



E70ACM...

i700 сервоинвертор _ _ _ _ _

Справочное руководство

RU



13493558

Содержание

1	Об этой документации	12
1.1	Использованные допущения	13
1.2	Использованная терминология	14
1.3	Определение использованных обозначений	15
1.4	Структура описаний параметров	16
2	Управление параметрами	18
2.1	Передача параметров во время инициализации	18
2.2	Набор хранимых параметров (par001.*) и общий набор параметров (par000.*)	19
2.2.1	Сохранение набора параметров из i700 в файл (экспорт)	20
2.2.2	Загрузка сохраненного набора параметров в i700 (импорт)	20
2.2.3	Мониторинг импорта параметров (отчет ошибок)	20
2.3	Циклический контроль избыточности (CRC) - сравнение набора параметров на основании контрольной суммы	21
	0x2030 - Набор параметров: Проверка достоверности (CRC)	
3	Коммуникация с контроллером	22
3.1	Разгон системы (инициализация)	22
3.2	Данные процесса (циклическая передача PDO) и PDO отображение	24
3.2.1	Синхронизация с помощью функции "Распределенный счетчик" (РаспрСч)	25
3.3	Передача данных параметров (SDO коммуникация)	26
3.3.1	Каталог объектов	26
3.3.2	SDO коды отмены (Коды отмены)	27
3.3.3	ESI: EtherCAT Slave файл данных (описание устройства)	27
3.4	Активация управления посредством PDO	28
	0x2824 0x3024 - Управление устройством посредством PDO: Активация	
3.5	Lenze слово управления и слово статуса	29
	0x2830 0x3030 - Lenze командное слово	
	0x2831 0x3031 - Lenze слово статуса	
	0x2833 0x3033 - Lenze слово статуса 2	
3.6	Ethernet на EtherCAT (EoE)	32
3.6.1	Архитектура системы	32
3.6.2	Поддерживаемые протоколы и сервисы	33
3.6.3	Отображение EoE-специфичной информации	33
	0x2020 - EoE информация	
3.6.4	GCI-SDO коммуникация (TCP порт 9410)	34
3.6.4.1	Структура EtherCAT телеграммы данных	35
3.6.4.2	Назначение области пользовательских данных P0 ... P4	37
3.6.4.3	Коды ошибок	38
3.6.4.4	Пример телеграммы 1: Запрос температуры радиатора (запрос чтения)	39
3.6.4.5	Пример телеграммы 2: Запрос версии ПО i700 (запрос чтения)	41
3.6.4.6	Пример телеграммы 3: Настройка LV предупредительного порога в i700 (запрос записи)	43
4	Настройки устройства	45
4.1	Режим в случае ошибки	45
	0x10F1 - ECAT: Режим в случае ошибки	
4.2	Данные идентификации устройства	48
	0x2000 - Устройство: Данные	
	0x2001 - Устройство: Маркировка	
	0x2100 - защита бренда	
4.3	Функция "Оптическое распознавание устройства"	49
	0x2021 - Устройство: Оптическое распознавание	
4.4	Device commands	49
	0x2022 - Команда устройства	

4.5	Мониторинг напряжения шины ПТ	50
	0x2540 - Устройство: Значения напряжения	
4.6	Данные в реальном времени (распределенный счетчик)	53
	0x2580 - ECAT РаспрСч: Данные в реальном времени	
5	Управление мотором & настройки мотора	55
5.1	Требуемые шаги ввода в эксплуатацию (краткий обзор)	57
5.1.1	Серво-управление для синхронного двигателя (СМ)	57
5.1.2	Серво-управление для асинхронных моторов (АМ)	58
5.1.3	Управление по V/f характеристике для асинхронных моторов (АМ)	59
5.2	Функции ввода в эксплуатацию (краткий обзор)	60
	0x2822 0x3022 - Команда оси	
	0x2823 0x3023 - Команда оси: Прогресс	
	0x2825 0x3025 - Ось: Режим работы	
	0x2832 0x3032 - Идентификация: Слово статуса	
5.2.1	Разрешение/Останов работы посредством командного слова	63
5.2.2	Сохранение измененных параметров с защитой от перебоев питания	64
5.3	Проверка подключения с помощью режима ручной проверки	65
	0x2835 0x3035 - Режим ручной проверки: Настройки	
5.3.1	Режим ручной проверки "напряжение/частота"	66
5.3.2	Режим ручной проверки "ток/частота"	67
5.4	Ручное управление	69
	0x2836 0x3036 - Ручное перемещение: Настройка	
5.5	Настройка режима управления	73
	0x2C00 0x3400 - Управление мотором	
5.6	Подтверждение/подстройка заводских параметров	74
5.7	Компенсация влияния инвертора на выходное напряжение	75
	0x2DE0 0x35E0 - Продвинутые настройки	
	0x2947 0x3147 - Характеристика инвертора: Координаты напряжения (y)	
5.8	Настройка параметров мотора для серво-управления	80
5.8.1	Lenze мотор: Простая загрузка данных двигателя из каталога посредством »PLC-Designer«	80
5.8.2	Моторы других производителей или нет доступных данных из каталогов: Три возможности провести настройку	80
	0x2C08 0x3408 - мотор: Метод настройки - параметры мотора	
5.8.2.1	Ввод данных с шильдика двигателя	81
5.8.2.2	Задание параметров мотора вручную	81
5.8.2.3	Определение параметров мотора автоматически посредством функции "идентификация параметров мотора"	83
5.8.3	Параметры мотора (описания объектов)	86
	0x2C01 0x3401 - Мотор: Общие параметры	
	0x2C02 0x3402 - Мотор (АСМ): Параметр	
	0x2C03 0x3403 - Мотор (СМ): Параметр	
	0x6075 0x6875 - Номинальный ток мотора	
	0x6076 0x6876 - Номинальный момент мотора	
5.9	Настройка системы ОС для серво-управления	90
5.9.1	Общие настройки	91
	0x2C45 0x3445 - разрыв цепи в системе ОС: Ответ	
	0x2C46 0x3446 - система ОС: Задаваемое число оборотов	
	0x2C5F 0x345F - Система ОС: Параметр CRC	
5.9.2	Настройки для версии "резольвер"	92
	0x2C43 0x3443 - Резольвер: Число полюсных пар	
	0x2C44 0x3444 - Компенсация ошибки резольвера: Параметр	

5.9.3	Настройки для версии "энкодер" _____	95
	0x2C40 0x3440 - Энкодер: Тип	
	0x2C42 0x3442 - Энкодер: Параметр	
5.9.4	Оценка качества сигнала _____	96
5.9.5	Дополнительные настройки для SinCos энкодера абсолютного значения с HIPERFACE® _____	97
	0x2C41 0x3441 - Hiperface: Параметр	
5.9.6	Определение измененных настроек системы ОС _____	101
5.10	Синхронный двигатель (СМ): Идентификация положения полюса _____	102
5.10.1	Мониторинг идентификации положения полюса _____	103
	0x2C60 0x3460 - Мониторинг идентификации положения полюса: Ответ	
5.10.2	Идентификация положения полюса PPI (360°) _____	104
5.10.2.1	Подстройка идентификации положения полюса PPI (360°) _____	109
	0x2C61 0x3461 - Идентификация положения полюса PPI (360°)	
5.10.3	Идентификация положения полюса PPI (мин. движение) _____	112
	0x2C62 0x3462 - Идентификация положения полюса PPI (мин. движение)	
5.10.4	Идентификация положения полюса PPI (без движения) _____	115
	0x2C63 0x3463 - идентификация положения полюса PPI (без движения)	
5.11	Настройка контуров управления _____	118
5.11.1	Настройка и оптимизация регулятора тока _____	119
	0x2941 0x3141 - Регулятор тока: Упреждающее управление	
	0x2942 0x3142 - Регулятор тока: Параметр	
	0x2943 0x3143 - Мотор: Уставка тока - постоянная времени фильтра	
5.11.1.1	Режим ручной проверки "Токовый импульс" _____	122
5.11.2	Определение общего момента инерции _____	125
	0x2910 0x3110 - Моменты инерции	
5.11.3	Настройка регулятора скорости _____	127
	0x2900 0x3100 - Регулятор скорости: Параметр	
	0x2901 0x3101 - Регулятор скорости: Коэффициент усиления - подстройка	
	0x2902 0x3102 - Регулятор скорости: Значение И компонента	
	0x2903 0x3103 - Скорость: Уставка скорости - постоянная времени фильтра	
	0x2904 0x3104 - Скорость: Фактическая скорость - постоянная времени фильтра	
5.11.4	Настройка регулятора положения _____	129
	0x2980 0x3180 - Регулятор положения: Коэффициент усиления	
	0x2981 0x3181 - Регулятор положения: Коэффициент усиления - подстройка	
	0x2982 0x3182 - Регулятор положения: Ограничение выходного сигнала	
	0x2983 0x3183 - Положение: Выбор нового фактического положения	
	0x2984 0x3184 - Определение заданного положения: Режим	
5.11.5	Настройка регулятора поля (AM) _____	131
	0x29C0 0x31C0 - Регулятор поля: Параметр	
5.11.6	Настройка регулятора ослабления поля (AM) _____	132
	0x29E0 0x31E0 - Регулятор ослабления поля: Параметр	
	0x29E1 0x31E1 - поле: Заданное значение ограничения поля	
	0x29E2 0x31E2 - Напряжение цепи шины ПТ: Постоянная времени фильтра	
	0x29E3 0x31E3 - мотор: Фактическое напряжение - постоянная времени фильтра	
	0x29E4 0x31E4 - Диапазон резерва напряжения	
5.11.7	Работа с ослаблением поля - синхронный двигатель (СМ) _____	135
5.12	Точная настройка модели мотора _____	136
5.12.1	Коррекция индуктивности статора (Lss)... _____	136
	0x2C04 0x3404 - Мотор: Lss характеристика насыщения - координаты индуктивности (y)	
	0x2C05 0x3405 - Мотор: Lss характеристика насыщения - опорность для координат тока (x)	
5.12.1.1	Пример для определения характеристики насыщения _____	139
5.12.2	Синхронный двигатель (СМ): Компенсация влияний температуры и тока _____	142
	0x2C06 0x3406 - Мотор (СМ): Магнитная характеристика (токовая) - координаты	

5.12.3	Асинхронный мотор (АСМ): Идентификация Lh характеристики насыщения	143
	0x2C07 0x3407 - Мотор (АСМ): Lh характеристика насыщения - координаты индуктивности (y)	
5.12.4	Оценка оптимального тока намагничивания	145
5.13	Настройка параметров элементов фильтра в пути уставки	146
5.13.1	Ограничение рывков	146
	0x2945 0x3145 - Момент: Ограничение рывков уставки	
5.13.2	Заграждающие фильтры (полосно-заграждающие фильтры)	146
	0x2944 0x3144 - Момент: Уставочный момент заграждающего фильтра	
5.14	Настройка параметров управления по V/f характеристике	150
5.14.1	Определение формы V/f характеристики	152
	0x2B00 0x3300 - VFC: V/f характеристика - форма	
	0x2B01 0x3301 - VFC: V/f характеристика - определение опорной точки	
	0x2B02 0x3302 - VFC: Определяемая пользователем V/f характеристика - координаты частоты (x)	
	0x2B03 0x3303 - VFC: Определяемая пользователем V/f характеристика - координаты напряжения (y)	
5.14.2	Активация векторного управления напряжением (I _{min} регулятор)	155
	0x2B04 0x3304 - VFC: Векторное управление напряжением - уставочный ток	
	0x2B05 0x3305 - VFC: Параметр векторного управления напряжением	
5.14.3	Настройка прироста напряжения	156
	0x2B06 0x3306 - VFC: Прирост напряжения	
5.14.4	Настройка подстройки нагрузки	157
	0x2B07 0x3307 - VFC: Параметр подстройки нагрузки	
5.14.5	Определение режима с предельным током (I _{max} регулятор)	159
	0x2B08 0x3308 - VFC: I _{max} регулятор - Параметр	
5.14.6	Настройка компенсации скольжения	161
	0x2B09 0x3309 - VFC: Компенсация скольжения - Параметр	
5.14.7	Настройка демпфирования колебаний	162
	0x2B0A 0x330A - VFC: Демпфирование колебаний - Параметр	
5.14.8	Оптимизация ограничения выходного скольжения	164
	0x2B0C 0x330C - VFC: Точка коррекции ослабления поля	
5.14.9	Параметр	164
	0x2B0B 0x330B - VFC: Уставка частоты	
5.14.10	Функция "перезапуск на лету"	165
	0x2BA0 0x33A0 - Перезапуск на лету: Запуск	
	0x2BA1 0x33A1 - Перезапуск на лету: Ток	
	0x2BA2 0x33A2 - Перезапуск на лету: Начальная частота	
	0x2BA3 0x33A3 - Перезапуск на лету: Время интегрирования	
	0x2BA4 0x33A4 - Перезапуск на лету: Мин. отклонение	
	0x2BA5 0x33A5 - Перезапуск на лету: Время задержки	
	0x2BA6 0x33A6 - Перезапуск на лету: Результат	
5.15	"Торможение ПТ" функция	169
	0x2B80 0x3380 - Торможение ПТ: Ток	
5.16	Функция "Торможение КЗ"	171
5.17	Настройка частоты переключения	172
	0x2939 0x3139 - Частота переключения	
5.18	Ограничения частоты и скорости	173
6	Управление удерживающим тормозом	174
6.1	Режимы работы	174
6.1.1	Срабатывание посредством командного слова через внешнее управление (Lenze-настройки)	175
6.1.2	Срабатывание посредством машины состояний устройства	176
6.1.3	Тормоз не подключен	176
6.2	Отображение статуса удерживающего тормоза	176
6.3	Основной поток сигналов	176

6.4	Настройки	178
	0x2820 0x3020 - управление тормозом: настройки	
7	CiA402 профиль устройства	180
7.1	Поддерживаемые режимы привода	182
7.2	Применяемые единицы и масштабирование для положения и скорости	182
7.3	Общие CiA402 параметры	183
	0x60FD 0x68FD - Цифровые входы	
	0x6404 0x6C04 - Производитель мотора	
	0x6502 0x6D02 - Поддерживаемые приводные режимы	
	0x67FF 0x6FFF - Номер профиля устройства	
7.4	Управление устройством	185
	0x6040 0x6840 - CiA402 командное слово	
	0x6041 0x6841 - Слово статуса	
	0x605A 0x685A - Код быстрого останова	
	0x6060 0x6860 - Режимы работы	
	0x6061 0x6861 - Отображение режимов работы	
	0x6085 0x6885 - Торможение при быстром останове	
7.4.1	Команды для управления статусом устройства	189
	7.4.1.1 Выключение	190
	7.4.1.2 Включение	191
	7.4.1.3 Разрешение работы	192
	7.4.1.4 Включение быстрого останова	194
	7.4.1.5 Запрет работы	196
	7.4.1.6 Напряжение не подается	197
	7.4.1.7 Сброс сбоя	198
7.4.2	Статусы ПЧ	199
	7.4.2.1 Не готово к включению	201
	7.4.2.2 Включение недоступно	202
	7.4.2.3 Готов к включению	203
	7.4.2.4 Включен	204
	7.4.2.5 Работа разрешается	205
	7.4.2.6 Быстрый останов активен	206
	7.4.2.7 Ответ на сбой активен	207
	7.4.2.8 Fault (Сбой)	208
	7.4.2.9 STO ("Безопасное отключение момента")	209
7.4.3	Выбор режима работы	210
7.5	Параметры для масштабирования физических значений	211
	0x607E 0x687E - Полярность	
	0x6080 0x6880 - Макс. скорость вращения	
	0x608F 0x688F - Разрешение энкодера положения	
	0x6090 0x6890 - Разрешение энкодера скорости	
7.6	Параметры для активации позиционирования	214
	0x6062 0x6862 - Значение уставки положения	
	0x6063 0x6863 - Внутреннее фактическое значение положения	
	0x6064 0x6864 - Фактическое значение положения	
	0x6065 0x6865 - Окно ошибки следования	
	0x6066 0x6866 - Время ожидания ошибки следования	
	0x6067 0x6867 - Окно положения	
	0x6068 0x6868 - Время окна положения	
	0x60F4 0x68F4 - Фактическое значение ошибки следования	
	0x60FA 0x68FA - Управляющее воздействие	
	0x60FC 0x68FC - Внутреннее значение уставки положения	
7.7	Режим скорости (vI)	218
7.7.1	Отображение по умолчанию	218

7.7.2	Описание объекта	219
	0x6042 0x6842 - vI заданная скорость	
	0x6043 0x6843 - vI задание скорости	
	0x6044 0x6844 - vI фактическое значение скорости	
	0x6046 0x6846 - vI min и max значения скорости	
	0x6048 0x6848 - vI ускорение	
	0x6049 0x6849 - vI торможение	
7.7.3	Поток сигналов (серво-управление)	221
7.7.4	Поток сигналов (Управление по V/f характеристике)	223
7.8	Циклический режим синхр. положения (csp)	226
7.8.1	Отображение по умолчанию	227
7.8.2	Описание объекта	228
	0x607A 0x687A - Заданное положение	
	0x60C0 0x68C0 - Выбор подрежима интерполяции	
	0x60C2 0x68C2 - Период времени интерполяции	
	0x60E0 0x68E0 - Положительный предел момента	
	0x60E1 0x68E1 - Отрицательный предел момента	
7.8.3	Поток сигналов	230
7.8.4	Команды управления & информация о статусе	232
7.9	Циклический режим синхр. скорости (csv)	233
7.9.1	Отображение по умолчанию	234
7.9.2	Описание объекта	235
	0x606C 0x686C - Фактическое значение скорости	
	0x60B1 0x68B1 - Смещение скорости	
	0x60FF 0x68FF - Заданная скорость	
7.9.3	Поток сигналов (серво-управление)	236
7.9.4	Поток сигналов (Управление по V/f характеристике)	238
7.9.5	Команды управления & информация о статусе	240
7.10	Циклический режим синхр. момента (cst)	241
7.10.1	Отображение по умолчанию	242
7.10.2	Описание объекта	243
	0x2946 0x3146 - Циклический режим синхр. момента: Ограничение скорости	
	0x6071 0x6871 - Задание момента	
	0x6072 0x6872 - Макс. момент	
	0x6073 0x6873 - Макс. ток	
	0x6074 0x6874 - Задание момента	
	0x6077 0x6877 - Фактическое значение момента	
	0x6078 0x6878 - Фактическое значение тока	
	0x6079 0x6879 - Напряжение цепи шины ПТ	
	0x60B2 0x68B2 - Сдвиг момента	
7.10.3	Поток сигналов	248
7.10.4	Команды управления & информация о статусе	250
7.11	Датчик (TP)	251
7.11.1	Отображение по умолчанию	252
7.11.2	Общий принцип работы	253
7.11.3	Фильтрация сигнала датчика	254
	0x2500 - Датчик (TP): Время задержки	
7.11.4	Компенсация временных задержек	254
	0x2D00 0x3500 - Датчик (TP): Компенсация времени задержки	
7.11.5	Функция датчика	256
	0x60B8 0x68B8 - Функция датчика	
7.11.6	Статус датчика	257
	0x60B9 0x68B9 - Статус датчика	

7.11.7	Отметки времени и зафиксированные положения	258
	0x2D01 0x3501 - Датчик (TP): Отметка времени	
	0x60BA 0x68BA - Полож. значение датчика pos1	
	0x60BB 0x68BB - Отриц. значение датчика pos1	
	0x60BC 0x68BC - Полож. значение датчика pos2	
	0x60BD 0x68BD - Отриц. значение датчика pos2	
8	Функции мониторинга	260
8.1	Мониторинг 24-В напряжения питания	260
8.2	Мониторинг силовой части и нагрузки устройства (I _{xt})	261
	0x2D40 0x3540 - I _{xt} нагрузка	
8.3	Мониторинг температуры радиатора	264
	0x2D84 0x3584 - Температура радиатора	
8.4	Мониторинг нагрузки мотора (I ² _{xt})	266
	0x2D4E 0x354E - Нагрузка мотора (I ² _{xt}): Предупредительный порог перегрузки мотора	
	0x2D4F 0x354F - Нагрузка мотора (I ² _{xt}): Фактическая нагрузка	
	0x2D50 0x3550 - нагрузка мотора (I ² _{xt}): Ошибка перегрузки мотора	
	0x2D4C 0x354C - Нагрузка мотора (I ² _{xt}): Параметр для тепловой модели	
	0x2D4D 0x354D - Нагрузка мотора (I ² _{xt}): Определяемая пользователем характеристика	
8.4.1	Пример того, как ввести характеристику для стандартных и сервомоторов	271
8.4.2	UL 508-совместимый I ² _{xt} Мониторинг перегрузки мотора	273
8.5	Мониторинг температуры двигателя	275
	0x2D49 0x3549 - Мониторинг температуры двигателя: Параметры	
8.5.1	Кривая спец. характ. для датчика температуры мотора	277
8.6	Мониторинг скорости двигателя	278
	0x2D44 0x3544 - Мониторинг скорости вращения	
8.7	Мониторинг ошибки подключения фаз двигателя	279
	0x2D45 0x3545 - Определение ошибки фазы мотора	
8.7.1	Ограничения мониторинга сбоя фаз мотора	280
8.7.2	Мониторинг 2: В переходе в статус "разрешить работу"	281
8.7.3	Мониторинг 1: В статусе "работа разрешается"	281
8.7.4	Мониторинг К.3. и ошибки заземления	282
8.8	Мониторинг полного тока мотора	283
	0x2D46 0x3546 - Мониторинг: Полный ток мотора	
9	Диагностика & менеджмент ошибок	285
9.1	LED отображение статуса	286
9.2	Индикация сбоя и предупреждения (Код ошибки)	287
	0x603F 0x683F - Код ошибки	
	0x284F 0x304F - Текущий сбой	
9.2.1	Ответ устройства в случае ошибки	288
	0x605E 0x685E - Ответ на ошибку	
	0x2826 0x3026 - Быстрый останов: Длительность в случае сбоя	
9.2.2	Сброс ошибки/сбоя	291
	0x2840 0x3040 - Время задержки: Сброс ошибки	
	0x2841 0x3041 - Сброс ошибки	
9.3	Буфер истории	292
	0x10F3 - Диагностика: Буфер истории	

9.4 SiA402 коды ошибок / сообщения об ошибках 294

Код ошибки 0x0000: Нет ошибки

Код ошибки 0x2320: К.З. или утечка на землю на стороне мотора

Код ошибки 0x2340: К.З. на стороне мотора

Код ошибки 0x2351: Нагрузка мотора ($I^2 \cdot t$) > [значение] %

Код ошибки 0x2380: Сбой - нагрузка силовой части ($I \cdot t$) слишком высока

Код ошибки 0x2381: Предупреждение - Нагрузка силовой части ($I \cdot t$) слишком высока

Код ошибки 0x2382: Сбой - нагрузка устройства ($I \cdot t$) слишком высока

Код ошибки 0x2383: Предупреждение - нагрузка устройства ($I \cdot t$) слишком высока

Код ошибки 0x2384: Полный ток мотора достигнут

Код ошибки 0x2385: Выходной ток > [значение] А (максимальный ток устройства)

Код ошибки 0x2386: Блокировка активна

Код ошибки 0x2387: Блокировка слишком частая

Код ошибки 0x3210: Цепь ПТ - бросок напряжения [значение] В

Код ошибки 0x3220: Цепь ПТ - низкое напряжение [значение] В

Код ошибки 0x4210: Температура модуля слишком высока, [значение]

Код ошибки 0x4280: Внутренний сбой - мониторинг температуры модуля

Код ошибки 0x4310: Температура двигателя слишком высока, [значение]

Код ошибки 0x4380: Датчик температуры мотора

Код ошибки 0x5112: 24-В питание

Код ошибки 0x6010: Сброс функции сторожа

Код ошибки 0x6310: Ошибка скачивания набора параметров

Код ошибки 0x6320: Ошибка параметра в объекте [значение]

Код ошибки 0x7121: PLI - мотор заблокирован

Код ошибки 0x7303: Ошибка в системе ОС

Код ошибки 0x7380: Hyperface ошибка связи

Код ошибки 0x7381: Hyperface: Неверное абсолютное значение - скорость вращения слишком высока

Код ошибки 0x8180: ECAT РаспрСч - синхронизация требуется

Код ошибки 0x8181: EtherCAT коммуникация

Код ошибки 0x8280: Менеджер синхронизации - адрес [значение]

Код ошибки 0x8281: Менеджер синхронизации - фактический размер [значение]

Код ошибки 0x8282: Менеджер синхронизации - настройки [значение]

Код ошибки 0x8283: PDO Отображение: Объект неизвестен (индекс [значение])

Код ошибки 0x8284: Нет объекта PDO отображения (индекс [значение])

Код ошибки 0x8285: Слишком много отображаемых объектов (макс. число = [значение])

Код ошибки 0x8286: PDO отображение - ошибка

Код ошибки 0x8700: Sync регулятор

Код ошибки 0x8701: Тайм-аут во время синхронизации с EtherCAT Sync сигналом

Код ошибки 0xFF00: Фатальная внутренняя ошибка

Код ошибки 0xFF01: Фатальная внутренняя ошибка связи, цикл [значение]

Код ошибки 0xFF02: Тормоз

Код ошибки 0xFF03: Фатальная внутренняя ошибка - переполнение [значение]

Код ошибки 0xFF04: PLI - движение мотора слишком большое

Код ошибки 0xFF05: STO в останове

Код ошибки 0xFF06: Макс. скорость достигнута

Код ошибки 0xFF07: Недопустимое действие во время идентификации или в тестовом режиме

Код ошибки 0xFF08: Невозможное действие во время идентификации

Код ошибки 0xFF09: Неисправность фаз мотора

Код ошибки 0xFF0A: Неисправность фаз мотора - фаза U

Код ошибки 0xFF0B: Неисправность фаз мотора - фаза V

Код ошибки 0xFF0C: Неисправность фаз мотора - фаза W

Код ошибки 0xFF0D: Резольвер не подключен --> команда не может быть выполнена.

Код ошибки 0xFF0E: Скорость слишком низкая --> команда не может быть выполнена.

Код ошибки 0xFF0F: Резольвер не подключен --> команда не может быть выполнена.

Код ошибки 0xFF10: Тайм-аут

	Код ошибки 0xFF11: Числовая проблема	
	Код ошибки 0xFF12: Ошибка инвертора слишком большая	
	Код ошибки 0xFF13: Идентификация прервана	
	Код ошибки 0xFF14: Не допускается в статусе 'работа разрешается' или 'активен быстрый останов'	
	Код ошибки 0xFF15: Не подключен Hiperface энкодер абсолютного значения --> команда не может быть выполнена	
	Код ошибки 0xFF16: Подключенный Hiperface энкодер абсолютного значения не поддерживается	
	Код ошибки 0xFF17: Подключенный Hiperface энкодер абсолютного значения не поддерживается --> команда не может быть выполнена	
	Код ошибки 0xFF18: Таймаут коммуникации в режиме ручного управления	
	Код ошибки 0xFF19: Внутренняя ошибка во время идентификации	
	Код ошибки 0xFF20: Проверка Защиты от замены провалилась	
9.5	Данные идентификации	309
	0x1000 - Устройство: Тип	
	0x1001 - Память ошибок	
	0x1008 - ECAT: Имя устройства производителя	
	0x1009 - Устройство: Версия аппаратной части	
	0x100A - Устройство: Версия ПО	
	0x1018 - ECAT: Идентификационные данные	
9.6	Параметры диагностики	310
	0x10F8 - ECAT РаспрСч: Текущее время	
	0x2D81 0x3581 - Счетчик: Время работы	
	0x2D82 0x3582 - мотор: Фактическое напряжение - Veff, фаза-фаза	
	0x2D83 0x3583 - Мотор: Фазовые токи	
	0x2D8A 0x358A - Мониторинг скорости: Ошибка фактической скорости	
10	Сервис/внутренний	312
	0x2DD0 0x35D0 - поле: Значения	
	0x2DD1 0x35D1 - мотор: Токи	
	0x2DD2 0x35D2 - Положение: Заданное положение интерполированное	
	0x2DD3 0x35D3 - Целевые скорости	
	0x2DD4 0x35D4 - Регулятор скорости: Выходной сигнал	
	0x2DD5 0x35D5 - момент: Заданный момент	
	0x2DD6 0x35D6 - Момент: Фильтренный каскад	
	0x2DD7 0x35D7 - Значения напряжения	
	0x2DDC 0x35DC - Скольжение: Фактическое скольжение	
	0x2DDD 0x35DD - Устройство: Фактическая выходная частота	
	0x2DDE 0x35DE - мотор: Фактическое положение угла ротора	
	0x2DDF 0x35DF - Ось: Данные устройства	
10.1	Обновление ПО	317
11	Приложение	318
11.1	Таблица атрибутов	318
11.2	Структура файла набора параметров	339
	11.2.1 Заголовок файла	339
	11.2.2 Заголовок данных	340

11.3	Объекты связи	342
	0x1600 - RPDO-->Ось A: Циклический режим синхр. положения (csp)	
	0x1601 - RPDO-->Ось A: Циклический режим синхр. момента (cst)	
	0x1602 - RPDO-->Ось A: Циклический режим синхр. скорости (csv)	
	0x1603 - RPDO-->Ось A: Режим скорости (vl)	
	0x1604 - RPDO-->Ось A: Датчик (TP)	
	0x1605 - RPDO-->Ось A: Свободно конфигурируемый (пользовательский)	
	0x1606 - RPDO-->Ось A: Ограничения момента	
	0x1607 - RPDO --> Ось A: Ограничения по скорости	
	0x1610 - RPDO-->ось B: Циклический режим синхр. положения (csp)	
	0x1611 - RPDO-->Ось B: Циклический режим синхр. момента (cst)	
	0x1612 - RPDO-->Ось B: Циклический режим синхр. скорости (csv)	
	0x1613 - RPDO-->Ось B: Режим скорости (vl)	
	0x1614 - RPDO-->Ось B: Датчик (TP)	
	0x1615 - RPDO-->Ось B: Свободно конфигурируемый (пользовательский)	
	0x1616 - RPDO-->Ось B: Ограничения момента	
	0x1617 - RPDO --> Ось B: Ограничения по скорости	
	0x1A00 - Ось A-->TPDO: Циклический режим синхр. положения (csp)	
	0x1A01 - Ось A-->TPDO: Циклический режим синхр. момента (cst)	
	0x1A02 - Ось A-->TPDO: Циклический режим синхр. скорости (csv)	
	0x1A03 - Ось A-->TPDO: Режим скорости (vl)	
	0x1A04 - Ось A-->TPDO: Датчик (TP)	
	0x1A05 - Ось A-->TPDO: Свободно конфигурируемый (пользовательский)	
	0x1A06 - Ось A-->TPDO: Дополнительная информация о статусе	
	0x1A10 - Ось B-->TPDO: Циклический режим синхр. положения (csp)	
	0x1A11 - Ось B-->TPDO: Циклический режим синхр. момента (cst)	
	0x1A12 - Ось B-->TPDO: Циклический режим синхр. скорости (csv)	
	0x1A13 - Ось B-->TPDO: Режим скорости (vl)	
	0x1A14 - Ось B-->TPDO: Датчик (TP)	
	0x1A15 - Ось B-->TPDO: Свободно конфигурируемый (пользовательский)	
	0x1A16 - Ось A-->TPDO: Дополнительная информация о статусе	
	0x1C00 - Менеджер синхронизации: Тип связи	
	0x1C12 - Менеджер синхронизации 2 (RPDO-->Устройство): PDO отображение	
	0x1C13 - Менеджер синхронизации 3 (RPDO-->Устройство): PDO отображение	
	0x1C32 - Менеджер синхронизации 2 (RPDO-->Устройство): Параметр	
	0x1C33 - Менеджер синхронизации 3 (Устройство-->TPDO): Параметр	
11.4	Лицензии	354
	Ваше мнение важно для нас	355

1 Об этой документации



Опасность!

Контроллер является источником опасности, который может привести к смерти или серьезным травмам.

Чтобы обеспечить защиту внимательно ознакомьтесь с инструкциями по безопасности перед включением контроллера.

Пожалуйста, прочтите инструкции по безопасности в **инструкции по установке и руководство по аппаратному обеспечению i700 сервоинвертор**. Обе инструкции включены в пакет поставки.

Целевая группа

Эта документация адресована всем людям, которые хотят изменять параметры, конфигурировать и диагностировать i700 сервоинвертор.

Данные о достоверности

Данные в этой документации действительны для следующих стандартных устройств:

Серия изделий	Обозначение типа	Начиная с версии ПО
i700 сервоинвертор	E70ACM...	01.00

Скриншоты/примеры приложений

Все скриншоты в этой документации являются примерами приложений. В зависимости от версии ПО i700 сервоинвертор и версии установленных инженерных инструментов («PLC Designer» или «EASY Starter»), скриншоты в этой документации могут отличаться от представлений экране.

Версии документации

Поколение прибора			Описание
1.6	12/2014	TD06	Расширения & исправления; Подстройка под версию ПО V01.06
1.5	03/2014	TD05	Расширения & исправления; Подстройка под версию ПО V01.06
1.4	10/2013	TD05	Расширения & исправления; Подстройка под версию ПО V01.04 и V01.05
1.3	03/2013	TD05	Расширения & исправления; Подстройка под версию ПО V01.03
1.2	10/2012	TD05	Расширения & исправления; Подстройка под версию ПО V01.02
1,1	07/2012	TD05	Первое издание



Совет!

Данные и инструменты для Lenze продуктов можно найти в интернете:

<http://www.lenze.com> → Скачать

1.1 Использованные допущения

Эта документация использует следующие допущения для разделения различной информации:

Тип информации	Написание	Примеры/пояснения
Используется для записи чисел		
Десятичный разделитель	Точка	Десятичный разделитель всегда используется. Пример: 1234.56
Шестнадцатиричное число	0x	Для шестнадцатиричных чисел используется префикс "0x". Пример: 0x60F4
Бинарное число	0b	Для бинарных чисел используется префикс "0b". Пример: 0b00010111
Текст		
Информация о версии	Синий текст	Вся информация, которая применима только к определенной версии ПО контроллера или начиная с нее, соответствующим образом отмечается в этой документации. Пример: Это расширение функционала доступно начиная с версии ПО V3.0!
Название программы	» «	Lenze компьютерное программное обеспечение »PLC Designer«...
Окно	курсив	Окно сообщения... / Опции диалоговое окно...
Переменное имя		Путем установки <i>bEnable</i> на TRUE...
Элемент управления	жирный шрифт	Кнопка OK ... / Copy команда... / Properties вкладка... / поле ввода Name ...
Последовательность команд меню		В случае, если несколько команд должны использоваться последовательно для выполнения функции, индивидуальные команды разделяются стрелкой: Выберите File→Open ...
Ярлык	<жирный шрифт>	Используйте <F1> чтобы открыть online справку. В случае, если требуется краткий вызов для исполнения команды, "+" используется между двумя клавишами: C <Shift>+<ESC> ...
Программный код	Courier	<pre>IF var1 < var2 THEN a = a + 1 END IF</pre>
Ключевое слово	Courier bold	
Гиперссылка	подчеркнута	Выделенная графически ссылка на другую тему. Она активируется нажатием мышки в тексте онлайн документации.
Символы		
Указатель страниц	 13	Выделенная ссылка на другую страницу. В этой онлайн документации включается нажатием мышки.
Пошаговые инструкции		Пошаговые инструкции выделяются пиктограммой.

1.2

Использованная терминология

Термин	Значение
Инженерные инструменты	Программные решения для простой инженерии на всех этапах проекта
	 »EASY Navigator« – обеспечивает помощь пользователю • Все удобные Lenze инженерные инструменты с одного взгляда • Инструменты можно быстро выбрать • Ясная структура упрощает инженерный процесс с самого начала
	 »EASY Starter« – простой в использовании инструмент для сервисных техников • Специально созданный для ввода в эксплуатацию и технической поддержки Lenze устройств • Пользовательский интерфейс с всего несколькими кнопками • Простая онлайн диагностика, настройка параметров и ввод в эксплуатацию • Отсутствие риска непреднамеренных изменений в приложениях • Загрузка готовых к использованию приложений в устройство
	 »PLC Designer« – Для программирования • Создание Ваших собственных программ • Программирование Логике & Движения в соответствии с IEC 61131-3 (AWL, KOP, FUP, ST, AS и CFC-Редактор), на основании CoDeSys V3 • Сертифицированные функциональные блоки в соответствии с PLCopen часть 1 + 2 • Графический DIN 66025 Редактор (G код) с DXF импортом • Встроенная визуализация для простого процесса визуализации • Вся важная информация с одного взгляда во время процесса ввода в эксплуатацию
Lenze Контроллер	Lenze Контроллер (или просто: "Контроллер") является центральным компонентом системы автоматизации, который (благодаря рабочему ПО) управляет функциями Логике и Движения. Lenze Контроллер связывается с полевыми устройствами посредством шины данных.
Инженерный ПК	Инженерный ПК и инженерные инструменты, установленные на него, служат для конфигурации и изменения параметров системы. Инженерный ПК использует Ethernet для связи с Lenze контроллером.
 EtherCAT	EtherCAT® является Ethernet системой реального времени с лучшей производительностью. EtherCAT® является зарегистрированной торговой маркой и патентованной технологией, лицензированной Beckhoff Automation GmbH, Германия.
HIPERFACE®	HIPERFACE® обозначает High Performance Interface (Высокопроизводительный Интерфейс) и является универсальным интерфейсом между системой ОС мотора и инвертором. HIPERFACE® это зарегистрированная торговая марка SICK STEGMANN GmbH.
Объект	"Контейнер" для одного или нескольких параметров, который может использоваться для изменения параметров или мониторинга i700 сервоинвертор.
Алфавитный указатель	Каждый объект имеет уникальный индекс для удобства адресации. В этой документации индекс представлен в качестве шестнадцатичного значения и идентифицируется префиксом "0x", например "0x1000".
Субиндекс	В случае, если код содержит несколько параметров, они сохраняются в т.н. "субиндексах". В этой документации двоеточие используется в качестве разделителя между индексом и субиндексом, например "0x1018:1".
Датчик	"Датчик" (также англ.: "TP") является методом, который может быть использован, например, при динамичном управлении посредством цифрового входа для определения фактического значения (которое быстро меняется) во время включения и для дальнейшего использования результата измерения в программе.

1.3 Определение использованных обозначений

Следующие предупреждения и значки используются в этой документации для индикации опасностей и важной информации:

Инструкции по безопасности

Выкладка инструкций по безопасности



Опасность!

(характеризует тип и тяжесть опасности)

Примечание

(описывает опасность и информирует, как предотвратить опасные ситуации)

Пиктограмма	Предупреждение	Значение
	Опасность!	Угроза причинения вреда здоровью в связи с опасностью электрического напряжения Отсылка к непосредственной опасности, которая может привести к смерти или серьезному вреду здоровью в случае, если соответствующие меры не будут предприняты.
	Опасность!	Угроза причинения вреда здоровью в связи с общим источником опасности Отсылка к непосредственной опасности, которая может привести к смерти или серьезному вреду здоровью в случае, если соответствующие меры не будут предприняты.
	Стой!	Опасность причинения материального ущерба собственности Отсылка к возможной опасности, способной привести к нанесению ущерба имуществу в случае, если соответствующие меры предосторожности не будут приняты.

Указания по применению

Пиктограмма	Предупреждение	Значение
	Важно!	Важное замечание, необходимое для обеспечения бесперебойной работы
	Совет!	Полезный совет для простого управления
		Ссылка на другой документ

1.4 Структура описаний параметров

Все параметры, которые Вы можете использовать для изменения параметров или мониторинга i700 сервоинвертор хранятся внутри "объектов".

- Для цели адресации каждый объект обеспечивается уникальным индексом. В этой документации индекс представлен в качестве шестнадцатиричного значения и идентифицируется префиксом "0x", например "0x1000".
- Если объект содержит несколько параметров, они хранятся в "субиндексах". В этой документации двоеточие используется в качестве разделителя между индексом и субиндексом, например "0x1018:1".



Важно!

Эта документация действительна для i700 сервоинвертор в одноосевой версии (одноосевой инвертор) и также двухосевой версии устройства (двухосевой инвертор).

Для параметров, касательно одной оси, оба индекса (для оси A и оси B) перечислены в описании параметра. Для одноосевого устройства должен использоваться только первый индекс.

Каждое описание параметра структурировано в соответствии со следующей схемой:

Пример: Структура описания параметра в этой документации

1

2

3

0x2942 | 0x3142 - Current controller: Parameter

4

Sub.	Name	Lenze setting	Data type
1	Current controller: Gain	148.21 V/A	UNSIGNED_32
2	Current controller: Reset time	3.77 ms	UNSIGNED_32

5

Subindex 1: Current controller: Gain

Setting range (min. value unit max. value)			Lenze setting
0.00	V/A	750.00	148.21 V/A
☒ Write access ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Scaling: 1/100 UNSIGNED_32

5

Subindex 2: Current controller: Reset time

Setting range (min. value unit max. value)			Lenze setting
0.01	ms	2000.00	3.77 ms
☒ Write access ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Scaling: 1/100 UNSIGNED_32

1

Индекс объекта для оси A

2

Индекс объекта для оси B (относится только к двухосевым устройствам)

3

Имя параметра или объекта

4

Если объект содержит несколько параметров: Смотрите таблицу с перечнем всех субиндексов

5

Таблица с подробной информацией о соответствующем параметре:

• Объяснения & ссылки (опционально)

• Отображение опций/возможных установок, Lenze-настроек, атрибутов (значение см. в следующей таблице)

Атрибуты параметров

Имя	Значение																		
Разрешение на запись	☒ = Параметр может быть записан. ☐ = Параметр может быть только прочитан.																		
CINH	☒ = Параметр может быть записан только при останове контроллера.																		
OSC	☒ = Параметр может быть записан с помощью функции осциллоскопа.																		
P	☒ = Параметр может быть сохранен.																		
Tx	☒ = Параметр может быть отражен в TPDO.																		
Rx	☒ = Параметр может быть отражен в RPDO.																		
Тип данных	Тип данных параметра: <table> <tr> <td>INTEGER_8</td><td>1 байт, со знаком</td></tr> <tr> <td>INTEGER_16</td><td>2 байта и знак</td></tr> <tr> <td>INTEGER_32</td><td>4 байта и знак</td></tr> <tr> <td>UNSIGNED_8</td><td>1 байт без знака</td></tr> <tr> <td>UNSIGNED_16</td><td>2 байта без знака</td></tr> <tr> <td>UNSIGNED_32</td><td>4 байта без знака</td></tr> <tr> <td>UNSIGNED_64</td><td>8 байт без знака</td></tr> <tr> <td>STRING(xx)</td><td>ASCII строка (с символьной длиной xx)</td></tr> <tr> <td>ARRAY [] OF...</td><td>Массив</td></tr> </table>	INTEGER_8	1 байт, со знаком	INTEGER_16	2 байта и знак	INTEGER_32	4 байта и знак	UNSIGNED_8	1 байт без знака	UNSIGNED_16	2 байта без знака	UNSIGNED_32	4 байта без знака	UNSIGNED_64	8 байт без знака	STRING(xx)	ASCII строка (с символьной длиной xx)	ARRAY [] OF...	Массив
INTEGER_8	1 байт, со знаком																		
INTEGER_16	2 байта и знак																		
INTEGER_32	4 байта и знак																		
UNSIGNED_8	1 байт без знака																		
UNSIGNED_16	2 байта без знака																		
UNSIGNED_32	4 байта без знака																		
UNSIGNED_64	8 байт без знака																		
STRING(xx)	ASCII строка (с символьной длиной xx)																		
ARRAY [] OF...	Массив																		
Масштабирование	Масштабирование параметра																		

**Совет!**

Чтобы найти определенный объект или параметр в этой документации, Вы можете использовать навигацию:

- В начале каждой основной главы все объекты, которые описываются в ней, перечисляются в таблице.
- В [Таблица атрибутов](#) и [Индекс](#) все объекты/параметры перечисляются со ссылкой на подробное описание.

2 Управление параметрами

2.1 Передача параметров во время инициализации

Во время запуска системы, главный контроллер обменивается данными конфигурации с ведомыми контроллерами (например, через циклы шины и PDO отображения). Ввиду этого учтите нижеследующие характеристики i700 сервоинвертор:

Скачивание параметров

i700 сервоинвертор сам не хранит настройки параметров с защитой от перебоев питания. Все настройки, отличающиеся от i700 сервоинвертор "Lenze-настройки" (по умолчанию) хранятся централизованно в контроллере и сохранены там постоянно. Во время инициализации при запуске только эти отклонения передаются в i700 сервоинвертор от контроллера. Таким образом гарантируется, что i700 сервоинвертор работает с предназначенными для него настройками параметров.

Скачивание ПО (опционально)

Если требуется, ПО i700 сервоинвертор может храниться вместе с »PLC Designer« проектом. Во время запуска контроллер проверяет соответствует ли версия ПО в i700 сервоинвертор версии ПО, сохраненной в проекте для этого устройства. В случае если это не так, контроллер загружает версию ПО, сохраненную в проекте в i700 сервоинвертор. Таким образом, для сервиса "Замена устройства" гарантируется, что новое устройство работает с такой же версией ПО, что и оригинальное устройство.

2.2

Набор хранимых параметров (par001.*) и общий набор параметров (par000.*)

Для хранения i700 сервоинвертор параметров предоставляются два различных набора параметров, которые сохраняются в различных файлах настройки параметров в управляющем устройстве:

Набор хранимых параметров (par001.i7psf)

- Содержит только параметры i700 сервоинвертор, которые записываются и идентифицируются атрибутом "P" (постоянно).
- Параметры можно посмотреть в i700 сервоинвертор и сохранить в файл. А сохраненные параметры могут быть записаны снова в i700 сервоинвертор.
- Рекомендуется для хранения и архивации настроек контроллера.

Общий набор параметров (par000.i7psf)

- Содержит все параметры i700 сервоинвертор, включая отображаемые параметры, которые меняются постоянно во время работы.
- Общий набор параметров может читаться из i700 сервоинвертор.
- Используйте для сервисных целей и целей диагностики.



Структура файла набора параметров описывается в приложении.

► [Структура файла набора параметров](#) (📖 339)

2.2.1 Сохранение набора параметров из i700 в файл (экспорт)

Чтение и сохранение параметров из i700 сервоинвертор инициируется и управляется из управляющего устройства. Для чтения набора параметров соответствующие значения параметров представляются в файле набора параметров (par001.* или par000.*) в i700 сервоинвертор и затем передаются в виде файла в контроллер посредством EtherCAT.

2.2.2 Загрузка сохраненного набора параметров в i700 (импорт)

Загрузка сохраненного файла набора параметров в i700 сервоинвертор инициируется и управляется из управляющего устройства, как и процедура чтения. Файл набора хранимых параметров передается в i700 сервоинвертор в виде файла посредством EtherCAT, и настройки параметров загружаются (импортированные).

По логике возможно только передать "файл набора хранимых параметров" (par001.*) в i700 сервоинвертор. Отображаемые параметры обновляются при нормальных условиях работы и не требуют загрузки.



Важно!

В случае Lenze контроллеров файлы настройки параметров передаются в виде "файлов" посредством GCI ("Общий Интерфейс Связи").

- GCI является Lenze-определенным протоколом приложения, который использует CoE ("CANopen на EtherCAT").
- Другие производители систем управления могут также использовать FoE ("Доступ к файлу на EtherCAT") для передачи.

2.2.3 Мониторинг импорта параметров (отчет ошибок)

Когда импорт параметров завершается создается файл "parErr.i7psf" отчета ошибок. Этот файл создается снова автоматически во время каждого импорта.

На основании отчета могут быть определены ошибки, которые произошли во время импорта параметров:

- Параметры, которые были переданы с ошибками перечисляются вместе с их индексом, субиндексом и кодом ошибки (SDO код отмены).
- В случае отсутствия ошибок, эта область данных файла является пустой. Тем не менее, заголовки, включающие контрольную сумму доступны и действительны.

2.3

Циклический контроль избыточности (CRC) - сравнение набора параметров на основании контрольной суммы

Каждый набор параметров имеет индивидуальную контрольную сумму (CRC32), которая создается из настроек всех хранимых индексов (P-метка) набора параметров. Когда настройка меняется, происходит также изменение контрольной суммы.

Циклический контроль избыточности (CRC):

Путем сравнения контрольных сумм набора параметров, может быть определено очень быстро, идентичны ли наборы параметров или нет. Таким образом определяется для i700 сервоинвертор, идентичен ли хранимый в контроллере набор параметров набору в i700 сервоинверторе и, т.о., не должен в таком случае быть повторно загружен.

0x2030 - Набор параметров: Проверка достоверности (CRC)

Контрольная сумма для быстрого сравнения набора хранимых параметров (par001.i7psf)

- В случае, если контрольная сумма, показанная здесь, идентична контрольной сумме файла набора параметров, сохраненном в Lenze контроллере, нет необходимости записывать файл набора параметров в i700 серво-инвертор.
- В случае, если контрольные суммы различаются, существуют отклонения в наборах параметров в Lenze контроллере и в i700 серво-инверторе.
- Контрольная сумма не может быть использована для сравнения общего набора параметров (par000.i7psf).

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0		4294967295	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_32

3 Коммуникация с контроллером



Руководство по коммуникации "EtherCAT технология управления"

Здесь Вы найдете подробную информацию по EtherCAT конфигурации и вводу в эксплуатацию Lenze устройств в сети EtherCAT.

Объекты, описываемые в данном разделе

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
0x2020		ЕоЕ данные	RECORD
0x2824	0x3024	Управление устройством посредством PDO: Активация	UNSIGNED_8
0x2830	0x3030	Lenze командное слово	UNSIGNED_16
0x2831	0x3031	Lenze слово статуса	UNSIGNED_16
0x2833	0x3033	Lenze Слово статуса 2	UNSIGNED_16



Совет!

Важные объекты коммуникации для интеграции контроллера с внешним управлением описываются в приложении.

► [Объекты связи](#) (📖 342)

3.1 Разгон системы (инициализация)



Стой!

Перед включением i700 сервоинвертор в первый раз проверьте целиком подключение на наличие разрывов, К.З. и ошибки заземления.

Для установления коммуникации i700 сервоинвертор должен быть запитан. Во время разгона системы контроллер и привод обмениваются данными конфигурации.

Контроллер передает следующие данные конфигурации i700 серво-инвертору:

- Цикл шины
 - Это базовый цикл в течение которого EtherCAT шина активируется. Цикл шины дается четным 125 мкс.
 - Цикл шины равен циклу коммуникации в течение которого происходит циклический обмен данными процесса. Новые данные процесса подтверждаются и генерируются в i700 Серво-Инверторе только каждые 250 мкс максимум.
- Набор параметров, определенный во время ввода в эксплуатацию.
 - Помимо прочего, он включает данные упреждающего управления, напряжения питания и частоты переключения, а также параметрах контроллера, адаптированных под мотор, которые используются для управления.
- Конфигурация данных процесса, передаваемых циклически посредством EtherCAT (PDO отображение)

**Важно!**

В случае, если данные для инициализации контроллера не передаются, i700 сервоинвертор использует "Lenze-настройки" для параметров.

Повышение мощности/Понижение мощности

В случае "Повышения мощности" и "Понижения мощности", неопределенные состояния устройства, несущие повреждения устройства или мотора, не могут происходить без запроса.

В случае потери напряжения/падения, нет мгновенного ответа от i700 сервоинвертор. Функциональность должна по возможности максимально долго поддерживаться.

▶ [Мониторинг 24-В напряжения питания](#) (📖 260)

Хранение долговременных данных

Целостное сохранение конфигурации привода, которая остается неизменной даже при выключении контроллера время от времени, происходит в управляющем устройстве, а не в i700 сервоинвертор. Следовательно, контроллер должен передавать данные конфигурации повторно в i700 сервоинвертор после включения питания.

Тем не менее, в случае понижения мощности, следующие данные устройства постоянно сохраняются в i700 сервоинвертор:

- Счетчик включения и счетчик прошедшего времени ([0x2D81](#) или [0x3581](#) для оси В)
- [Буфер истории](#) (📖 292)

3.2

Данные процесса (циклическая передача PDO) и PDO отображение

**Руководство по коммуникации "EtherCAT технология управления"**

Здесь Вы найдете подробную информацию по конфигурации объектов данных процесса (PDO отображение) с »PLC Designer«.

Циклические данные процесса передаются циклически между контроллером (master устройство) и контроллерами (slave устройства) в качестве т.н. *Объектов данных процесса* (PDO).

- i700 сервоинвертор поддерживает следующие времена цикла шины EtherCAT:
0.125 мс*
0.250 мс
0.500 мс
1.000 мс
... (только целый множитель 1 мс)
10.000 мс (макс. время цикла)
- * **Примечание:** С временем цикла шины в 0.125 мс, данные процесса обновляются только каждые 0.250 мс, т.к. это самый быстрый цикл управления для передачи уставки и фактического значения.
- Время обработки данных процесса посредством привода равно $t = \text{макс. [цикл шины, 0.250 мс]}$. В случае, если вся цепочка от привода до управления рассматривается, данным процесса дополнительно необходимы 2 цикла шины (для Lenze C3200). Таким образом, время полного пути для PDO может быть равно 3 циклам шины.
- Для обмена рабочими данными, i700 сервоинвертор поддерживает отображение макс. 32 объектов данных процесса (PDO) с общим макс. размером 100 байт на направление передачи.
- Фиксированное PDO отображение, преднастроенное в Lenze доступно для каждого CiA402 режима работы, поддерживаемого i700 сервоинвертор. Каждое PDO отображение включает в себя несколько объектов из [Каталог объектов](#).
- Для каждой оси, далее фиксированные, преднастроенные PDO отображения могут использоваться для функционала датчика.
- В дополнение к фиксированным, преднастроенным PDO отображениям, свободно конфигурируемые PDO отображения доступны для каждой оси, которая может использоваться для индивидуального PDO отображения. Максимум 8 объектов от [Каталог объектов](#) могут быть конфигурированы на одном направлении передачи.
- Конфигурация передаваемых между контроллером и i700 сервоинвертор PDO выполняется посредством »PLC Designer«.
 - Опыт показывает, что большинство i700 сервоинвертор работают в одном из доступных CiA402 режимов работы (csp, csv, cst или vl). Мы, т.о, рекомендуем в использовании фиксированное PDO отображение, преднастроенное Lenze для выбранного режима работы. В таком случае все параметры, которые обычно необходимы для замены во время циклической PDO передачи, могут быть доступны.
 - В случае, если Вы хотите дополнительно использовать функционал датчика, опционально и дополнительно активируйте фиксированное, преднастроенное PDO отображение для функционала датчика.

- Более того, PDO отображения, которое может быть свободно конфигурировано пользователем, могут быть опционально включены. Тем не менее, мы рекомендуем использовать эти свободно конфигурируемые PDO отображения только в особых случаях, если стандартное PDO отображение не подходит для текущего приложения. Отдельно стоит подумать об аспекте диагностики в случае сервиса.

Объект		Информация
Ось A	Ось B	
RPDO отображение – конфигурация данных процесса (уставки) от контроллера к i700 сервоинвертор		
0x1600	0x1610	Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для " Циклический режим синхр. положения (csp) "
0x1601	0x1611	Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для " Циклический режим синхр. момента (cst) "
0x1602	0x1612	Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для " Циклический режим синхр. скорости (csv) "
0x1603	0x1613	Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для " Режим скорости (vl) "
0x1604	0x1614	Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для " Датчик (TP) "
0x1605	0x1615	Свободно конфигурируемый объект PDO отображения
0x1606	0x1616	Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для предела момента
TPDO отображение – конфигурация данных процесса (фактические значения) от i700 сервоинвертор в контроллер		
0x1A00	0x1A10	Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для " Циклический режим синхр. положения (csp) "
0x1A01	0x1A11	Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для " Циклический режим синхр. момента (cst) "
0x1A02	0x1A12	Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для " Циклический режим синхр. скорости (csv) "
0x1A03	0x1A13	Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для " Режим скорости (vl) "
0x1A04	0x1A14	Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для " Датчик (TP) "
0x1A05	0x1A15	Свободно конфигурируемый объект PDO отображения

3.2.1

Синхронизация с помощью функции "Распределенный счетчик" (РаспрСч)

Функция "Распределенный счетчик" (РаспрСч) позволяет точную подстройку времени для приложений, когда несколько вспомогательных осей выполняют скоординированное движение одновременно. Данные подтверждаются синхронно с PLC программой. В случае РаспрСч синхронизации, все slave устройства синхронизируются с опорным счетчиком, называемым "РаспрСч master".



Руководство по коммуникации "EtherCAT технология управления"

Здесь Вы найдете подробную информацию о синхронизации РаспрСч.

3.3 Передача данных параметров (SDO коммуникация)

В дополнение к циклическому процессу передачи данных, данные параметров могут передаваться в качестве т.н. SDO (Объекты сервисных данных) нециклично в ходе индивидуальной телеграммы данных между контроллером (master устройство) и контроллерами (slave устройства).

- SDO коммуникация осуществляется в соответствии с EtherCAT-CoE протоколом с использованием почтового ящика.
- SDO коммуникация позволяет чтение или запись во все индексы, содержащиеся в каталоге объектов i700 сервоинвертор.
- Время полного хода для SDO (запрос от управления, передача посредством шины, обработка в приводе, передача ответа назад в управление) находится в промежутке между 1 мс и 100 мс плюс 2 * времени цикла шины (обычно 10 мс).

3.3.1 Каталог объектов

Каталог объектов содержит определенные индексы для всех осей. Каталог объектов структурирован в соответствии со спецификацией EtherCAT Technology Group (ETG):

Область	Область индексов		
	Устройство	Ось A	Ось B
Область атрибутов коммуникации	0x1000 - 0x1FFF		
Данные идентификации	0x1000 - 0x1018	-	-
Менеджер синхронизации	0x1C00 - 0x1C33	-	-
PDO отображение	-	0x1600 - 0x1606 0x1A00 - 0x1A05	0x1610 - 0x1616 0x1A10 - 0x1A15
Область атрибутов производителя	0x2000 - 0x5FFF		
Настройки устройства	0x2000 - 0x27FF	-	-
Идентификация оси	-	0x2800 - 0x281F	0x3000 - 0x301F
Управление осями	-	0x2820 - 0x283F	0x3020 - 0x303F
Управление Ошибками	-	0x2840 - 0x28FF	0x3040 - 0x30FF
Управление мотором & настройки мотора	-	0x2900 - 0x2CFF	0x3100 - 0x34FF
Датчик	-	0x2D00 - 0x2D3F	0x3500 - 0x353F
Функции мониторинга	-	0x2D40 - 0x2D7F	0x3540 - 0x357F
Диагностика	-	0x2D80 - 0x2DBF	0x3580 - 0x35BF
Сервис/внутри	-	0x2DC0 - 0x2E3F	0x35C0 - 0x363F
Reserved(Резерв)	-	0x2E40 - 0x2FFF	0x3640 - 0x37FF
CiA402 атрибуты профиля	0x6000 - 0xDFFF		
Профиль устройства CiA402	-	0x6000 - 0x67FF	0x6800 - 0x6FFF

3.3.2 SDO коды отмены (Коды отмены)

В случае, если SDO запрос оценивается отрицательно, выводится соответствующий код отмены:

SDO код отмены	Описание
0x0000 0000	No Error (Нет ошибки)
0x0503 0000	Статус бита переключения не изменился.
0x0504 0000	Тайм-аут SDO протокола
0x0504 0005	Места в оперативной памяти не достаточно.
0x0601 0000	Доступ к объекту не поддерживается.
0x0601 0001	Доступ к чтению к объекту без права записи.
0x0601 0002	Доступ к записи к объекту без права записи.
0x0602 0000	Объект не существует в каталоге объектов
0x0604 0041	Объект не может быть отображен в PDO
0x0604 0042	Номер и/или длина отображаемых объектов превысит PDO длину
0x0604 0043	Общая несовместимость параметров
0x0604 0047	Общая внутренняя несовместимость устройства
0x0606 0000	Доступ провалился по причине сбоя в аппаратной части
0x0607 0010	Тип данных или длина параметра не соответствуют
0x0607 0012	Некорректный тип данных (длина параметра слишком большая)
0x0607 0013	Некорректный тип данных (длина параметра слишком маленькая)
0x0609 0011	Субиндекс не доступен
0x0609 0030	Диапазон значений для параметров слишком большой (только для разрешения на запись)
0x0609 0031	Значение параметра слишком высокое
0x0609 0032	Значение параметра слишком низкое
0x0800 0000	Общая ошибка
0x0800 0020	Данные не могут быть переданы или сохранены в приложении.
0x0800 0021	Данные не могут быть переданы или сохранены в приложении по причине локального управления.
0x0800 0022	По причине текущего статуса устройства данные не могут быть переданы в приложение или быть сохранены в приложении

3.3.3 ESI: EtherCAT Slave файл данных (описание устройства)

EtherCAT Slave файл данных (EtherCAT Файл Описания Устройства) содержит все данные о устройстве (режимы работы, параметры, ...).

- EtherCAT Slave файл данных интегрируется EtherCAT инструментом конфигурации сети, для возможности конфигурировать и вводить в эксплуатацию устройства.
- Часть данных, содержащихся в EtherCAT Slave файле данных может быть загружена онлайн EtherCAT master устройством с помощью доступа к EtherCAT EEPROM. Описание каталога объектов может также быть определено онлайн.

3.4 Активация управления посредством PDO

0x2824 | 0x3024 - Управление устройством посредством PDO: Активация

Этот объект служит для выключения всех RPDO (с точки зрения устройства), таким образом, что устройство управляется исключительно посредством SDO.

- Это требуется, например, для ручной активации функций ввода в эксплуатацию и тестового режима посредством ([0x6040](#) командного слова [0x6840](#) для оси B). ▶ [Запуск/Останов посредством командного слова](#)

Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)			
0	Off		
1	Активировать		
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

3.5 Lenze слово управления и слово статуса

0x2830 | 0x3030 - Lenze командное слово

Посредством Lenze командного слова, функции управления могут регулироваться.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)		Lenze-настройки
0x0000	0xFFFF	0x0000
Значение бит-кодировано: (☒ = задание бита)		Информация
Бит 0 ☐	Перезапуск на лету: Выполнен	Посредством этого бита управление сообщает о подтверждении определенной скорости в функцию "Перезапуск на лету". Процесс перезапуска на лету теперь завершен.
Бит 1 ☐	Перезапуск на лету: Заблокирован	"1" = Блокировка процесса перезапуска на лету
Бит 2 ☐	Reserved(Резерв)	
Бит 3 ☐	Reserved(Резерв)	
Бит 4 ☐	Регулятор скорости: значение И-компонента	"1" = И компонент загружается в каждом цикле - И компонент регулятора скорости соответствует в данный момент действующей уставке момента. - В случае серво-управления это соответствует И компоненте регулятора скорости, в случае V/f работы модуляции компенсации скольжения. - Пока этот бит задан на "1", И компонент и компенсация скольжения заданы на начальное значение, заданное в 0x2902 (или 0x3102 для оси В).
Бит 5 ☐	Положение: Выбор нового фактического положения	"1" = Задать/относительно сместить фактическое положение - Подтверждение нового фактического положения срабатывает от 0/1 фронта. - Ось А: Задайте фактическое положение (0x6064) с учетом заданного разрешения (0x608F) в значение, заданное в 0x2983 (0x2984 = 0), или сместите его на значение, заданное в 0x2983 (0x2984 = 1). - Ось В: Задайте фактическое положение (0x6864) с учетом заданного разрешения (0x688F) в значение, заданное в 0x3183 (0x3184 = 0), или сместите его на значение, заданное в 0x3183 (0x3184 = 1).
Бит 6 ☐	Активировать торможение ПТ или торможение КЗ	"1" = Активировать торможение ПТ для асинхронных моторов или торможение КЗ для синхронного двигателя
Биты 7-15 ☐	Reserved(Резерв)	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☒ RX ☐ TX		UNSIGNED_16

0x2831 | 0x3031 - Lenze слово статуса

В Lenze слове статуса сообщения комбинируются, что выходит за рамки CiA спецификации.

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0x0000		0xFFFF	
Значение бит-кодировано:			Информация
Bit 0	Регулятор положения: С ограничением		Режим позиционирования: Вывод контроллера положения с ограничением
Bit 1	Скорость: Уставка 1 ограниченной скорости		Вход регулятора скорости 1 с ограничением
Bit 2	Регулятор скорости: С ограничением		Выход регулятора скорости 1 с ограничением
Bit 3	Момент: Ограниченный заданный момент		Заданный момент с ограничением
Bit 4	Мотор: Ограниченная уставка тока		Уставочный ток с ограничением
Bit 5	Скорость: Уставка 2 ограниченной скорости		Режим момента: Вход регулятора скорости 2 с ограничением
Bit 6	Верхний предел скорости активен		Режим момента: Скорость ограничивается под верхний предел скорости (0x2946:1 или 0x3146:1 для оси В)
Bit 7	Нижний предел скорости активен		Режим момента: Скорость ограничивается под нижний предел скорости (0x2946:2 или 0x3146:2 для оси В)
Бит 8	Перезапуск на лету в процессе ...		V/f работа: "Процесс перезапуска на лету" функция активна
Бит 9	Перезапуск на лету: Готов к работе		V/f работа: "Процесс перезапуска на лету" функция получила скорость
Bit 10	Ограниченная выходная частота		V/f работа: Уставка частоты с ограничением
Bit 11	Асинхронный мотор намагничен		В случае серво-управления для синхронного двигателя (SM): • Бит всегда задан. В случае серво-управления для асинхронных моторов (ASM): • Бит устанавливается в случае, если разница между уставкой и фактическим потоком меньше 10 % уставки потока. • Бит сбрасывается в случае, если разница увеличилась на 15 % от уставки потока. В случае V/f работы: • Бит устанавливается в случае, если постоянная времени ротора пройдена семь раз, считая с момента включения контроллера без запуска на лету и достижения током двигателя 20 % номинального тока в первый раз. В противном случае 0.
Bit 12	Определение ошибки фазы мотора в процессе ...		Определение ошибки фазы мотора активно
Bit 13	ОС: Разрыв цепи		ОС положения прервана
Bit 14	Время задержки: 'Сброс ошибки' активен		Ошибка не может быть сброшена до истечения времени задержки. Остаточное время задержки показывается в 0x2840 (или 0x3040 для оси В).
Bit 15	Блокировка активна		V/f работа: Блокировка (кратковременный останов инвертора) активна
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			UNSIGNED_16

0x2833 | 0x3033 - Lenze слово статуса 2

С версии 01.03

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация
0x0000		0xFFFF
Значение бит-кодировано:		Информация
Bit 0	Модификация ОС	Изменения в настройках системы ОС были выполнены. Бит статуса сбрасывается при запуске контроллера.
Bit 1	Режим ручной проверки активен	Режим ручной проверки активен (0x2825 или 0x3025 = 1, 2 или 3)
Bit 2	Режим ручного управления активен	Режим ручного управления активен (0x2825 или 0x3025 = 4)
Bit 3	Управление углом: Активно	Reserved(Резерв)
Bit 4	Энкодер абсолютного значения выбран	С версии 01.06 Абсолютная система ОС выбрана (настроена) • В случае варианта устройства "резольвер", этот бит устанавливается в случае, если полюсная пара резольвера номер "1" установлена в 0x2C43 (или 0x3443 для оси В). • В случае варианта устройства "энкодер", этот бит устанавливается в случае, если тип энкодера "2: hipreface энкодер абсолютного значения" установлен в 0x2C40 (или 0x3440 для оси В).
Bit 5	Абсолютное положение доступно	С версии 01.06 Инициализация выбранной системы ОС завершена. Вся информация о системе ОС была передана. • В случае ошибки в системе ОС этот бит установлен на "0", пока ошибка существует.
Bit 6	Торможение ПТ или торможение КЗ: Активно	С версии 01.06 Торможение ПТ для асинхронных моторов или торможение КЗ для синхронного двигателя активно
Бит 7-15	Reserved(Резерв)	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		UNSIGNED_16

3.6 Ethernet на EtherCAT (EoE)

С версии 01.05, i700 сервоинвертор поддерживает "Ethernet на EtherCAT (EoE)" протокол.

"Ethernet на EtherCAT (EoE)" протокол служит для отправки стандартных Ethernet телеграмм посредством EtherCAT сети без влияния на коммуникацию в реальном времени рабочих данных EtherCAT.

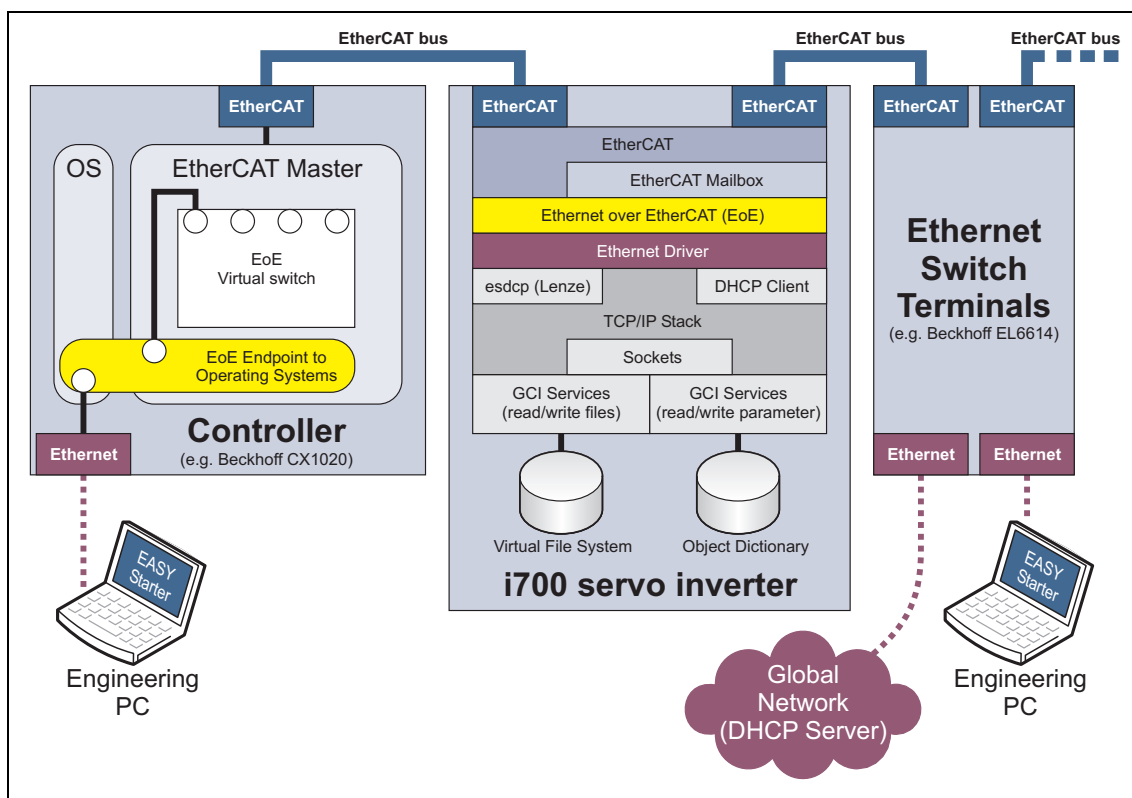
Это расширение обеспечивает установку коммуникации параметров (SDO коммуникация) с i700 Серво-Инвертором на шине EtherCAT посредством стандартного Ethernet соединения (например от ПК с »EASY Starter«).

3.6.1 Архитектура системы

Следующее изображение демонстрирует архитектуру системы для EtherCAT сети с EoE узлами. Эта сеть обеспечивает доступ через ПК с »EASY Starter« посредством двух интерфейсов:

- A. Доступ посредством Ethernet-свичпорт терминала (например Beckhoff EL6614)
- B. Доступ посредством управления (например Beckhoff CX1020)

Для этой цели, управление должно поддерживать IP маршрутизацию и "EoE Endpoint to Operating Systems" функциональность в соответствии со спецификацией "ETG.1500 master classes".



[3-1] Архитектура системы для EtherCAT сети с EoE узлами

Назначение IP адреса в сети может реализовываться как статически EtherCAT master устройством посредством конфигурации, так и посредством инфраструктурой высокого уровня, которая может быть подключена к Ethernet свичпорт терминалу.

ПК, используемый для диагностики может получить IP адрес посредством Ethernet свитчпорт терминала в случае, если он поддерживает DHCP сервер или BOOTP механизм или если он сам имеет статически выделенный IP в этой же подсети.

3.6.2 Поддерживаемые протоколы и сервисы

- ARP
- DHCP Клиент
- ESDCP
- ICMP (ping)
- IP
- UDP/TCP
- [GCI-SDO коммуникация \(TCP порт 9410\)](#)

3.6.3 Отображение EoE-специфичной информации

Следующий объект служит для чтения EoE-специфичной информации для диагностики.

0x2020 - EoE информация

С версии 01.05

- Подкоды 1 ... 6 отображают IP и Ethernet настройки, сконфигурированные управлением во время инициализации.
- Подкоды 7 и 8 отображают трафик через EoE в Rx и Tx. Отображаемые значения могут быть сброшены на "0" с помощью ввода любого значения.

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	Виртуальный MAC адрес		STRING(32)
2	IP адрес		STRING(32)
3	Маска подсети		STRING(32)
4	Стандартный шлюз		STRING(32)
5	DNS сервер		STRING(32)
6	DNS имя		STRING(50)
7	Полученные пакеты		UNSIGNED_32
8	Отправленные пакеты		UNSIGNED_32

☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX

3.6.4 GCI-SDO коммуникация (TCP порт 9410)

TCP порт 9410 служит для установки коммуникации параметров с i700 сервоинвертор. ПК (клиент), используемый для настройки параметров и i700 сервоинвертор (сервер) коммуникации друг с другом с помощью обмена данными через Ethernet телеграммы, которые передаются в циклические телеграммы EtherCAT (см. также [Архитектура системы](#)).

- Данные параметров i700 сервоинвертор хранятся в "объектах". Объекты служат, например, для задания рабочих параметров и данных двигателя или запроса данных диагностики.
- Данные параметров передаются в качестве SDO (Объекты сервисных данных) и подтверждаются получателем, т.е. передатчик получает отчет о том, была ли передача успешной.
- Передача данных параметров обычно не ограничивается по времени.
- Коммуникация параметров позволяет запись и чтение в каталоге объектов i700 сервоинвертор.

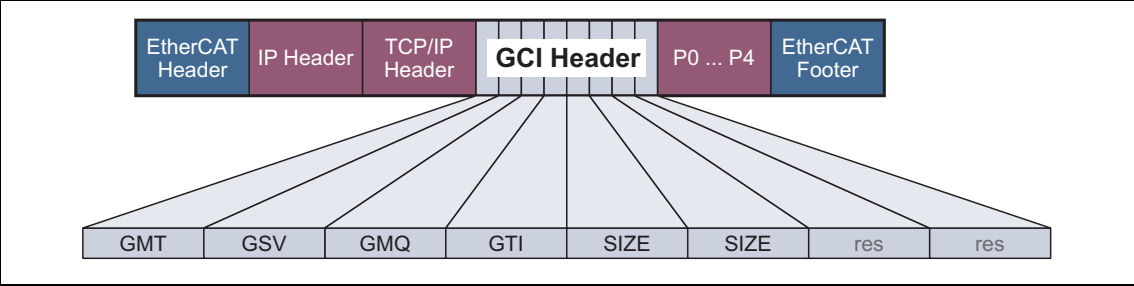


Важно!

- Только одно соединение связи за раз возможно посредством TCP порта 9410, т.е. только один клиент может быть подключен в любой момент времени к i700 сервоинвертор.
- В случае разрешения на запись в данных параметров, убедитесь, что сделанные изменения не сохраняются автоматически в i700 сервоинвертор. »EASY Starter« служит для загрузки параметров i700 сервоинвертор и сохранения их в виде файла. Этот файл может быть затем импортирован в программный инструмент (например »PLC Designer«).

3.6.4.1 Структура EtherCAT телеграммы данных

GCI протокол используется коммуникации.
EtherCAT телеграмма данных показана ниже. Здесь GCI заголовок представляет собой часть программа, которая не зависит от типа передаваемой команды.



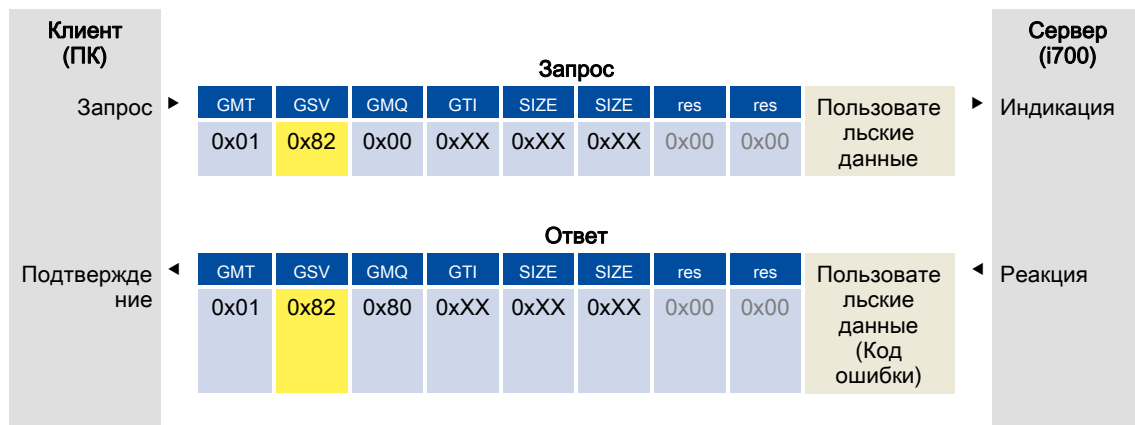
[3-2] Структура GCI заголовка внутри EtherCAT

Поле	Размер	Описание
GMT	1 байт	Тип GCI сообщения
		0x01 Reserved(Резерв)
GSV	1 байт	GCI сервисная идентификация
		0x82 Чтение параметров
		0x83 Запись параметров
GMQ	1 байт	Квалификатор сообщения GCI
		Bit 7 rsp (Запрос/Ответ)
		0 Запрос
		1 Реакция
		Bit 6 а (Отмена)
		0 Передача данных ОК
		1 Отмена передачи данных
		• Передача или прервана клиентом, или сервером телеграммы данных параметров.
GTI	1 байт	ID передачи GCI
		0x00 Серийный номер (идентификация передачи)
		... • Для каждого клиента выделяется уникальный серийный номер (0 ... 255).
		0xFF • Серийный номер в многозадачной системе используется еще и в качестве отсылки на текущие задания (обратная передача).
SIZE	2 байта	Длина пользовательских данных
		• Область данных пользователя или телеграмма данных содержит данные параметров.
		► Назначение области пользовательских данных P0 ... P4
		0x14 20 байт
		
		0x114 276 байт

Поле	Размер	Описание
res	2 байта	Reserved(Резерв)
		0x0000 Содержание данных = 0

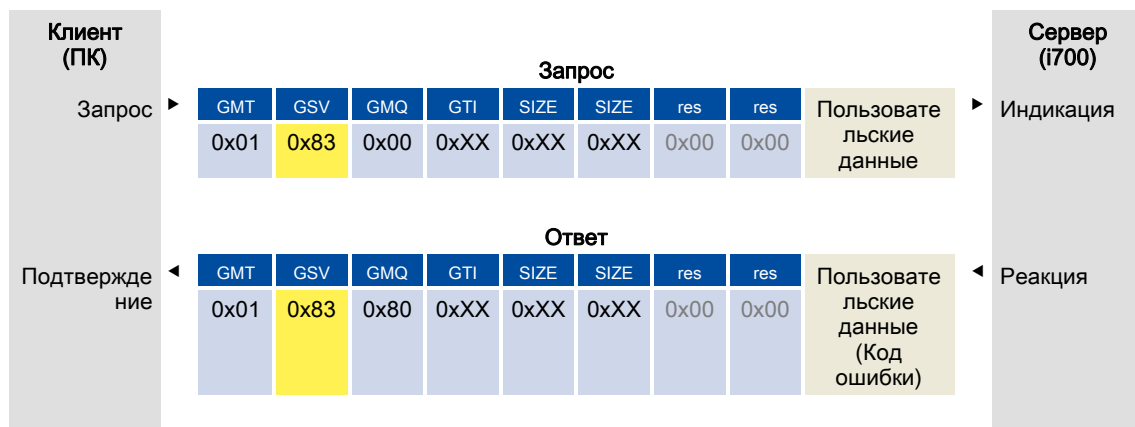
Чтение параметров

Сервисная идентификация (GSV) = 0x82 в GCI заголовке служит для чтения данных параметров из i700 сервоинвертор:



Запись параметров

Сервисная идентификация (GSV) = 0x83 в GCI заголовке служит для записи данных параметров в i700 сервоинвертор:



3.6.4.2 Назначение области пользовательских данных P0 ... P4

Область	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
P0	Статус/Код ошибки		Тип данных	Reserved(Резерв)
P1	Алфавитный указатель		Reserved(Резерв)	Reserved(Резерв)
P2	Субиндекс		Reserved(Резерв)	Резерв*
P3	Значение параметра			
P4	Значение параметра			

* Когда тип данных VISIBLE_STRING передается, байт 4 содержит число прикрепленных символов.

Тип данных в P0 / байт 3

ID	Тип данных	Длина данных
0x01	INTEGER_8	1 байт
0x02	INTEGER_16	2 байта
0x03	INTEGER_32	4 байта
0x04	INTEGER_64	8 байт
0x05	UNSIGNED_8	1 байт
0x06	UNSIGNED_16	2 байта
0x07	UNSIGNED_32	4 байта
0x08	UNSIGNED_64	8 байт
0x09	FLOATING_POINT	4 байта
0x0A	VISIBLE_STRING	макс. 256 байт
0x0B	OCTET_STRING	макс. 256 байт

Значение параметра в P3 и P4

В зависимости от типа данных значение параметра принимает 1 ... 8 байт. Данные хранятся в Little-Endian формате, т.е. сперва младший байт или младшее слово, затем старший байт или старшее слово:

Длина данных значения параметра	Область данных P3				Область данных P4			
	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
1 байт	Значение	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
2 байта	Младший байт	Старший байт	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
	Значение							
4 байта	Двойное слово				0x00	0x00	0x00	0x00
	Младшее слово		Старшее слово					
	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт				
	Значение							
8 байт	Двойное слово младшего порядка				Двойное слово старшего порядка			
	Младшее слово		Старшее слово		Младшее слово		Старшее слово	
	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Старший байт
	Значение							

3.6.4.3 Коды ошибок

Код ошибки располагается в области пользовательских данных P0, байт 1 и байт 2.

Область пользовательских данных P0			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Код ошибки		Тип данных	Reserved(Резерв)
Пример кода ошибки 0x9002			
Младший байт	Старший байт		
0x02	0x90		

**Важно!**

Другие компоненты пользовательских данных соответствуют данным из сообщения без ошибки.

Возможные коды ошибок

Код ошибки		Определение	Описание
Десятично	шестнадц		
33803	0x840B	Неверный тип	Неверный тип параметра
33804	0x840C	Нарушение ограничения	Неверное значение параметра
33806	0x840E	Неизвестный параметр	Неверный индекс параметра
33812	0x8414	Неверный размер	Неверный формат параметра
33813	0x8415	Не из списка выбора	Параметр не в списке выбора
33814	0x8416	Чтение не допускается	Чтение параметра не допускается
33815	0x8417	Запись не допускается	Запись параметра не допускается
33816	0x8418	CINH не задан	Останов контроллера не задан
33829	0x8425	Неверный субиндекс	Неверный субиндекс параметра
33837	0x842D	Доступ не допускается	Доступ к параметру не допускается
36873	0x9009	Неверный GMT получен	Общая идентификация телеграммы не соответствует GCI коммуникации.
36874	0x900A	Неизвестный запрос серверу	Внутренняя ошибка в GCI
36878	0x900E	SRV Таймаут	

3.6.4.4 Пример телеграммы 1: Запрос температуры радиатора (запрос чтения)

Температура радиатора i700 сервоинвертор должна быть прочитана.

- Читаемый объект: 0x2D84:1
- Допущение: $\vartheta = 43^{\circ}\text{C}$

Запрос

- SDO команда (GSV) = 0x82 = "Прочитать параметр"
- GCI Квалификатор сообщения (GMQ) = 0x00 = 0b00000000 = "Запрос"
- ID передачи (GTI) здесь "0" (опционально номер по порядку 0 ... 255)
- Длина пользовательских данных (SIZE) = 0x0014 = 20 байт

GCI заголовок							
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 8
GMT	GSV	GMQ	GTI	SIZE	SIZE	res	res
0x01	0x82	0x00	0x00	0x14	0x00	0x00	0x00
Фиксированный	Чтение параметров	Запрос	ID передач	Длина пользовательских данных = 20 байт		Reserved(Резерв)	

Область пользовательских данных P0			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Reserved(Резерв)		Тип данных	Reserved(Резерв)
0x00	0x00	0x00	0x00
		Опционально для запроса чтения	

Область пользовательских данных P1				Область пользовательских данных P2			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Алфавитный указатель		Reserved(Резерв)		Субиндекс		Reserved(Резерв)	
0x84	0x2D	0x00	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00
Индекс = 0x2D84				Субиндекс = 1			

Область пользовательских данных P3				Область пользовательских данных P4			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Reserved(Резерв)				Reserved(Резерв)			
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Ответ

GCI Квалификатор сообщения (GMQ) = 0x80 = 0b10000000 = "Ответ"

GCI заголовок							
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 8
GMT	GSV	GMQ	GTI	SIZE	SIZE	res	res
0x01	0x82	0x80	0x00	0x14	0x00	0x00	0x00
Фиксированный	Чтение параметров	Реакция	ID передач	Длина пользовательских данных = 20 байт		Reserved(Резерв)	

Область пользовательских данных P0			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Reserved(Резерв)		Тип данных	Reserved(Резерв)
0x00	0x00	0x02	0x00
		INTEGER_16	

Область пользовательских данных P1				Область пользовательских данных P2			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Алфавитный указатель		Reserved(Резерв)		Субиндекс		Reserved(Резерв)	
0x84	0x2D	0x00	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00
Индекс = 0x2D84				Субиндекс = 1			

Область пользовательских данных P3				Область пользовательских данных P4			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Значение параметра		Reserved(Резерв)					
0xAE	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
Чтение значения = 0x01AE = 430 = 43.0 [°C]							

3.6.4.5 Пример телеграммы 2: Запрос версии ПО i700 (запрос чтения)

Версия ПО i700 сервоинвертор должна быть прочитана.

- Читаемый объект: 0x100A
- Допущение: Версия ПО = "1.5.0.9999 (выпуск)"

Запрос

- SDO команда (GSV) = 0x82 = "Прочитать параметр"
- GCI Квалификатор сообщения (GMQ) = 0x00 = 0b00000000 = "Запрос"
- ID передачи (GTI) здесь "1" (опционально номер по порядку 0 ... 255)
- Длина пользовательских данных (SIZE) = 0x0014 = 20 байт

GCI заголовок							
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 8
GMT	GSV	GMQ	GTI	SIZE	SIZE	res	res
0x01	0x82	0x00	0x01	0x14	0x00	0x00	0x00
Фиксированный	Чтение параметров	Запрос	ID передач	Длина пользовательских данных = 20 байт		Reserved(Резерв)	

Область пользовательских данных P0			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Reserved(Резерв)		Тип данных	Reserved(Резерв)
0x00	0x00	0x00	0x00
		Опционально для запроса чтения	

Область пользовательских данных P1				Область пользовательских данных P2			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Алфавитный указатель		Reserved(Резерв)		Субиндекс		Reserved(Резерв)	
0x0A	0x10	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
Индекс = 0x100A				Нет субиндекса			

Область пользовательских данных P3				Область пользовательских данных P4			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Reserved(Резерв)				Reserved(Резерв)			
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Ответ

- GCI Квалификатор сообщения (GMQ) = 0x80 = 0b10000000 = "Ответ"
- Длина пользовательских данных =
20 байт стандартной области пользовательских данных P0 ... P4 **плюс**
21 байт прикрепленной строки (вкл. \0 оконцовку) = 41 байт

GCI заголовок							
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 8
GMT	GSV	GMQ	GTI	SIZE	SIZE	res	res
0x01	0x82	0x80	0x01	0x29	0x00	0x00	0x00
Фиксированный	Чтение параметров	Реакция	ID передач	Длина пользовательских данных = 41 байт		Reserved(Резерв)	

Область пользовательских данных P0			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Reserved(Резерв)		Тип данных	Reserved(Резерв)
0x00	0x00	0x0A	0x00
		VISIBLE_STRING	

Область пользовательских данных P1				Область пользовательских данных P2			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Алфавитный указатель		Reserved(Резерв)		Субиндекс		Reserved(Резерв)	
0x0A	0x10	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
Индекс = 0x100A				Нет субиндекса			

Область пользовательских данных P3				Область пользовательских данных P4			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Reserved(Резерв)				Reserved(Резерв)			
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00



Важно!

Чтение значения параметра типа данных VISIBLE_STRING (здесь: "1.5.0.9999 (выпуск)") переходит потом в стандартную область пользовательских данных.

3.6.4.6 Пример телеграммы 3: Настройка LV предупредительного порога в i700 (запрос записи)

Предупредительный порог для определения низкого напряжения (LV) должен устанавливаться в i700 сервоинвертор на 400 В.

- Объект для записи: 0x2540:2

Запрос

- SDO команда (GSV) = 0x83 = "Записать параметр"
- GCI Квалификатор сообщения (GMQ) = 0x00 = 0b00000000 = "Запрос"
- ID передачи (GTI) здесь "42" (опционально номер по порядку 0 ... 255)
- Длина пользовательских данных (SIZE) = 0x0014 = 20 байт

GCI заголовок							
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 8
GMT	GSV	GMQ	GTI	SIZE	SIZE	res	res
0x01	0x83	0x00	0x2A	0x14	0x00	0x00	0x00
Фиксированный	Запись параметров	Запрос	ID передач	Длина пользовательских данных = 20 байт		Reserved(Резерв)	

Область пользовательских данных P0			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Reserved(Резерв)		Тип данных	Reserved(Резерв)
0x00	0x00	0x06	0x00
		UNSIGNED_16	

Область пользовательских данных P1				Область пользовательских данных P2			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Алфавитный указатель		Reserved(Резерв)		Субиндекс		Reserved(Резерв)	
0x40	0x25	0x00	0x00	0x02	0x00	0x00	0x00
Индекс = 0x2540				Субиндекс = 2			

Область пользовательских данных P3				Область пользовательских данных P4			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Значение параметра		Reserved(Резерв)					
0x90	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
Значение для записи= 0x0190 = 400 [В]							

Ответ

GCI Квалификатор сообщения (GMQ) = 0x80 = 0b10000000 = "Ответ"

GCI заголовок							
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7	Байт 8
GMT	GSV	GMQ	GTI	SIZE	SIZE	res	res
0x01	0x83	0x80	0x2A	0x14	0x00	0x00	0x00
Фиксированный	Запись параметров	Реакция	ID передач	Длина пользовательских данных = 20 байт		Reserved(Резерв)	

Область пользовательских данных P0			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Reserved(Резерв)		Тип данных	Reserved(Резерв)
0x00	0x00	0x06	0x00
		UNSIGNED_16	

Область пользовательских данных P1				Область пользовательских данных P2			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Алфавитный указатель		Reserved(Резерв)		Субиндекс		Reserved(Резерв)	
0x40	0x25	0x00	0x00	0x02	0x00	0x00	0x00
Индекс = 0x2540				Субиндекс = 2			

Область пользовательских данных P3				Область пользовательских данных P4			
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Байт 4
Значение параметра		Reserved(Резерв)					
0x90	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
Записанное значение (отражен.)							

4 Настройки устройства

Объекты, описываемые в данном разделе

Объект	Имя	Тип данных
0x10F1	ECAT: Режим в случае ошибки	RECORD
0x2000	Устройство: Данные	RECORD
0x2001	Устройство: Имя	STRING(128)
0x2021	Устройство: Оптическое распознавание	RECORD
0x2022	Команда ПЧ	UNSIGNED_32
0x2100	Защита бренда	INTEGER_32
0x2540	Устройство: Значения напряжения	RECORD
0x2580	ECAT РаспрСч: Данные в реальном времени	RECORD

4.1 Режим в случае ошибки

i700 сервоинвертор включает три различных EtherCAT режима мониторинга:

- Sync0 мониторинг когда используется режим РаспрСч
- PDO определение нарушения интервала когда используется режим РаспрСч
- Мониторинг прерывания линии EtherCAT

Sync0 мониторинг когда используется режим РаспрСч

Этот режим мониторинга проверяет, созданы ли Sync0 сигналы в правильное время в i700 сервоинвертор в случае, если "Режим распределенного счетчика" (режим РаспрСч) был выбран и i700 сервоинвертор находится в статусе "Рабочий".

- В случае, если Sync0 сигналы не приходят больше за два времени цикла Sync0, i700 сервоинвертор переходит в "Безопасный-рабочий" статус и срабатывает ошибка (CiA402 код ошибки 0x8700). 0x32 возвращается в качестве статуса шины (AL код статуса).
- После перехода из "Предрабочего" режима в "Безопасный-рабочий", генерация Sync0 импульсов должна начаться в течение 5 секунд. В случае, если это не происходит, или переход из "Безопасный-рабочий" в "Рабочий" запрашивается без генерации соответствующих сигналов, эта ошибка также срабатывает.
- Этот режим мониторинга не может быть конфигурирован.

PDO определение нарушения интервала когда используется режим РаспрСч

Этот режим мониторинга проверяет доставлена ли EtherCAT-PDO телеграмма (Менеджер синхронизации 2 событий) между двумя Sync0 сигналами в случае, если "Режим распределенного счетчика" (режим РаспрСч) был выбран. Для этой цели, i700 сервоинвертор обеспечивается внутренним счетчиком ошибок интервала, который увеличивает счет на "3" в случае ошибки. Для каждого корректно полученного PDO, счетчик ошибок уменьшает счет на "1".

Этот режим мониторинга может быть конфигурирован посредством [0x10F1:2](#) объекта:

- С версии 01.04, мониторинг активируется в Lenze-настройках ([0x10F1:2](#) = "20").
- В случае, если значение больше "0" устанавливается в [0x10F1:2](#): Если внутренний счетчик ошибок интервала достигает заданного значения, i700 сервоинвертор переходит в "Безопасный-рабочий" статус и срабатывает ошибка (CiA402 код ошибки 0x8700).



Совет!

Имеет смысл задать значение ≥ 4 в [0x10F1:2](#) для разрешения одной отдельной ошибки PDO и предотвращения двух ошибок PDO подряд.

Следующая таблица перечисляет некоторые возможные установки:

Допустимые подряд PDO ошибки	Предел мониторинга (0x10F1:2)
0	1 ... 2
1	4 ... 5
2	7 ... 8
3	10 ... 11

С версии 01.02, экстраполятор доступен в i700 сервоинвертор для управления мотором, которое может экстраполировать уставки одного цикла. Если две ошибки интервала PDO происходят подряд, экстраполяция невозможна. Последнее значение сохраняется.

Мониторинг прерывания линии EtherCAT

Этот режим мониторинга в общем случае проверяет наличие прерывания линии EtherCAT.

- В случае, если оно имеет место, i700 сервоинвертор переходит в "Безопасный-рабочий" статус и срабатывает ошибка (CiA402 код ошибки 0x8181).
- Этот режим мониторинга не может быть конфигурирован и функционирует с и без "Режима распределенного счетчика" (режим РаспрСч).

0x10F1 - ECAT: Режим в случае ошибки

Ответ устройства в случае ошибки

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Местная реакция на ошибку	2: Зависящий от устройства статус	UNSIGNED_32
▶ 2	Синхронизация: Порог ошибки	20	UNSIGNED_32

Субиндекс 1: Внутренний ответ устройства			
Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)		Информация	
2	Зависящий от устройства статус	Реакция на ошибку выполняется только i700 сервоинвертором.	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_32

Субиндекс 2: Синхронизация: Порог ошибки			
Настройка для PDO определения нарушения интервала - Если внутренний счетчик ошибок интервала достигает заданного значения, Серво-Инвертор i700 переходит в "Безопасный-рабочий" статус и срабатывает ошибка (CiA402 код ошибки 0x8700). - С версии 01.04, определение нарушения интервала PDO активировано при Lenze-настройках "20".			
Настроенный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0		32	20
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_32

4.2 Данные идентификации устройства

0x2000 - Устройство: Данные

Тип-код (Lenze ID), серийный номер и дата производства устройства

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	Устройство: Маркировка продукта		STRING(50)
2	Устройство: Серийный номер		STRING(50)
3	Устройство: Дата производства		STRING(50)
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x2001 - Устройство: Маркировка

Любое имя устройства (например "Колесный привод") может быть задано в этот объект для идентификации устройства.

☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		STRING(128)
---	--	-------------

0x2100 - защита бренда

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Защита бренда: Чтение пина	0	INTEGER_32
▶ 2	Защита бренда: Ввод пина	0	INTEGER_32
▶ 3	Защита бренда: Шифрование	0	UNSIGNED_8

Субиндекс 1: Защита бренда: Задание пина			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
-1		9999999	0
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			INTEGER_32

Субиндекс 2: Защита бренда: Ввод пина			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
-2		9999999	0
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			INTEGER_32

Субиндекс 3: Защита бренда: Шифрование			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0		9	0
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

4.3 Функция "Оптическое распознавание устройства"

0x2021 - Устройство: Оптическое распознавание

В случае приложений с множеством взаимозависимых контроллеров, может быть тяжело определить местоположение устройства, которое было подключено в сеть. Функция "Оптическое распознавание устройства" служит для определения местоположения i700 серво-инвертора с помощью мигающих LED.

- Настройка "1: Старт" в субиндексе 1 активирует функцию:
 - Два LED "RDY" и "ERR" на лицевой стороне i700 серво-инвертора будут мигать в течение времени, заданного в субиндексе 2 с частотой мигания 20 Гц. Затем функция отключится автоматически.
 - LED в RJ45 разъемах не используются для этой функции.
 - В случае, если функция повторно включается в течение заданного времени, время соответствующим образом увеличивается.
- Настройкой "0: Стоп" в субиндексе 1 функция может быть прервана/отключена принудительно.

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Начало оптического распознавания	0: Стоп	UNSIGNED_8
▶ 2	Оптическое распознавание: Время мигания	5 s	UNSIGNED_16

Субиндекс 1: Начало оптического распознавания			
Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)			
0	Stop(Останов)		
1	Start (Запуск)		
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

Субиндекс 2: Оптическое распознавание: Время мигания			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	s	6000	5 s
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

4.4

Device commands



Важно!

Выполнение команды устройства может приводить к прерыванию связи EtherCAT с master устройством и останову оси!

0x2022 - Команда устройства

Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)	Информация	
0	Нет команды	
1000	Загрузка Lenze-настроек	Загрузить набор параметров по умолчанию
1100	Перезапустить устройство	Перезапуск устройства
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_32

4.5 Мониторинг напряжения шины ПТ

Для устройства в целом, напряжение шины ПТ мониторится на предмет низкого напряжения и бросков напряжения.

- Мониторинг напряжения активен в статусах устройства "[Готов к включению](#)", "[Включен](#)", "[Работа разрешается](#)" и "[Быстрый останов активен](#)".
- Предупредительные пороги для мониторинга настраиваемы и по умолчанию заданы для номинального напряжения сети в 400 В при Lenze-настройках.
- Пороги ошибки для мониторинга основываются на заданном номинальном напряжении сети:

Сеть	Пороги низкого напряжения			Пороги бросков напряжения		
Номинальное напряжение 0x2540:1	Предупредительный порог 0x2540:2	Порог ошибки 0x2540:3	Порог "Сброс ошибки" 0x2540:4	Предупредительный порог 0x2540:5	Порог ошибки 0x2540:6	Порог "Сброс ошибки" 0x2540:7
60 В ^{*)}	430 В	10 В	15 В	795 В	60 В	50 В
230 V _{eff}		200 В	225 В		800 В	790 В
400 V _{eff}		285 В	430 В		800 В	790 В
480 V _{eff}		490 В	535 В		800 В	790 В
Выделено серым = только доступ к чтению или порог определен						

*) Разрешено только для настройки системы! Для всех других рабочих статусов это номинальное напряжение недопустимо.

0x2540 - Устройство: Значения напряжения

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Сеть: Номинальное напряжение	1: 400 Veff	UNSIGNED_8
▶ 2	Низкое напряжение (LU): Предупредительный порог	430 В	UNSIGNED_16
▶ 3	Низкое напряжение (LU): Порог ошибки	285 В	UNSIGNED_16
▶ 4	Низкое напряжение (LU): Порог 'Сброс ошибки'	430 В	UNSIGNED_16
▶ 5	Бросок напряжения (OU): Предупредительный порог	795 В	UNSIGNED_16
▶ 6	Бросок напряжения (OU): Порог ошибки	800 В	UNSIGNED_16
▶ 7	Бросок напряжения (OU): Порог 'Сброс ошибки'	790 В	UNSIGNED_16
▶ 8	Критическое напряжение шины ПТ		UNSIGNED_8

Субиндекс 1: Сеть: Номинальное напряжение

Выбор напряжения питания с которым работает i700 серво-инвертор.

Субиндекс 1: Сеть: Номинальное напряжение			
Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)			
0	230 Veff		
1	400 Veff		
2	480 Veff		
3	Reserved(Резерв)		
4	60 В (настройка работы)		
10	230 Veff - низкий порог низкого напряжения		
11	400 Veff - низкий порог низкого напряжения		
12	480 Veff - низкий порог низкого напряжения		
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_8	

Субиндекс 2: Низкое напряжение (LU): Предупредительный порог			
Предупредительный порог для мониторинга низкого напряжения			
В случае, если напряжение шины ПТ i700 серво-инвертора падает ниже порогового значения, заданного здесь, устройство сообщает о предупреждении. Сброс осуществляется с гистерезисом в 10 В.			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)		Lenze-настройки	
0	V	800	430 В
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_16	

Субиндекс 3: Низкое напряжение (LU): Порог ошибки			
Отображение порога ошибки для мониторинга низкого напряжения			
В случае, если напряжение шины ПТ i700 серво-инвертора падает ниже порогового значения, показанного здесь, устройство сообщает об ошибке и модуль мотора переходит в статус ошибки "Сбой". Автоматический рестарт после восстановления питания невозможен.			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация	
0	V	800	285 В
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_16	

Субиндекс 4: Низкое напряжение (LU): Пороговое значение 'Сброс ошибки'			
Отображение порога сброса ошибки для мониторинга низкого напряжения			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация	
0	V	800	430 В
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_16	

Субиндекс 5: Бросок напряжения (OU): Предупредительный порог			
Предупредительный порог для мониторинга броска напряжения			
В случае, если напряжение шины ПТ i700 серво-инвертора превышает пороговое значение, заданное здесь, устройство сообщает о предупреждении. Сброс осуществляется с гистерезисом в 10 В.			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)		Lenze-настройки	
0	V	800	795 В
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_16	

Субиндекс 6: Бросок напряжения (OU): Порог ошибки			
Отображение порога ошибки для мониторинга броска напряжения			
В случае, если напряжение шины ПТ i700 серво-инвертора превышает пороговое значение, показанное здесь, устройство сообщает об ошибке и модуль мотора переходит в статус ошибки "Сбой".			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0	V	800	800 В
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 7: Бросок напряжения (OU): Пороговое значение 'Сброс ошибки'			
Отображение порога сброса ошибки для мониторинга броска напряжения			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0	V	800	790 В
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 8: Критическое напряжение шины ПТ			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0		1	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			UNSIGNED_8

Смежные темы:

► [Мониторинг 24-В напряжения питания](#) (📖 260)

4.6 Данные в реальном времени (распределенный счетчик)

0x2580 - ECAT РаспрСч: Данные в реальном времени

Все данные времени, представленные в этом объекте основаны на UTC и передаются в формате, определенном EtherCAT для этой цели: В наносекундах, с разрядностью в 64 бита, на примере даты Январь 01, 2000, (2000-01-01) и времени 00:00.

Существуют различные способы для i700 серво-инвертора получать данные в реальном времени извне:

- От (EtherCAT) master устройства (РаспрСч синхронный в EtherCAT статусе "Безопасный-рабочий" или "Рабочий").
- Путем записи в субиндекс 4 (ECAT РаспрСч: Текущее время).

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	ECAT РаспрСч: Данные статуса в реальном времени	0: Не получены данные в реальном времени	UNSIGNED_8
▶ 2	ECAT РаспрСч: Отметка времени первых данных в реальном времени		UNSIGNED_64
▶ 3	ECAT РаспрСч: Отметка времени последних данных в реальном времени		UNSIGNED_64
▶ 4	ECAT РаспрСч: Текущее время		UNSIGNED_64

Субиндекс 1: ECAT РаспрСч: Данные статуса в реальном времени			
Список выбора(только чтение)		Информация	
0	Не получены данные в реальном времени	I700 серво-инвертор не получил еще данные в реальном времени извне с момента включения. • I700 серво-инвертор все еще работает с временем, которое основывается на времени последнего выключения или отметке времени ПО (какое время самое позднее).	
1	Получить, как минимум, один фрагмент данных в реальном времени	I700 серво-инвертор получил, как минимум, один фрагмент данных в реальном времени извне с момента включения. • Первое и последнее время, когда i700 серво-инвертор получил данные в реальном времени отображаются в субиндексах 2 и 3.	
2	Обновляется синхронно - циклически	I700 серво-инвертор получает циклически обновляемые данные в реальном времени извне. • I700 серво-инвертор сообщает об этом статусе в случае, если он, например, находится в синхронном режиме РаспрСч в статусе EtherCAT "Безопасный-рабочий" или "Рабочий".	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			
			UNSIGNED_8

Субиндекс 2: ECAT РаспрСч: Отметка времени первых данных в реальном времени			
Отображение времени, когда i700 серво-инвертор получил свои первые данные в реальном времени извне с момента включения. • В статусе "Не получены данные в реальном времени", значение "0" отображается.			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0	нс	2 ⁶⁴ -1	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_64

Субиндекс 3: ECAT РаспрСч: Отметка времени последних данных в реальном времени			
Отображение времени, когда i700 серво-инвертор получил последние данные в реальном времени извне.			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0	нс	2 ⁶⁴ -1	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_64

Субиндекс 4: ECAT РаспрСч: Текущее время			
Отображение информации об используемом в i700 серво-инверторе времени (времени устройства, если перефразировать). - Содержание обновляется каждый раз, когда этот субиндекс читается. - В зависимости от статуса (см. субиндекс 1), эти данные времени более или менее точны: - В статусе "Не получены данные в реальном времени", счетчик в общем медленнее в сравнении с реальным временем. Это может означать недели или даже месяцы, если i700 серво-инвертор был выключен продолжительное время. - В статусе "Получен, как минимум, один фрагмент данных в реальном времени", счетчик точен до секунды, если только время получения последних данных (субиндекс 3) не уходит в прошлое на несколько дней. - В статусе "Обновляется синхронно - циклически", счетчик точен до мкс с временем master устройства более высокого уровня. - Благодаря синхронизации с внешним master устройством, этот счетчик также может вести обратный счет. TwinCAT использует, например, ПК счетчик в качестве основы! Настройка времени: - Счетчик устанавливается с помощью записи значения. - В случае, если i700 серво-инвертор находится в "Не получены данные в реальном времени" статусе перед записью, он затем перейдет в "Получен, как минимум, один фрагмент данных в реальном времени" статус. - В случае, если i700 серво-инвертор находится в "Обновляется синхронно - циклически" статусе во время записи, он проигнорирует записанное значение.			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	нс	$2^{64}-1$	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_64

5 Управление мотором & настройки мотора

Данный раздел описывает рекомендуемую последовательность действий по настройке управления мотором.

Объекты, описываемые в данном разделе

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
Управление осями			
0x2822	0x3022	Команда оси	UNSIGNED_32
0x2823	0x3023	Команда оси: Прогресс	UNSIGNED_8
0x2825	0x3025	Режимы работы	UNSIGNED_8
0x2832	0x3032	Идентификация: Слово статуса	UNSIGNED_16
0x2835	0x3035	Режим ручной проверки: Настройки	RECORD
0x2836	0x3036	Ручное перемещение: Настройка	RECORD
Настройки контроллера			
0x2900	0x3100	Регулятор скорости: Параметр	RECORD
0x2901	0x3101	Регулятор скорости: Коэффициент усиления - подстройка	UNSIGNED_16
0x2902	0x3102	Регулятор скорости: значение И-компонента	INTEGER_16
0x2903	0x3103	Скорость: Уставка скорости - постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16
0x2904	0x3104	Скорость: Фактическая скорость - постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16
0x2910	0x3110	Моменты инерции	RECORD
0x2939	0x3139	Switching frequency (Частота переключения)	UNSIGNED_8
0x2941	0x3141	Регулятор тока: Упреждающее управление	UNSIGNED_8
0x2942	0x3142	Регулятор тока: Параметр	RECORD
0x2943	0x3143	Мотор: Уставка тока - постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16
0x2944	0x3144	Момент: Уставка момента заграждающего фильтра	RECORD
0x2945	0x3145	Момент: Уставка ограничения рывков	UNSIGNED_16
0x2947	0x3147	Характеристика инвертора: Координаты напряжения (y)	RECORD
0x2980	0x3180	Регулятор положения: Коэффициент усиления	UNSIGNED_32
0x2981	0x3181	Регулятор положения: Коэффициент усиления - подстройка	UNSIGNED_16
0x2982	0x3182	Регулятор положения: Ограничение выходного сигнала	UNSIGNED_32
0x2983	0x3183	Положение: Выбор нового фактического положения	INTEGER_32
0x2984	0x3184	Определение целевого положения: Режим	UNSIGNED_8
0x29C0	0x31C0	Регулятор поля: Параметр	RECORD
0x29E0	0x31E0	Регулятор ослабления поля: Параметр	RECORD
0x29E1	0x31E1	Уставка ограничения поля	UNSIGNED_16
0x29E2	0x31E2	Напряжение цепи ПТ: Постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16
0x29E3	0x31E3	Факт. значение напряжения двигателя: Постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16
0x29E4	0x31E4	Резерв напряжения	UNSIGNED_8
V/f работа			
0x2B00	0x3300	VFC: V/f характеристика - форма	UNSIGNED_8
0x2B01	0x3301	VFC: V/f характеристика - определение опорной точки	RECORD
0x2B02	0x3302	VFC: Определяемая пользователем V/f характеристика - координаты частоты (x)	RECORD

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
0x2B03	0x3303	VFC: Определяемая пользователем V/f характеристика - координаты напряжения (y)	RECORD
0x2B04	0x3304	VFC: Векторное управление напряжением - уставка тока	UNSIGNED_32
0x2B05	0x3305	VFC: Параметр векторного управления напряжением	RECORD
0x2B06	0x3306	VFC: Рост напряжения	UNSIGNED_16
0x2B07	0x3307	VFC: Подстройка нагрузки - параметр	RECORD
0x2B08	0x3308	VFC: I _{max} регулятор - параметр	RECORD
0x2B09	0x3309	VFC: Компенсация скольжения - параметр	RECORD
0x2B0A	0x330A	VFC: Демпфирование колебаний - параметр	RECORD
0x2B0B	0x330B	VFC: Уставка частоты	INTEGER_16
0x2B0C	0x330C	VFC: Точка коррекции ослабления поля	INTEGER_16
0x2B80	0x3380	Торможение ПТ: Ток	UNSIGNED_16
0x2BA0	0x33A0	Перезапуск на лету: Активация	UNSIGNED_8
0x2BA1	0x33A1	Перезапуск на лету: Ток	UNSIGNED_16
0x2BA2	0x33A2	Перезапуск на лету: Начальная частота	INTEGER_16
0x2BA3	0x33A3	Перезапуск на лету: Время интегрирования	UNSIGNED_16
0x2BA4	0x33A4	Перезапуск на лету: Мин. отклонение	UNSIGNED_16
0x2BA5	0x33A5	Перезапуск на лету: Время задержки	UNSIGNED_16
0x2BA6	0x33A6	Перезапуск на лету: Результат	RECORD
Настройки мотора			
0x2C00	0x3400	Управление двигателя	UNSIGNED_8
0x2C01	0x3401	Мотор: Общие параметры	RECORD
0x2C02	0x3402	Мотор (ACM): Параметр	RECORD
0x2C03	0x3403	Мотор (CM): Параметр	RECORD
0x2C04	0x3404	Мотор: Lss характеристика насыщения - координаты индуктивности (y)	RECORD
0x2C05	0x3405	Мотор: Lss характеристика насыщения - опорность для координат тока (x)	UNSIGNED_16
0x2C06	0x3406	Мотор (CM): Магнитная характеристика (ток) - координаты	RECORD
0x2C07	0x3407	Мотор (ACM): Lh характеристика насыщения - координаты индуктивности (y)	RECORD
0x2C08	0x3408	Мотор: Метод задания параметров мотора	UNSIGNED_8
0x6075	0x6875	Номинальный ток мотора	UNSIGNED_32
0x6076	0x6876	Номинальный момент мотора	UNSIGNED_32
Система обратной связи			
0x2C40	0x3440	Энкодер: Тип	UNSIGNED_8
0x2C41	0x3441	Hiperface: Параметр	RECORD
0x2C42	0x3442	Энкодер: Параметр	RECORD
0x2C43	0x3443	Резольвер: Число полюсных пар	UNSIGNED_8
0x2C44	0x3444	Компенсация ошибки резольвера: Параметр	RECORD
0x2C45	0x3445	Разрыв цепи в системе ОС: Ответ	UNSIGNED_8
0x2C46	0x3446	Система ОС: Задаваемое число оборотов	UNSIGNED_16
0x2C5F	0x345F	Система ОС: Параметр CRC	UNSIGNED_32

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
Идентификация положения полюса			
0x2C60	0x3460	Мониторинг идентификации положения полюса: Ответ	UNSIGNED_8
0x2C61	0x3461	Идентификация положения полюса PPI (360°)	RECORD
0x2C62	0x3462	Идентификация положения полюса PPI (мин. движение)	RECORD
0x2C63	0x3463	Идентификация положения полюса PPI (без движения)	RECORD
Продвинутые настройки			
0x2DE0	0x35E0	Продвинутые настройки	RECORD

5.1 Требуемые шаги ввода в эксплуатацию (краткий обзор)

Следующие подразделы предоставляют информацию об индивидуальных шагах ввода в эксплуатацию, требуемых для определенных комбинаций режим управления/тип двигателя.

5.1.1 Серво-управление для синхронного двигателя (СМ)

Требуемые шаги ввода в эксплуатацию	
1.	Проверка подключения с помощью режима ручной проверки
2.	Настройка режима управления
3.	Подтверждение/подстройка заводских параметров
4.	Настройка параметров мотора для серво-управления
5.	Задайте мониторинг мотора: • Мониторинг нагрузки мотора ($I^2 \times t$) • Мониторинг температуры двигателя
6.	Настройка системы ОС для серво-управления
7.	Требуется только для моторов других производителей: • Настройка и оптимизация регулятора тока • Коррекция индуктивности статора (L_{ss})... • Синхронный двигатель (СМ): Идентификация положения полюса
8.	Требуется только для автоматического расчета параметров регулятора скорости: Определение общего момента инерции
9.	Настройка регулятора скорости
10.	Настройка регулятора положения

Опциональные шаги ввода в эксплуатацию (дополнительный функционал или точная настройка)	
A.	Компенсация влияния инвертора на выходное напряжение
B.	Синхронный двигатель (СМ): Компенсация влияний температуры и тока
C.	Ограничение рывков
D.	Заграждающие фильтры (полосно-заграждающие фильтры)
E.	Функция "Торможение КЗ"

5.1.2

Серво-управление для асинхронных моторов (AM)

Требуемые шаги ввода в эксплуатацию	
1.	Проверка подключения с помощью режима ручной проверки
2.	Настройка режима управления
3.	Подтверждение/подстройка заводских параметров
4.	Настройка параметров мотора для серво-управления
5.	Задайте мониторинг мотора: • Мониторинг нагрузки мотора (I^2xt) • Мониторинг температуры двигателя
6.	Настройка системы ОС для серво-управления
7.	Требуется только для моторов других производителей: Настройка и оптимизация регулятора тока
8.	Требуется только для автоматического расчета параметров регулятора скорости: Определение общего момента инерции
9.	Настройка регулятора скорости
10.	Настройка регулятора положения
11.	Требуется только для моторов других производителей: • Настройка регулятора поля (AM) • Настройка регулятора ослабления поля (AM)

Опциональные шаги ввода в эксплуатацию (дополнительный функционал или точная настройка)	
A.	Компенсация влияния инвертора на выходное напряжение
B.	Коррекция индуктивности статора (L_{ss})...
C.	Асинхронный мотор (АСМ): Идентификация L_h характеристики насыщения
D.	Оценка оптимального тока намагничивания
E.	Ограничение рывков
F.	Заграждающие фильтры (полосно-заграждающие фильтры)
G.	"Торможение ПТ" функция

5.1.3 Управление по V/f характеристике для асинхронных моторов (AM)

Требуемые шаги ввода в эксплуатацию	
1.	Проверка подключения с помощью режима ручной проверки
2.	Настройка режима управления
3.	Подтверждение/подстройка заводских параметров
4.	Компенсация влияния инвертора на выходное напряжение
5.	Требуется только в случае, если активировано векторное управление напряжением, торможение ПТ или процесс перезапуска на лету: Настройка и оптимизация регулятора тока
6.	Определение формы V/f характеристики
7.	Настройка прироста напряжения
8.	Настройка подстройки нагрузки
9.	Активация векторного управления напряжением (I_{min} регулятор)
10.	Определение режима с предельным током (I_{max} регулятор)
Опциональные шаги ввода в эксплуатацию (дополнительный функционал или точная настройка)	
A.	Функция "перезапуск на лету"
B.	"Торможение ПТ" функция
C.	Настройка компенсации скольжения
D.	Настройка демпфирования колебаний

5.2

Функции ввода в эксплуатацию (краткий обзор)

Для быстрого ввода в эксплуатацию, i700 сервоинвертор предоставляет различные функции, которые служат для автоматического вычисления и задания параметров. Эти функции могут быть выполнены с помощью следующего объекта:

0x2822 | 0x3022 - Команда оси

Представленная в таблице информация дает полное описание всех составляющих функций.

Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)		Информация
0	Нет команды	
1	Характеристика инвертора: Загрузка Lenze-настроек	► Загрузка стандартной характеристики инвертора
2	Оценка оптимального тока намагничивания	► Оценка оптимального тока намагничивания
3	Параметры модели мотора: Определение на основе данных двигателя путем аппроксимации	► Введите данные с шильдика и параметры модели мотора будут определены автоматически
4	Регулятор тока: Вычисление параметров контроллера	► Вычисление параметров регулятора тока
5	Регулятор скорости: Вычисление параметров контроллера	► Вычисление параметров регулятора скорости
6	Регулятор положения: Вычисление параметров контроллера	► Вычисление параметров регулятора положения
7	Регулятор поля: Вычисление параметров контроллера	► Вычисление параметров регулятора поля
8	Регулятор ослабления поля: Вычисление параметров контроллера	► Вычисление параметров регулятора ослабления поля
9	Идентификация ошибки резольвера	► Идентификация ошибки резольвера
10	VFC: Вычисление I _{min} параметров контроллера	► V/f работа: Активация векторного управления напряжением
11	VFC: Вычисление I _{max} параметров контроллера	► V/f работа: Определение режима с предельным током (I_{max} регулятор)
12	VFC: Вычисление параметр контроллера перезапуска на лету	► V/f работа: Функция "Перезапуск на лету"
13	Lh характеристика насыщения : Загрузка Lenze-настроек	► Загрузить стандартную Lh характеристику насыщения
14	Получить HiPerface данные от энкодера	С версии 01.03 Прочсть тип-код, число инкрементов и число распознанных оборотов от энкодера и автоматически ввести их в соответствующие HiPerface параметры. ► Дополнительные настройки для SinCos энкодера абсолютного значения с HIPERFACE® протоколом
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_32

0x2823 | 0x3023 - Команда оси: Прогресс

Отображение текущего прогресса активированной функции ввода в эксплуатацию

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0		100	0
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

0x2825 | 0x3025 - Ось: Режим работы

Этот объект служит для активации различных тестовых режимов ввода в эксплуатацию и для автоматической идентификации параметров.

Представленная в таблице информация дает полное описание всех составляющих функций.

Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)		Информация
0	CiA402 режим активен	Нормальная работа (CiA402 режимы работы активны) ▶ CiA402 профиль устройства
1	Режим ручной проверки: Напряжение/частота	▶ Тестовый режим "Напряжение/частота"
2	Режим ручной проверки: Ток/частота	▶ Тестовый режим "Ток/частота"
3	Режим ручной проверки: Токовый импульс	▶ Тестовый режим "Токовый импульс"
4	Режим ручного управления	▶ Ручное управление
5	Идентификация положения полюса PPI (360°)	▶ Синхронный двигатель (СМ): Идентификация положения полюса • PPI без движения с версии 01.03.
6	Идентификация положения полюса PPI (мин. движение)	
7	Идентификация положения полюса PPI (без движения)	
8	Идентификация характеристики инвертора	▶ Компенсация влияния инвертора на выходное напряжение
9	Идентификация параметров мотора	▶ Определить параметры мотора i700 сервоинвертором
10	Идентификация Lh характеристики насыщения	▶ Асинхронный мотор (АМ): Идентификация Lh характеристики насыщения
11	PRBS стимуляция	
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_8

0x2832 | 0x3032 - Идентификация: Слово статуса

Отображение статуса включенной функции для автоматической идентификации параметров.

Когда желаемая функция (например, идентификация параметров мотора) активирована посредством [0x2825](#) / [0x3025](#) объекта, работа находится в стандартном CiA режиме (csp, csv, cst и т.п.) и прерывается на время выбора. [0x2832](#) / [0x3032](#) Объект информирует о выбранном режиме работы ([0x2825](#) / [0x3025](#)) и его статусе.

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0		65535	0
Значение бит-кодировано:			Информация
Bit 0	Активация идентификации	Идентификация была включена посредством 0x2825 (или 0x3025 для оси B) значением > 4.	
Bit 1	Идет процесс идентификации	Идентификация, выбранная посредством 0x2825 (или 0x3025 для оси B) выполняется (меняется на 1 после запуска контроллера).	
Bit 2	Идентификация завершена	Идентификация завершена	
Bit 3	Идентификация не удалась	Идентификация не удалась или была прервана остановом контроллера.	
Биты 4-15	Reserved(Резерв)		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

5.2.1 Разрешение/Останов работы посредством командного слова

Режим работы может быть выбран только в [0x2825](#) (или [0x3025](#) для оси В), когда работа останавливается (импульсная блокировка). Чтобы начать соответствующую процедуру после выбора, работа должна быть разрешена.

Требуемые шаги для разрешения работы после STO:

1. Подайте на STO терминалы оси 24 В.
2. Используйте командное слово ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси В) для выполнения следующих команд одну за одной:

Команда	Настройка в командном слове	Примечания
Выключение	6	Происходит переход из " Включение недоступно " статуса устройства в " Готов к включению " статус устройства.
Включение	7	Блокировка включения, которая активна после запрета включения или сброса ошибки (подтверждения). Происходит переход в " Включен " статус устройства.
Разрешение работы	15	Работа разрешается и происходит повторный выход из активного быстрого останова. Происходит переход в " Работа разрешается " статус устройства.

Доступ к командному слову посредством SDO доступа

Командное слово является частью стандартного отображения и является предустановленным в циклическом интерфейсе. В этой конфигурации, команды слова должны быть инициированы контроллером посредством PDO доступа. В случае, если это невозможно, например, если не предписывается ручное вмешательство в контроллер, возможно выключить управление посредством PDO и произвести активацию посредством SDO доступа:

1. Задайте объект [0x2824](#) (или [0x3024](#) для оси В) на "0: Off" для выключения управления посредством PDO.
2. SDO доступ к командному слову ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси В) служит для выполнения команд, данных выше, одна за одной.
3. После выполнения команд в объекте [0x2824](#) (или [0x3024](#) для оси В), выберите "1: Activate" для повторной активации управления посредством PDO.

Останов работы посредством командного слова (импульсная блокировка)

Чтобы остановить разрешенную работу без использования STO терминалов, используйте командное слово ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси В) для выполнения следующей команды:

Команда	Настройка в командном слове	Примечания
Запрет работы	7	Импульсная блокировка установлена. Когда автоматическое торможение активировано, идет отсчет истечения настроенного времени применения тормоза до установки импульсной блокировки. Происходит переход обратно в " Включен " статус устройства.

В этом случае, для последующего повторного разрешения (без использования STO терминалов) требуется только задание от командного слова "[Разрешение работы](#)" (настройка "15").

5.2.2 Сохранение измененных параметров с защитой от перебоев питания

В случае, если параметры управления изменяются во время фазы ввода в эксплуатацию, например, функциями автоматической идентификации параметров, измененные параметры управления должны быть загружены из i700 сервоинвертор в контроллер для постоянного хранения.



Важно!

В данный момент, измененные параметры контроллера не могут быть переданы напрямую в список объектов соответствующей оси посредством »PLC Designer«, а только косвенно посредством »EASY Starter« (см. следующие инструкции).



Как передавать параметры, измененные в i700 сервоинвертор в ПЛК проект:

В »EASY Starter«:



1. Загрузить набор параметров и сохранить как файл параметров Lenze (*.gdc).

В »PLC Designer«:

2. Пройдите в *Вид устройства* и выберите соответствующий i700 сервоинвертор.
3. Пройдите в **Проект** меню и выберите **Параметры устройства→Импортировать параметры устройства** команду для импорта файла параметров Lenze (*.gdc) в выбранное устройство.
4. Сохраните ПЛК проект.

5.3

Проверка подключения с помощью режима ручной проверки

Перел настройкой параметров фактического управления необходимо проверить подключение мотора (питание и подключение энкодера) на ошибки и функциональность и, если требуется, необходимо их исправить.

1. При условии, что есть подключение фаз мотора и положительная частота поля ([0x2DDD](#) / [0x35DD](#)), вал мотора вращается по часовой стрелке.
2. Существующая ОС по скорости (энкодер мотора) в положении ротора ([0x2DDD](#) / [0x35DD](#)) генерирует численное значение с положительным направлением счета.

Если необходимо, примите следующие меры:

Частота поля 0x2DDD / 0x35DD	Дисплей 0x2DDE / 0x35DE	Меры
По ЧС	0 ... 2047	none
	2047 ... 0	Исправьте проблему с кабелем мотора / кабелем энкодера
против ЧС	2047 ... 0	none
	0 ... 2047	Исправьте проблему с кабелем мотора / кабелем энкодера

3. После останова контроллера посредством [0x2825](#) объекта (или [0x3025](#) для оси В), следующие тестовые режимы доступны для активации:

- [Режим ручной проверки "напряжение/частота"](#)
- [Режим ручной проверки "ток/частота"](#)

Параметры для тестовых режимов могут подстраиваться посредством объекта [0x2835](#) (или [0x3035](#) для оси В). Для этого, изучите примечания к соответствующему тестовому режиму.

0x2835 | 0x3035 - Режим ручной проверки: Настройки

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Режим ручной проверки: Уставка тока	0 %	INTEGER_16
▶ 2	Режим ручной проверки: Частота	0.0 Hz	INTEGER_16
▶ 3	Режим ручной проверки: Начальный угол	0.0 °	INTEGER_16

Субиндекс 1: Режим ручной проверки: Уставочный ток			
Выбор г.м.с. значения фазного тока для тестового режима			
• 100 % = номинальный ток двигателя (0x6075 или 0x6875 для оси В)			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)		Lenze-настройки	
0	%	1000	0 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☒ RX ☐ TX			INTEGER_16

Субиндекс 2: Режим ручной проверки: Частота			
Выбор частоты для тестового режима			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)		Lenze-настройки	
-1000.0	Гц	1000.0	0.0 Hz
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☒ RX ☐ TX		Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

Субиндекс 3: Режим ручной проверки: Начальный угол				
Выбор начального угла для тестового режима				
Важно! В случае синхронного двигателя, рывковое компенсирующее движение происходит после запуска контроллера в случае, если полюсное положение этого движения не соответствует начальному углу.				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
-1000.0	°	1000.0	0.0 °	
☒ Разрешение на запись	☐ CINH	☐ OSC	☐ P	☐ RX ☐ TX
Масштабирование: 1/10			INTEGER_16	

5.3.1 Режим ручной проверки "напряжение/частота"

Функциональное описание

В этом тестовом режиме, напряжение вращающегося поля с заданной выходной частотой f_{out} подается на клеммы мотора после запуска контроллера.

- В случае, если частота положительная, мотор будет вращаться по часовой стрелке, если смотреть со стороны А. В случае, если это не так, имеется нарушение в подключении фаз.
- Уровень выходного напряжения определяется посредством следующего выражения:

Выражение для вычисления выходного напряжения				
$U_{\text{вых}} = f_{\text{вых}} \cdot \frac{U_{\text{ном}}}{f_{\text{ном}}}$				
Ось А	Ось В	Краткое обозначение	Описание	Единицы измерения
0x2D82	0x3582	V_{out}	Текущее выходное напряжение	V
0x2835:2	0x3035:2	f_{out}	Выходная частота для тестового режима	Гц
0x2B01:1	0x3301:1	V_{rated}	V/f номинальное напряжение	V
0x2B01:2	0x3301:2	f_{rated}	V/f базовая частота	Гц
Выделено серым = только доступ к чтению				

С помощью ручного тестового режима "Напряжение/частота", подключение системы ОС может быть также проверено.

- В случае, если система ОС установлена корректно, следующая фактическая скорость должна отображаться:

Выражение для вычисления фактической скорости				
$n_{\text{факт}} = \frac{f_{\text{вых}}}{z_{p\text{мотор}}} \cdot 60$				
Ось А	Ось В	Краткое обозначение	Описание	Единицы измерения
0x606C	0x686C	n_{act}	Фактическое значение скорости	об/мин
0x2835:3	0x3035:3	f_{out}	Выходная частота для тестового режима	Гц
0x2C01:1	0x3401:1	$z_{p\text{Motor}}$	Мотор - число полюсных пар	
Выделено серым = только доступ к чтению				

Предпосылки для выполнения

- Мотор должен иметь возможность свободного вращения.
- Контроллер не имеет ошибок и находится в "[Включен](#)" статусе устройства.

Ответ мотора во время выполнения

Мотор вращается согласно заданной выходной частоте.

**Как активировать режим ручной проверки "напряжение/частота":**

1. В случае, если контроллер запущен, остановите контроллер.
 ▶ [Разрешение/Останов работы посредством командного слова](#) (63)
2. Задайте объект [0x2825](#) (или [0x3025](#) для оси В) на "1" для перехода в "напряжение/частота" тестовый режим.
3. Активируйте контроллер для старта тестового режима.
4. Для остановки тестового режима:
 - Останов контроллера
 - Задайте объект [0x2825](#) (или [0x3025](#) для оси В) на "0" для перехода обратно в CiA402 режим.

5.3.2

Режим ручной проверки "ток/частота"**Функциональное описание**

В этом тестовом режиме токи трех фаз подаются на подключенный мотор после запуска контроллера.

- Посредством следующих объектов тестовый режим может быть подстроен:

Объект		Информация	Тип данных
Ось А	Ось В		
0x2835:1	0x3035:1	R.m.s. значение фазного тока • Выбор в [%] относительно номинального тока двигателя.	INTEGER_16
0x2835:2	0x3035:2	Частота	INTEGER_16
0x2835:3	0x3035:3	Начальный угол	INTEGER_16

- Текущие фазовые токи могут быть прочитаны посредством следующих объектов:

Объект		Информация	Тип данных
Ось А	Ось В		
0x2D83:1	0x3583:1	Ноль тока двигателя	INTEGER_32
0x2D83:2	0x3583:2	Ток двигателя фазы U	INTEGER_32
0x2D83:3	0x3583:3	Ток двигателя фазы V	INTEGER_32
0x2D83:4	0x3583:4	Ток двигателя фазы W	INTEGER_32
Выделено серым = только доступ к чтению			

Преимущества в сравнении с режимом ручной проверки "напряжение/частота":

- Ток не может быть свободно задан, однако регулируется под определенное значение.
- В случае, если подключен синхронный двигатель, создаваемый момент может быть вычислен.

Предпосылки для выполнения

- Мотор должен иметь возможность свободного вращения.
- Контроллер не имеет ошибок и находится в "[Включен](#)" статусе устройства.

Ответ мотора во время выполнения

Мотор вращается согласно заданной выходной частоте.

**Стой!**

В случае синхронного двигателя, рывковое компенсирующее движение происходит после запуска контроллера в случае, если полюсное положение этого движения не соответствует начальному углу.

**Как активировать режим ручной проверки "ток/частота":**

1. В случае, если контроллер запущен, остановите контроллер.
 ▶ [Разрешение/Останов работы посредством командного слова](#) (📖 63)
2. Задайте объект [0x2825](#) (или [0x3025](#) для оси В) на "2" для перехода в тестовый режим "Ток/частота".
3. Активируйте контроллер для старта тестового режима.
4. Для остановки тестового режима:
 - Останов контроллера
 - Задайте объект [0x2825](#) (или [0x3025](#) для оси В) на "0" для перехода обратно в SiA402 режим.

5.4 Ручное управление

Как альтернативный вариант проверки подключения может быть включен "Ручное управление" режим.

Функциональное описание

Режим "ручное управление" позволяет ручную работу с i700 сервоинвертор посредством инженерных инструментов »EASY Starter« и »PLC Designer«.

- В режиме ручного управления ток и частота приводятся в заданное конечное значение с помощью настраиваемой ramпы. Время ramпы составляет интервал, во время которого соответствующий параметр проходит от нулевого значения до конечного значения.
- В режиме ручного управления удерживающие тормоза, если они есть, автоматически отпускаются. ► [Управление удерживающим тормозом](#) (□ 174)



Важно!

Управляемые синхронные двигатели (СМ) требуют соблюдения различных ограничений:

Ограничение 1: Вариация скорости за цикл управления может быть только очень незначительной.

- Используйте или очень незначительные изменения в параметре "Ручное перемещение: Частота" или выберите очень большое значение "Ручное перемещение: Время ramпы - частота".

Ограничение 2: Параметр "Ручное перемещение: Частота" должен быть таким маленьким, чтобы не покидать диапазон напряжений и чтобы не достигать диапазона ослабления поля.

- Обеспечьте резерв примерно в 20 % до предельного напряжения. Требуемое напряжение пропорционально скорости и, таким образом, пропорционально частоте; предел напряжения определяется напряжением шины ПТ.
- Для 400-В моторов в комбинации с 400-В сетью, "диапазон напряжений" грубо описывает диапазон ниже номинальной скорости двигателя.

Ограничение 3: Параметр "Ручное перемещение: Уставочный ток" должен быть выбран таким высоким, чтобы можно было преодолеть трение и нагрузочный момент в машине на конечной скорости (= пропорционально параметру "Ручное перемещение: Частота").

Сравнение тестового режима "ток/частота" и "ручное управление"

Следующая таблица демонстрирует различия между двумя режимами:

Тестовый режим "Ток/частота"			Режим "Ручное управление"		
Уставка тока появляется сразу после запуска контроллера. 100 % = номинальный ток двигателя (0x6075 или 0x6875 для оси В)			Уставка тока приводится до конечного значения посредством настраиваемой рампы после запуска контроллера. 100 % = номинального тока оси (0x2DDF:1 или 0x35DF:1 для оси В)		
Ось А	Ось В	Параметр	Ось А	Ось В	Параметр
0x2835:1	0x3035:1	Уставка тока	0x2836:1	0x3036:1	Уставка тока (конечное значение)
-	-	(рампа не может быть установлена)	0x2836:3	0x3036:3	Время рампы
Тестовая частота появляется сразу после запуска контроллера.			Тестовая частота доводится до конечного значения посредством настраиваемой рампы после запуска контроллера (и также потом снова снижается). Рампа частоты начинается, когда уставка тока достигает конечного значения.		
Ось А	Ось В	Параметр	Ось А	Ось В	Параметр
0x2835:2	0x3035:2	Тестовая частота	0x2836:2	0x3036:2	Тестовая частота (конечное значение)
-	-	(рампа не может быть установлена)	0x2836:4	0x3036:4	Время рампы
Начальный угол появляется сразу после запуска контроллера или вращающееся поле начинается с начального угла. В случае синхронного двигателя, рывковое компенсирующее движение происходит, если начальный угол не соответствует текущему полюсному положению синхронного двигателя.			Начальный угол является текущим углом коммутации. Для синхронного двигателя, таким образом, не должно быть компенсирующего движения.		
Ось А	Ось В	Параметр			
0x2835:3	0x3035:3	Начальный угол			
Длительность неограничена. (если допускается нагрузкой устройства и температурой двигателя.)			Длительность настраивается. Время начинат отсчет с пуска рампы частоты (когда уставка тока должна дойти до конечного значения). - В случае, если тестовая частота не перезаписывается в течение времени, заданного для мониторинга, частота уменьшается до нуля посредством настраиваемой рампы. - Когда частота 0 Гц достигнута, контроллер переходит в статус ошибки и останавливается. После распознавания ошибки, "Включение недоступно" статус устройства должен быть снова сменен на "Работа разрешается" до того, как может быть продолжено ручное управление. ▶ Разрешение/Останов работы посредством командного слова		
Ось А	Ось В	Параметр			
0x2836:5	0x3036:5	Интервал для мониторинга времени			

Предпосылки для выполнения

- Мотор должен иметь возможность свободного вращения.
- Контроллер не имеет ошибок и находится в "[Включен](#)" статусе устройства.

Ответ мотора во время выполнения

Мотор вращается в соответствии с командами ручного перемещения.

**Как активировать ручное управление**

1. В случае, если контроллер запущен, остановите контроллер.
 ▶ [Разрешение/Останов работы посредством командного слова](#) (63)
2. Задайте объект [0x2825](#) (или [0x3025](#) для оси В) на "4" для перехода в режим "Ручное управление".
3. Активируйте контроллер для старта ручного управления.
 - В »EASY Starter«, контроллер может быть запущен посредством операторского диалога для ручного управления. Операторский диалог также имеет приоритет над командным словом ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси В).
 - Возможные установки для режима ручного управления описываются в дальнейшем.
4. Для остановки ручного управления:
 - Останов контроллера
 - Задайте объект [0x2825](#) (или [0x3025](#) для оси В) на "0" для перехода обратно в CiA402 режим.

0x2836 | 0x3036 - Ручное перемещение: Настройка

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Ручное перемещение: Уставка тока	30 %	UNSIGNED_16
▶ 2	Ручное перемещение: Частота	0.0 Hz	INTEGER_16
▶ 3	Ручное перемещение: Время ramпы - ток	0 ms	UNSIGNED_16
▶ 4	Ручное перемещение: Время ramпы - частота	500 ms	UNSIGNED_16
▶ 5	Ручное перемещение: Мониторинг времени	2500 мс	UNSIGNED_32
▶ 6	Ручное перемещение: Регулятор тока - коэффициент усиления	20.00 В/А	UNSIGNED_32
▶ 7	Ручное перемещение: Регулятор тока - время сброса	20.00 мс	UNSIGNED_32

Субиндекс 1: Ручное перемещение: Уставочный ток			
Выбор уставки тока для ручного управления			
• 100 % = номинального тока оси (0x2DDF:1 или 0x35DF:1 для оси В)			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)		Lenze-настройки	
0	%	200	30 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☒ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 2: Ручное частота перемещение: Частота			
Выбор частоты для ручного управления			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
-1000.0	Гц	1000.0	0.0 Hz
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☒ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 INTEGER_16

Субиндекс 3: Ручное перемещение: Время ramпы - ток			
Интервал, во время которого уставки тока проходят от нуля до заданного конечного значения.			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	мс	1000	0 ms
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 4: Ручное перемещение: Время ramпы - частота			
Интервал, во время которого частота проходит от нуля до заданного конечного значения.			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	мс	10000	500 ms
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 5: Ручное перемещение: Мониторинг времени			
Интервал для мониторинга времени			
- Ручное управление включает в себя функцию мониторинга времени, которая связана с разрешением на запись субиндекса 2 (Ручное перемещение: Частота). - В случае, если нет разрешения на запись субиндекса 2 в течение заданного здесь периода времени, частота доводится до нуля посредством настраиваемой ramпы. Когда частота 0 Гц достигается, инвертор переходит в статус ошибки и останавливается. После подтверждения ошибки, переключите C1A402 из "включение заблокировано" назад в статус "работа разрешается" перед продолжением работы с ручным перемещением.			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	мс	100000	2500 мс
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_32

Субиндекс 6: Ручное перемещение: Коэф. усиления регулятора тока			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.00	В/А	750.00	20.00 В/А
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100 UNSIGNED_32

Субиндекс 7: Ручное перемещение: Время сброса регулятора тока			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.01	мс	2000.00	20.00 мс
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100 UNSIGNED_32

5.5 Настройка режима управления

i700 сервоинвертор поддерживает различные режимы для управления мотором без обратной связи/с обратной связью:

- Серво-управление для синхронного двигателя (CM)
- Серво-управление для асинхронных моторов (AM)
- Управление по V/f характеристике для асинхронных моторов (AM)

Серворегулирование

Поле-ориентированное серво-управление основано на раздельном управлении моментосоздающего и полесоздающего компонентов тока. Управление мотором основано на поле-ориентированном каскадном контроллере с обратной связью и позволяет динамическую и стабильную работу во всех четырех квадрантах. Может использоваться для синхронных двигателей (CM) и асинхронных двигателей (AM).

Управление по V/f характеристике

Управление по V/f характеристике является режимом управления мотором для типичных приложений частотного преобразователя с простым и робастным управлением для работы асинхронных двигателей с линейной или квадратичной моментной характеристикой (например, для вентиляторов). Этот режим управления мотором также подходит для групп приводов и специальных моторов.

0x2C00 | 0x3400 - Управление мотором

Настройка режима для управления мотором без ОС/с ОС

Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)		Информация
1	Серво-управление - синхронный двигатель (CM)	Серво-управление для синхронного двигателя (CM)
2	Серво-управление - асинхронный мотор (AM)	Серво-управление для асинхронных моторов (AM)
3	Reserved(Резерв)	С версии 01.03
6	VFC: Управление по V/f характеристике	Управление по V/f характеристике для асинхронных моторов (AM)
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_8

5.6 Подтверждение/подстройка заводских параметров

"Заводские параметры" представляют собой все параметры, которые основываются на комбинации мотора и нагрузки. Они характеризуют реакцию всей системы управления включая требуемые режимы мониторинга.

- Промышленные параметры зависят от приложения, в котором эксплуатируются ПЧ и двигатель.
- Когда выбран Lenze мотор, соответствующие заводские параметры предлагаются для работы без нагрузки. Это позволяет мотору двигаться без нагрузки. Во время работы с нагрузкой требуется изменить заводские параметры в соответствии с нагрузкой. Детали того, как определить адаптированные заводские параметры, описываются в соответствующих объектах.

Обзор заводских параметров

Объект		Информация	Lenze-настройки		Управление	
Ось A	Ось B		Значение	Ед.	Servo	U/f
0x6080	0x6880	Макс. скорость вращения	6075	об/мин	●	●
0x6073	0x6873	Макс. ток	150	%	●	●
0x2900:1	0x3100:1	Регулятор скорости: Коэффициент усиления	0.00038	Нм/об/мин	●	
0x2900:2	0x3100:2	Регулятор скорости: Время сброса	15.0	мс	●	
0x2900:3	0x3100:3	Регулятор скорости: Постоянная времени дифф-я	0.00	мс	●	
0x2904	0x3104	Скорость: Фактическая скорость - постоянная времени фильтра	0.6	мс	●	●
0x2D44:1	0x3544:1	Мониторинг скорости вращения: Пороговое значение	8000	об/мин	●	●

5.7

Компенсация влияния инвертора на выходное напряжение

**Важно!**

В режиме управления по V/f характеристике рекомендуется процедура, описанная ниже, т.к. хорошо-адаптированная характеристика инвертора дает в результате значительно улучшенное поведение привода во время работы по V/f.

Функциональное описание

Инвертор создает систему трехфазного напряжения с ШИМ. Неотъемленный ее функциональный принцип состоит в том, что инвертор также производит зависящие от тока и частоты переключения потери, которые влияют на выходное напряжение. Напряжение двигателя, фактически обеспечиваемое на выходных терминалах не измеряется чтобы компенсировать при необходимости отклонения. Вместо этого подстройка производится с помощью характеристики инвертора.

Помимо прочего, характеристика инвертора зависит от длины кабеля мотора и, как минимум, должна быть индивидуально определена для подключенного мотора с помощью команды устройства "Вычислить инв. характеристику". Для автоматического определения параметров мотора это гарантирует синусоидальную форму тока.

**Опасность!**

Эта процедура может выполняться только во время ввода в эксплуатацию, не во время работы!

Во время процедуры мотор запитан, поэтому:

- не исключается, что подключенные механические компоненты могут двигаться!
- обмотка нагревается.

Если Вы повторите процедуру, убедитесь, что мотор термически не перегружен (особенно, если нет ОС по температуре).

Идентификация характеристики инвертора - процедура

В случае, если нет ошибки, мотор запитывается во время процедуры максимальным током ПТ, соответствующим минимальному из двух следующих значений:

$\sqrt{2} \cdot \text{Rated device current}$ или $\sqrt{2} \cdot 1.8 \cdot \text{Rated motor current}$

- Идеально, первое значение должно быть достигнуто, второе значение служит для гарантии того, что нагрузка мотора не слишком высока во время этой проверки.
- Во время процедуры ток двигателя увеличивается до максимального определенного значения и падает обратно до "0" для повторения цикла с отрицательным знаком. Таким образом, максимальное значение достигается четыре раза.
- Частота переключения инвертора устанавливается на номинальное значение и после процедуры сбрасывается на исходное значение.
 - В случае, если частота переключения должна быть изменена позднее во время работы, характеристика будет автоматически адаптирована под текущую частоту переключения.

Предпосылки для выполнения

- Мотор может плавно тормозиться.
- Контроллер не имеет ошибок и находится в "[Включен](#)" статусе устройства.

Ответ мотора во время выполнения

В случае, если мотор не тормозится, он будет плавно вращаться.

**Как определить характеристику инвертора:**

1. В случае, если контроллер запущен, остановите контроллер.
 ▶ [Разрешение/Останов работы посредством командного слова](#) (📖 63)
2. Задайте объект [0x2825](#) (или [0x3025](#) для оси В) на "8" для перехода в режим работы "Характеристика инвертора: Идентификация".
3. Активируйте контроллер для старта процедуры.

Примечание: С помощью останова контроллера начатая процедура может быть отменена в любое время. Собственные значения, которые были уже определены, в этом случае отбрасываются.

После успешного выполнения...

...контроллер будет остановлен автоматически и точки определенной характеристики инвертора будут заданы в объекте [0x2947](#) (или [0x3147](#) для оси В).

- Для постоянного хранения измененные настройки должны быть закачаны в контроллер из i700 сервоинвертор.
»EASY Starter« служит для сохранения настроек параметров i700 сервоинвертор в виде файла параметров (*.gdc). В »PLC Designer« этот файл может затем быть импортирован в соответствующую ось. ▶ [Сохранение измененных параметров с защитой от перебоев питания](#) (□ 64)
- Характеристика инвертора должна быть определена снова, только если контроллер, мотор или кабель мотора изменились, например, были заменены.
- Останов контроллера автоматически задается процедурой и может быть отключен посредством командного слова ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси В) (настройка = 7, 15).

В случае ошибки

В случае, если происходит ошибка во время процедуры или импульсная блокировка становится активной (например, благодаря кратковременному падению напряжения), процедура заканчивается остановом контроллера без изменения настроек.

Продвинутые настройки

Для определения характеристики регулятор тока настраивается автоматически в начале процесса идентификации. Для моторов с очень низкой индуктивностью статора (< 1 мГн), автоматическая настройка параметров может не выполняться, и фактический процесс идентификации отменяется с сообщением об ошибке, например, "К.3".

- Для такого случая, возможно настроить регулятор тока вручную посредством объекта [0x2942](#) (или [0x3142](#) для оси В).
- Если регулятор тока должен быть выбран автоматически или значения в [0x2942](#) (или [0x3142](#) для оси В) активны, выбирается посредством объекта [0x2DE0:1](#) (или [0x35E0:1](#) для оси В).

0x2DE0 | 0x35E0 - Продвинутые настройки

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Регулятор тока: Настройка для идентификации	0: Автоматическая настройка	UNSIGNED_8
▶ 2	СМ Без ОС: Входной сигнал во время тестового режима	0: Off	UNSIGNED_8

Субиндекс 1: Регулятор тока: Настройка для идентификации			
Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)			
0	Автоматическая настройка		
1	Ручная настройка (0x2942/0x3142)		
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

Субиндекс 2: СМ без ОС: Входной сигнал во время тестового режима			
Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)			
0	Off		
1	Вкл		
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

Загрузка стандартной характеристики инвертора

В случае, если была определена некорректная характеристика инвертора или она вообще не была определена, возможно загрузить стандартную для устройства характеристику инвертора.



Как загрузить стандартную характеристику инвертора:

1. Задайте объект [0x2822](#) (или [0x3022](#) для оси В) на "1".
 - Прогресс процедуры показывается в объекте [0x2823](#) (или [0x3023](#) для оси В).
2. Для постоянного хранения: После выполнения процедуры, загрузите характеристику инвертора в [0x2947](#) (или [0x3147](#) для оси В) в контроллер из i700 сервоинвертор.

»EASY Starter« служит для сохранения настроек параметров i700 сервоинвертор в виде файла параметров (*.gdc). В »PLC Designer« этот файл может затем быть импортирован в соответствующую ось. ▶ [Сохранение измененных параметров с защитой от перебоев питания](#) (64)

0x2947 | 0x3147 - Характеристика инвертора: Координаты напряжения (y)

у значений 17 координат характеристики инвертора

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	IC: y1 = U01 (x = 0.00 %)	0.00 V	UNSIGNED_16
2	IC: y2 = U02 (x = 6.25 %)	0.00 V	UNSIGNED_16
3	IC: y3 = U03 (x = 12.50 %)	0.00 V	UNSIGNED_16
4	IC: y4 = U04 (x = 18.75 %)	0.00 V	UNSIGNED_16
5	IC: y5 = U05 (x = 25.00 %)	0.00 V	UNSIGNED_16
6	IC: y6 = U06 (x = 31.25 %)	0.00 V	UNSIGNED_16
7	IC: y7 = U07 (x = 37.50 %)	0.00 V	UNSIGNED_16
8	IC: y8 = U08 (x = 42.75 %)	0.00 V	UNSIGNED_16
9	IC: y9 = U09 (x = 50.00 %)	0.00 V	UNSIGNED_16
10	IC: y10 = U10 (x = 56.25 %)	0.00 V	UNSIGNED_16
11	IC: y11 = U11 (x = 62.50 %)	0.00 V	UNSIGNED_16
12	IC: y12 = U12 (x = 68.75 %)	0.00 V	UNSIGNED_16
13	IC: y13 = U13 (x = 75.00 %)	0.00 V	UNSIGNED_16
14	IC: y14 = U14 (x = 81.25 %)	0.00 V	UNSIGNED_16
15	IC: y15 = U15 (x = 87.50 %)	0.00 V	UNSIGNED_16
16	IC: y16 = U16 (x = 93.25 %)	0.00 V	UNSIGNED_16
17	IC: y17 = U17 (x = 100.00 %)	0.00 V	UNSIGNED_16
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			

5.8 Настройка параметров мотора для серво-управления

В случае, если серво-управление (SM, ASM) применяется, требуется сперва настроить параметры т.н. модели мотора. Это электрические переменные, которые представлены в i700 сервоинвертор в качестве параметров.

5.8.1 Lenze мотор: Простая загрузка данных двигателя из каталога посредством »PLC-Designer«

Для Lenze моторов со стандартной системой ОС, установленной Lenze, требуемые параметры мотора предоставляются »PLC Designer« во время выбора двигателя благодаря каталогам и автоматически копируются в i700 сервоинвертор при настройках по умолчанию.

В этом случае, Вы можете напрямую перейти к следующему шагу ввода в эксплуатацию:

► [Настройка системы ОС для серво-управления](#)

5.8.2 Моторы других производителей или нет доступных данных из каталогов: Три возможности провести настройку

Для моторов других производителей или, если нет доступных данных из каталогов для мотора, предоставляются три альтернативы для настройки параметров мотора:

A. [Введите данные с шильдика двигателя](#)

(и параметры модели мотора определяются автоматически)

B. [Задайте параметры мотора вручную](#)

C. [Определите параметры мотора автоматически посредством функции "идентификация параметров мотора"](#)

Следующие подразделы предоставляют подробную информацию о трех альтернативных методах. Инженерный инструмент сохраняет используемый метод в следующий объект, таким образом, подходящие диалоговые окна доступны в следующее подключение.

0x2C08 | 0x3408 - мотор: Метод настройки - параметры мотора

Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)		Информация
1	Выберите из каталога (Lenze мотор)	Для Lenze моторов со стандартной системой ОС, установленной Lenze, требуемые параметры мотора предоставляются »PLC Designer« во время выбора двигателя благодаря каталогам и автоматически копируются в i700 серво-инвертор при настройках по умолчанию.
2	Введите данные с шильдика двигателя (другие моторы)	► Введите данные с шильдика двигателя (и параметры модели мотора определяются автоматически)
3	Вручную (другие моторы)	► Задайте параметры мотора вручную
4	Идет процесс идентификации (все моторы)	► Определите параметры мотора автоматически посредством функции "идентификация параметров мотора"
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_8

5.8.2.1 Ввод данных с шильдика двигателя

В случае, если необходимые данные цепи мотора неизвестны, они могут автоматически быть определены путем аппроксимации в i700 сервоинвертор с помощью данных шильдика перед их заданием.



Как определить данные эквивалентной цепи в i700 сервоинвертор:

1. Задайте целиком данные с шильдика двигателя в объекте [0x2C01](#) (или [0x3401](#) для оси B).
2. Задайте номинальный ток двигателя в объекте [0x6075](#) (или [0x6875](#) для оси B).
3. Задайте объект [0x2822](#) (или [0x3022](#) для оси B) на "3" чтобы данные эквивалентной цепи были определены путем аппроксимации.
 - Прогресс процедуры показывается в объекте [0x2823](#) (или [0x3023](#) для оси B).
4. Для постоянного хранения: Загрузите заданные данные эквивалентной цепи в контроллер из i700 сервоинвертор после завершения процедуры:
 - Для асинхронных моторов (AM): Объект [0x2C02](#) (или [0x3402](#) для оси B).
 - Для синхронного двигателя (CM): Объект [0x2C03](#) (или [0x3403](#) для оси B).

»EASY Starter« служит для сохранения настроек параметров i700 сервоинвертор в виде файла параметров (*.gdc). В »PLC Designer« этот файл может затем быть импортирован в соответствующую ось. ► [Сохранение измененных параметров с защитой от перебоев питания](#) (64)

5.8.2.2 Задание параметров мотора вручную

В случае, если все требуемые данные двигателя известны (например, благодаря перечню данных от производителя мотора), они могут быть установлены вручную в следующих параметрах:

Объект		Имя	Требуется для	
Ось A	Ось B		SM	ASM
0x2C01:1	0x3401:1	Мотор: Число полюсных пар	●	●
0x2C01:2	0x3401:2	Мотор: Сопротивление статора (значение при 20°C)	●	●
0x2C01:3	0x3401:3	Мотор: Индуктивность статора	●	●
0x2C01:4	0x3401:4	Мотор: Номинальная скорость	●	●
0x2C01:5	0x3401:5	Мотор: Номинальная частота	●	●
0x2C01:6	0x3401:6	Мотор: Номинальная мощность	●	●
0x2C01:7	0x3401:7	Мотор: Номинальное напряжение	●	●
0x2C01:8	0x3401:8	Мотор: Номинальный коэффициент мощности	●	●
0x2C01:9	0x3401:9	Мотор: Класс изоляции	●	●
0x2C02:1	0x3402:1	Мотор (ACM): Сопротивление ротора (значение при 20 °C)		●
0x2C02:2	0x3402:2	Мотор (ACM): Взаимная индуктивность		●
0x2C02:3	0x3402:3	Мотор (ACM): Ток намагничивания		●
0x2C03:1	0x3403:1	Мотор (CM): постоянная ЭДС (KELL)	●	
0x2C03:2	0x3403:2	Мотор (CM): Полюсное положение	●	
0x2C03:3	0x3403:3	Мотор (CM): Температурный коэффициент - магниты	●	
0x6075	0x6875	Номинальный ток мотора	●	●
0x6076	0x6876	Номинальный момент мотора	●	●

Выделено серым = только доступ к чтению

Эквивалентная цепь мотора

Асинхр. мотор			Синхронный двигатель		
Ось A	Ось B	Краткое обозначение	Описание	Единицы измерения	
0x2C01:2	0x3401:2	R _s	Сопротивление статора (значение при 20°C)	Ω	
0x2C01:3	0x3401:3	L _{ss}	Индуктивность статора мотора (AM)	H	
		L _s	Индуктивность статора мотора (CM)	H	
-	-	L _{sr}	Индуктивность обмотки ротора мотора (считать равной L _{ss})	H	
0x2C02:1	0x3402:1	R _r	Сопротивление ротора мотора (значение при 20°C)	Ω	
0x2C02:2	0x3402:2	L _h	Взаимная индуктивность мотора	H	
0x2C02:3	0x3402:3	I _{μN}	Motor magnetising current	A	
-	-	s	Скольжение		
-	-	ЭДС	Электродвижущая сила		

5.8.2.3 Определение параметров мотора автоматически посредством функции "идентификация параметров мотора"



Опасность!

Эта процедура может выполняться только во время ввода в эксплуатацию, не во время работы!

- Во время процедуры мотор запитан, поэтому:
 - не исключается, что подключенные механические компоненты могут двигаться!
 - обмотка нагревается.

Если Вы повторите процедуру, убедитесь, что мотор термически не перегружен (особенно, если нет ОС по температуре).

Функциональное описание

Параметры мотора, перечисленные в таблице ниже, могут быть определены автоматически посредством функции идентификация параметров мотора, если они неизвестны. Значения сопротивлений преобразуются с помощью фактической температуры двигателя в значения, которые соответствуют температуре в 20°C. В случае, если тепловой датчик не подключен, принимается температура в 90°C.

Объект		Имя	Требуется для	
			SM	ASM
0x2C01:2	0x3401:2	Мотор: Сопротивление статора (значение при 20°C)	●	●
0x2C01:3	0x3401:3	Мотор: Индуктивность статора (L_{ss})	●	●
0x2C02:1	0x3402:1	Мотор (ACM): Сопротивление ротора (значение при 20 °C)		●
0x2C02:2	0x3402:2	Мотор (ACM): Взаимная индуктивность (L_h)		●
0x2C02:3	0x3402:3	Мотор (ACM): Ток намагничивания		●

Последовательность идентификации параметров двигателя

Кажущееся сопротивление производства определяется для примерно 30 различных частот. Затем математическая процедура используется для выделения электрических параметров мотора.

- Так как процедура начинается с очень низких частот и всегда рассматривает несколько полных периодов, весь процесс занимает примерно 3 минуты.
- Во время процедуры мотор питается током, r.m.s. значение которого соответствует минимальному из следующих двух значений:

Rated device current
или
$\frac{1}{2} \cdot \text{Rated motor current}$

**Совет!**

В случае, если должен быть идентифицирован асинхронный мотор, идентификация должна быть выполняться с половиной номинального тока двигателя чтобы достичь оптимального результата. Для этой цели, номинальный ток устройства должен быть выше половины номинального тока двигателя. К синхронному двигателю это не относится.

После того, как параметры были получены, они проверяются на согласованность с требуемыми номинальными значениями. В случае, если фиксируется несовместимость, это является показателем неверных номинальных значений на шильдике.

Предпосылки для выполнения

- Синхронный двигатель должен быть способен вращаться свободно.
- Асинхронный мотор может мягко тормозиться.
- Контроллер не имеет ошибок и находится в "[Включен](#)" статусе устройства.
- Параметры мотора, перечисленные в следующей таблице исключаются из автоматического определения и должны, т.о, быть адаптированы под используемый мотор (см. шильдик мотора перед определением).

Объект		Имя
Ось А	Ось В	
0x6075	0x6875	Номинальный ток мотора (текущий объем процедуры определяется этой спецификацией)
0x2C01:2	0x3401:2	Мотор: Сопротивление статора (настройка по умолчанию используется в качестве начального значения для автоматического определения.)
0x2C01:4	0x3401:4	Мотор: Номинальная скорость
0x2C01:5	0x3401:5	Мотор: Номинальная частота
0x2C01:6	0x3401:6	Мотор: Номинальная мощность
0x2C01:7	0x3401:7	Мотор: Номинальное напряжение

Ответ мотора во время выполнения

- ПТ накладывается на ток идентификации, который поддерживает вращение мотора. После запуска контроллера вал подстроится, но это не имеет отношения к процессу измерения.
- С асинхронными двигателями, небольшое вращение может иметь место. Однако влияние его на измерения не стоит упоминания.

**Важно!**

- В случае неясности, измерение должно быть повторено несколько раз для проверки того, насколько отличаются результаты для сопротивления статора, индуктивности обмотки статора и сопротивления ротора. Больших отклонений быть не должно.
- Взаимная индуктивность и $\cos(\varphi)$ значения не так важны для диагностики, т.к. они слишком нелинейны.



Как выполнить идентификацию параметров мотора:

1. В случае, если контроллер запущен, остановите контроллер.
 ▶ [Разрешение/Останов работы посредством командного слова](#) (□ 63)
2. Задайте объект [0x2825](#) (или [0x3025](#) для оси В) на "9" для перехода в режим работы "Мотор: Идентификация параметров".
3. Активируйте контроллер для старта процедуры.

Примечание: С помощью останова контроллера, начатая процедура может быть отменена в любое время, если требуется, без изменения настроек.

После успешного выполнения...

...контроллер автоматически останавливается и определенные данные двигателя задаются в соответствующих объектах ([0x2C01](#) и [0x2C02](#) или [0x3401](#) и [0x3402](#) для оси В).

- Для постоянного хранения измененные настройки должны быть закачаны в контроллер из i700 сервоинвертор.
 »EASY Starter« служит для сохранения настроек параметров i700 сервоинвертор в виде файла параметров (*.gdc). В »PLC Designer« этот файл может затем быть импортирован в соответствующую ось. ▶ [Сохранение измененных параметров с защитой от перебоев питания](#) (□ 64)
- Останов контроллера автоматически задается процедурой и может быть отключен посредством командного слова ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси В) (настройка = 7, 15).

В случае ошибки

В случае, если происходит ошибка во время процедуры или импульсная блокировка становится активной (например, благодаря кратковременному падению напряжения), процедура заканчивается остановом контроллера без изменения настроек.

Продвинутые настройки

Для определения параметров мотора регулятор тока настраивается автоматически в начале процесса идентификации. Для моторов с очень низкой индуктивностью статора (< 1 мГн), автоматическая настройка параметров может не выполняться, и фактический процесс идентификации отменяется с сообщением об ошибке, например, "К.З."

- Для такого случая, возможно настроить регулятор тока вручную посредством объекта [0x2942](#) (или [0x3142](#) для оси В).
- Если регулятор тока должен быть выбран автоматически или значения в [0x2942](#) (или [0x3142](#) для оси В) активны, выбирается посредством объекта [0x2DE0:1](#) (или [0x35E0:1](#) для оси В).

5.8.3 Параметры мотора (описания объектов)

0x2C01 | 0x3401 - Мотор: Общие параметры

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
► 1	Мотор: Число полюсных пар		UNSIGNED_8
► 2	Мотор: Сопротивление статора	13.5000 Ом	UNSIGNED_32
► 3	Мотор: Индуктивность статора	51.000 мГн	UNSIGNED_32
► 4	Мотор: Номинальная скорость	4050 об/мин	UNSIGNED_16
► 5	Мотор: Номинальная частота	270.0 Гц	UNSIGNED_16
► 6	Мотор: Номинальная мощность	0.25 кВт	UNSIGNED_16
► 7	Мотор: Номинальное напряжение	225 В	UNSIGNED_16
► 8	Мотор: Номинальный коэффициент мощности	0.80	UNSIGNED_16
► 9	Мотор: Класс изоляции	4: F (предельная температура = 155 °C)	UNSIGNED_8
► 10	Мотор: Маркировка		STRING(50)

Субиндекс 1: Мотор: Число полюсных пар			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0		255	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

Субиндекс 2: Мотор: Сопротивление статора			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.0000	Ом	125.0000	13.5000 Ом
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10000 UNSIGNED_32

Субиндекс 3: Мотор: Индуктивность статора			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.000	мГн	500.000	51.000 мГн
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/1000 UNSIGNED_32

Субиндекс 4: Мотор: Номинальная скорость			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	об/мин	50000	4050 об/мин
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 5: Мотор: Номинальная частота			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.0	Гц	1000.0	270.0 Гц
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 UNSIGNED_16

Субиндекс 6: Мотор: Номинальная мощность			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.00	кВт	655.35	0.25 кВт
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100 UNSIGNED_16

Субиндекс 7: Мотор: Номинальное напряжение			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	V	65535	225 В
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 8: Мотор: Номинальный коэффициент мощности			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.00		655.35	0.80
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100 UNSIGNED_16

Субиндекс 9: Мотор: Класс изоляции			
Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)			
0	Y (предельная температура = 90°C)		
1	A (предельная температура = 105 °C)		
2	E (предельная температура = 120°C)		
3	B (предельная температура = 130°C)		
4	F (предельная температура = 155°C)		
5	H (предельная температура = 180°C)		
6	G (предельная температура > 180°C)		
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

Субиндекс 10: Мотор: Маркировка			
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			STRING(50)

0x2C02 | 0x3402 - Мотор (ACM): Параметр

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Мотор (ACM): Сопротивление ротора	0.0000 Ом	UNSIGNED_32
▶ 2	Мотор (ACM): Взаимная индуктивность	0.0 мГн	UNSIGNED_32
▶ 3	Мотор (ACM): Ток намагничивания	0.00 А	UNSIGNED_16

Субиндекс 1: Мотор (ACM): Сопротивление ротора			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.0000	Ом	214748.3647	0.0000 Ом
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10000 UNSIGNED_32

Субиндекс 2: Мотор (ACM): Взаимная индуктивность			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.0	мГн	214748364.7	0.0 мГн
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 UNSIGNED_32

Субиндекс 3: Мотор (АСМ): Ток намагничивания				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.00	A	500.00	0.00 A	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100	UNSIGNED_16

0x2C03 | 0x3403 - Мотор (СМ): Параметр

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Мотор (СМ): постоянная ЭДС (KELL)	41.8 В/1000 об/мин	UNSIGNED_32
▶ 2	Мотор (СМ): Резольвер полюсного положения	-90.0 °	INTEGER_16
▶ 3	Мотор (СМ): Температурный коэффициент - магниты (КТН)	-0.110 %/°C	INTEGER_16
▶ 4	Мотор (СМ): Энкодер полюсного положения	0.0 °	INTEGER_16

Субиндекс 1: Мотор (СМ): постоянная ЭДС (KELL)				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.0	В/1000 об/мин	100000.0	41.8 В/1000 об/мин	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	UNSIGNED_32

Субиндекс 2: Мотор (СМ): Резольвер полюсного положения				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
-179.9	°	179.9	-90.0 °	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

Субиндекс 3: Мотор (СМ): Температурный коэффициент - магниты (КТН)				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
-1.000	%/°C	0.000	-0.110 %/°C	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/1000	INTEGER_16

Субиндекс 4: Мотор (СМ): Энкодер полюсного положения				
С версии 01.03				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
-179.9	°	179.9	0.0 °	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

0x6075 | 0x6875 - Номинальный ток мотора

Номинальный ток двигателя, заданный здесь, служит в качестве опорного значения для следующих объектов:

- 0x6073 | 0x6873 - Устройство: Макс. ток
- 0x6078 | 0x6878 - Фактическое значение тока
- 0x2835 | 0x3035 - Режим ручной проверки: Настройки
- 0x2C61 | 0x3461 - Идентификация положения полюса PPI (360°)
- 0x2C62 | 0x3462 - Идентификация положения полюса PPI (мин. движение)
- 0x2D4D | 0x354D - Нагрузка мотора (I²xt): Определяемая пользователем характеристика

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.001	A	500.000	1.300 A	
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/1000	UNSIGNED_32

0x6076 | 0x6876 - Номинальный момент мотора

Номинальный момент двигателя, заданный здесь, служит в качестве опорного значения для следующих объектов:

- 0x6071 | 0x6872 - Заданный момент
- 0x6072 | 0x6872 - Макс. момент
- 0x6074 | 0x6874 - Задание момента
- 0x6077 | 0x6877 - Фактическое значение момента
- 0x60B2 | 0x68B2 - Сдвиг момента
- 0x60E0 | 0x68E0 - Положительный предел момента
- 0x60E1 | 0x68E1 - Отрицательный предел момента
- 0x2DD6 | 0x35D6 - Момент: Фильтерный каскад

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.001	Нм	1000.000	0.600 Нм	
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/1000	UNSIGNED_32

5.9 Настройка системы ОС для серво-управления

После настройки параметров мотора, должна быть задана система ОС для серво-управления.



Важно!

Система ОС определяется аппаратной версией устройства. Действуют как объекты для обработки резольвера, так и объекты для обработки энкодера. Доступ к недействующим объектам аппаратной части игнорируется.

Следующая таблица демонстрирует, какие параметры действительны для конкретной системы ОС:

Объект		Имя
Ось А	Ось В	
► Общие настройки		
0x2C45	0x3445	Разрыв цепи в системе ОС: Ответ
0x2C46	0x3446	Система ОС: Задаваемое число оборотов
► Настройки для версии "резольвер"		
0x2C03:2	0x3403:2	Мотор (СМ): Резольвер полюсного положения
0x2C43	0x3443	Резольвер: Число полюсных пар
► Настройки для версии "энкодер"		
0x2C03:4	0x3403:4	Мотор (СМ): Энкодер полюсного положения
0x2C40	0x3440	Энкодер: Тип
0x2C42:1	0x3442:1	Энкодер: Инкременты / оборот
0x2C42:2	0x3442:2	Энкодер: Напряжение питания
0x2C42:3	0x3442:3	Энкодер: Угловой сдвиг - Фактическая угловая ошибка
0x2C42:4	0x3442:4	Энкодер: Качество сигнала- Фактическая амплитуда
► Дополнительные настройки для SinCos энкодера абсолютного значения с HIPERFACE® протоколом		
0x2C41:1	0x3441:1	Hiperface: Определенный тип-код
0x2C41:2	0x3441:2	Hiperface: Заданный пользователем энкодер - тип-код
0x2C41:3	0x3441:3	Hiperface: Заданный пользователем энкодер - задаваемые обороты
0x2C41:4	0x3441:4	Hiperface ошибка абсолютного значения: Ответ
0x2C41:5	0x3441:5	Hiperface: Серийный номер
0x2C41:6	0x3441:6	Hiperface: Первичные данные - Фактическое положение
0x2C41:7	0x3441:7	Hiperface: Зафиксированные инкременты / оборот
0x2C41:8	0x3441:8	Hiperface: Тип-код, поддерживаемый ПО
0x2C41:9	0x3441:9	Hiperface: Тип энкодера
0x2C41:10	0x3441:10	Hiperface: Длина периода линейного энкодера
Выделено серым = только доступ к чтению		

5.9.1 Общие настройки

Мониторинг разрыва цепи энкодера

При Lenze-настройках кабель резольвер/энкодера мониторится на наличие разрыва цепи.



Опасность!

В случае, если энкодер/резольвер используется как энкодер мотора: Безопасная работа электродвигателя более не обеспечивается в случае ошибки!

- По соображениям безопасности, всегда выбирайте "Сбой" (Lenze-настройки) в качестве ответа на мониторинг (разрыв цепи) энкодера/резольвера!
- Для избежания влияния помех при использовании энкодера, используйте только экранированные кабели мотора и энкодера!

Когда реагирует система мониторинга разомкнутой цепи ?

Резольвер	Мульти-энкодер
• В случае, если есть разрыв цепи в кабеле энкодера. • В случае, если импеданс резольвера слишком велик. • В случае сильных помех (EMC помехи).	• В случае, если есть разрыв цепи в кабеле энкодера.

0x2C45 | 0x3445 - разрыв цепи в системе ОС: Ответ

В случае, если будет разрыв цепи в кабеле энкодера, сработает заданный здесь ответ.

Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)		Информация
0	Нет реакции	
1	Fault (Сбой)	• В статусах устройства "не готов к старту" и "блокировка включения", выводится предупреждение. • Во всех других статусах устройства выполняется заданная здесь реакция на ошибку.
2	Предупреждение	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_8

Параметр

0x2C46 | 0x3446 - система ОС: Задаваемое число оборотов

С версии 01.03

Определяется ПО в соответствии с доступной версией:

0: Нет энкодера абсолютного значения (SinCos энкодера) или резольвера с числом полюсных пар > 1

1: Hiperface энкодер однооборотный или резольвер с числом полюсных пар = 1

>1: Hiperface энкодер многооборотный

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0		65535	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

0x2C5F | 0x345F - Система ОС: Параметр CRC

С версии 01.03

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0		4294967295	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_32

5.9.2 Настройки для версии "резольвер"

0x2C43 | 0x3443 - Резольвер: Число полюсных пар

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
1		10	1
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8



Важно!

Резольверы с числом полюсных пар > 1 не являются энкодерами абсолютного значения.

- Таким образом, бит 4 в Lenze слове статуса 2 ([0x2833](#) или [0x3033](#) для оси B) остается заданным на "0".
- Спецификация "различимые обороты" в [0x2C46](#) (или [0x3446](#) для оси B) также задана на "0".

Следующее применимо к синхронным двигателям:

- В случае целых отношений числа полюсных пар мотора ([0x2C01:1](#) или [0x3401:1](#) для оси B) к числу полюсных пар резольвера, идентификация положения полюса требуется только один раз.
- В случае нецелых отношений идентификация положения полюса должна выполняться после каждого 24-В переключения i700 сервоинвертор.

► [Синхронный двигатель \(СМ\): Идентификация положения полюса](#) (102)

Компенсация ошибки резольвера, идентификация ошибки резольвера

Фактическое положение, определенное посредством резольвера, не точно соответствуют фактическому физическому положению. Всегда будет большее или меньшее отклонение по следующим причинам:

Причина	Мера защиты
Индукции каналов sin и cos резольвера имеет слегка разные значения.	Подстройка коэффициентов усиления цифро-аналоговых преобразователей, питающих каналы резольвера. При Lenze-настройках коэффициенты усиления для обоих каналов резольвера установлены идентичными.
Каналы sin и cos не намагничиваются перпендикулярно друг другу.	Относительная коррекция угла питания двух каналов.

i700 сервоинвертор предоставляет возможность идентифицировать ошибку подключенного резольвера и автоматически генерировать настроечные значения для компенсации этой ошибки.

Предпосылки для выполнения

- Мотор работает с управлением скоростью без ОС и серво-управлением.
- Во время идентификации ошибки резольвера, скорость должна быть постоянной, если возможно, и больше 500 об/мин.
- Во время идентификации ошибки резольвера происходит примерно 6000 оборотов двигателя. В зависимости от скорости, идентификация, таким образом, занимает
 - 10 минут при 600 об/мин
 - 3 минуты при 2000 об/мин
 - 1.5 минуты при 4000 об/мин

Ответ мотора во время выполнения

- Ответ мотора соответствует уставке скорости.
- Мотор может вращаться с рывками во время идентификации. Это объясняется методом идентификации.



Как создать значения настройки для компенсации ошибки резольвера:

1. Задайте объект [0x2822](#) (или [0x3022](#) для оси В) на "9".
 - Прогресс процедуры показывается в объекте [0x2823](#) (или [0x3023](#) для оси В).
 - После успешного выполнения идентификации ошибки резольвера следующие параметры компенсации ошибки резольвера автоматически записываются. Резольвер теперь работает с этими настройками.
2. Для постоянного хранения: После завершения процедуры загрузите измененные параметры ([0x2C44](#) или [0x3444](#) для оси В) из i700 сервоинвертор в контроллер.

»EASY Starter« служит для сохранения настроек параметров i700 сервоинвертор в виде файла параметров (*.gdc). В »PLC Designer« этот файл может затем быть импортирован в соответствующую ось. ► [Сохранение измененных параметров с защитой от перебоев питания](#) (64)

**Важно!**

Определенный коэффициент усиления может принимать значения между 0 ... 100 %.

- С настройкой в 0 % коэффициент усиления соответствующего канала резольвера представляет только 95 % Lenze-настройки.
- С чувствительной компенсацией ошибки резольвера подстраивается только один из двух коэффициентов усиления. Другой остается на значении в 100 %.

0x2C44 | 0x3444 - Компенсация ошибки резольвера: Параметр

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Компенсация ошибки резольвера: Угол	0	INTEGER_16
▶ 2	Компенсация ошибки резольвера: Коэффициент усиления cos канала	100 %	UNSIGNED_16
▶ 3	Компенсация ошибки резольвера: Коэффициент усиления sin канала	100 %	UNSIGNED_16

Субиндекс 1: Компенсация ошибки резольвера: Угол

['] = угловая минута

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
-100		100	0
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			INTEGER_16

Субиндекс 2: Компенсация ошибки резольвера: Коэффициент усиления cos канала

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	%	100	100 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 3: Компенсация ошибки резольвера: Коэффициент усиления sin канала

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	%	100	100 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Отключение компенсации ошибки резольвера

Для деактивации компенсации ошибки резольвера соответствующие параметры должны быть снова сброшены на Lenze-настройки.

5.9.3 Настройки для версии "энкодер"

Преднастроено использование инкрементального SinCos энкодера. В случае, если вместо этого используется sin/cos энкодер абсолютного значения с HIPERFACE® протоколом, выберите "2" в [0x2C40](#) (или [0x3440](#) для оси B) и подстройте параметры энкодера (например, напряжение питания) соответствующим образом.

0x2C40 | 0x3440 - Энкодер: Тип

Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)		
1	Sin/cos энкодер	
2	Hiperface энкодер абсолютного значения	
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_8

0x2C42 | 0x3442 - Энкодер: Параметр

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Энкодер: Инкременты / оборот	1024	UNSIGNED_32
▶ 2	Энкодер: Напряжение питания	5.0 V	UNSIGNED_8
▶ 3	Энкодер: Угловой сдвиг - Фактическая угловая ошибка		INTEGER_16
▶ 4	Энкодер: Качество сигнала- Фактическая амплитуда		UNSIGNED_8

Субиндекс 1: Энкодер: Инкременты / оборот			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)		Lenze-настройки	
1		131072	1024
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_32

Субиндекс 2: Энкодер: Напряжение питания			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)		Lenze-настройки	
5.0	V	12.0	5.0 V
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		Масштабирование: 1/10	UNSIGNED_8

Субиндекс 3: Энкодер: Угловой сдвиг - Фактическая угловая ошибка			
С версии 01.03			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация	
-3276.8	°	3276.7	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

Субиндекс 4: Энкодер: Качество сигнала - Фактическая амплитуда				
С версии 01.03 Качество сигнала показывает фактическую амплитуду SinCos аналоговых сигналов с учетом $1 V_{ss} = 100\%$. - В случае приводов большего разряда, качество сигнала должно быть между 95 % и 105 %. - Нет необходимости в оптимизации, если качество сигнала находится внутри допустимой зоны для аналоговых сигналов энкодера, приведенной в перечне данных от производителя энкодера.				
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация	
0	%	255		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX				UNSIGNED_8

5.9.4

Оценка качества сигнала

Определение и отображение текущего углового смещения

Значение, отображаемое в [0x2C42:3](#) объекте (или [0x3422:3](#) для оси В) показывает много или мало импульсов, связанных с ЭМС, были зафиксированы внутренним счетчиком устройства. Это значение определяется по-разному в зависимости от типа энкодера:

В случае инкрементального SinCos энкодера импульсы считаются между двумя нулевыми импульсами на Z канале. В состоянии без ошибок это значение соответствует заданному числу инкрементов. Точность этой процедуры соответствует ± 1 счету энкодера. Разница между заданным числом инкрементов и посчитанными импульсами преобразуется в угол с точностью $\pm 0.1^\circ$. Недостатком является то, что только после одного законченного оборота энкодера появляется обновленное значение углового смещения, поэтому скорость обновления зависит от скорости.

В случае sin/cos энкодера абсолютного значения с HIPERFACE® протокола нет Z канала. В этом случае, положение регулярно считывается из энкодера. Когда показания энкодера считываются в первый раз (после включения питания или активации), положение энкодера используется для инициализации внутреннего счетчика устройства и задания внутреннего положения устройства. Все другие процессы чтения из энкодера используются для определения разницы между внутренним положением устройства и энкодера. В состоянии без ошибок разница равна нулю. Точность процесса, тем не менее, зависит от скорости, по причине мертвого времени коммуникации с энкодером и, таким образом, ограничивается процедурой нулевого импульса. Преимуществом, тем не менее, является то, что скорость обновления не зависит от скорости вращения, а только от скорости коммуникации. Скорость обновления зависит от энкодера и, в общем случае, находится внутри диапазона 30 ... 50 мс.

Обработка углового смещения с учетом реакции на ошибку не предоставляется в i700 Серво-Инверторе. Она должна выполняться в системе управления.

[0x2C42:4](#) объект отображает амплитуду сигнала энкодера в качестве номинального значения в процентах. Стандартные энкодеры обеспечивают $1 V_{ss}$ в номинальном случае $1 V_{ss}$ (пиковое значение 0.5 В) на сигнальных кабелях. В таком случае 100 % отображаются в объекте. Мониторинг разрыва цепи i700 определяет ошибку, если значение амплитуды уменьшилось несколько раз подряд на уровень ниже 73 % или увеличилось на более 126 %. Для надежной работы мы рекомендуем амплитуду сигнала в диапазоне 90 % ... 110 %.

В случае, если сообщения о разрыве цепи происходят спорадически (например, по причине ошибки подключения), сигнал в осциллографе может использоваться для записи и анализа. Не каждый сбой отображается, так как скорость обновления внутреннего мониторинга значительно выше в сравнении с [0x2C42:4](#) объекта или осциллографом:

- 20 мс ... 30 мс для объекта [0x2C42:4](#) / осциллографа
- 62.5 мкс для внутреннего мониторинга

5.9.5 Дополнительные настройки для SinCos энкодера абсолютного значения с HIPERFACE® протоколом

Энкодеры абсолютного значения специально рассчитаны для:

- Синхронных двигателей, работающих в режиме "серво-управление". Серво-управление синхронного двигателя (СМ) требует угла положения полюса. Оно должно быть определено только один раз во время ввода в эксплуатацию и сохраняется в виде сдвига относительно абсолютного положения в данных оси.
- Режимов позиционирования, в которых наведение должно выполняться всего один раз.

Аналоговая обработка sin/cos каналов обеспечивает высокое разрешение. Относительно хранения данных о положении мы различаем однооборотные и многооборотные энкодеры:

- Однооборотный: Хранение в течение одного оборота
- Многооборотный: Хранение в течение нескольких оборотов

Поддерживаемые типы энкодера с HIPERFACE® протоколом

Следующие типы энкодеров поддерживаются i700 сервоинвертор:

Тип	Инкременты/оборот	Абсолютные обороты	Тип-код (0x2C41:1 0x3441:1)
AM1024-8V-H (SRM50)	1024	4096 (Многооборотный)	39
AM1024-8V-H (SFM60)	1024		39
AM1024-8V-K2 (SRM50S)	1024		39
AM128-8V-H (SKM36)	128		55
AM16-8V-H (SEL37)	16		71
AM16-8V-H (SEL52)	16		71
AM512-8V-H (SCM70)	512		7
AS1024-8V-H (SRS50)	1024	1 (Однооборотный)	34
AS1024-8V-K2 (SRS50S)	1024		34
AS16-8V-H (SEK37)	16		66
AS16-8V-H (SEK52)	16		66
AS512-8V-H (SCS70)	512		2

Поддерживаемые типы SinCos энкодеров без HIPERFACE® протокола

Следующие типы энкодеров поддерживаются i700 сервоинвертор:

Тип	Инкременты/оборот	Абсолютные обороты
IG1024-5V-V3 (RVS58S)	1024	0
IG2048-5V-S (ITD22)	2048	0
IG2048-5V-S	2048	0

Использование поддерживаемых типов энкодеров

В случае, если энкодер, который должен быть использован, имеет тип-код, отсутствующий в таблице поддерживаемых типов энкодеров, этот энкодер может быть опознан i700 сервоинвертор посредством субиндексов 2 и 3 параметров Hiperface, которые будут описаны в дальнейшем. Пожалуйста, также учитывайте примечания к субиндексу 8.

Чтение данных из энкодера

Функция "Определить данные Hiperface энкодера" в объекте [0x2822](#) (или [0x3022](#) для оси B) служит для чтения тип-кода, числа инкрементов и числа различных оборотов из энкодера и автоматического ввода их в соответствующие Hiperface параметры.

0x2C41 | 0x3441 - Hiperface: Параметр

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Hiperface: Определенный тип-код	0	UNSIGNED_8
▶ 2	Hiperface: Заданный пользователем энкодер - тип-код	0	UNSIGNED_8
▶ 3	Hiperface: Заданный пользователем энкодер - задаваемые обороты	1	UNSIGNED_16
▶ 4	Hiperface ошибка абсолютного значения: Ответ	1: Неполадка	UNSIGNED_8
▶ 5	Hiperface: Серийный номер		STRING(50)
▶ 6	Hiperface: Первичные данные - Фактическое положение		UNSIGNED_32
▶ 7	Hiperface: Зафиксированные инкременты / оборот		UNSIGNED_16
▶ 8	Hiperface: Тип-код, поддерживаемый ПО	0: Не поддерживается	UNSIGNED_8
▶ 9	Hiperface: Тип энкодера	0: Датчик угла поворота	UNSIGNED_8
▶ 10	Hiperface: Длина периода линейного энкодера		UNSIGNED_32

Субиндекс 1: Hiperface: Определенный тип-код			
Чтение тип-кода энкодера В случае, если SinCos энкодер задан в 0x2C40 (или 0x3440 для оси B) или произошла ошибка связи, это значение равно нулю.			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0		255	0
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

Субиндекс 2: Hiperface: Тип-код определяемого пользователем энкодера			
В случае, если энкодер не поддерживается ПО (см. субиндекс 8): → В этом случае, вручную задайте тип-код, отображаемый в субиндексе 1.			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0		255	0
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

Субиндекс 3: Hiperface: Число оборотов определяемого пользователем энкодера			
В случае, если энкодер не поддерживается ПО (см. субиндекс 8): → В этом случае, вручную задайте число различных оборотов.			
Стой! Неверная настройка числа различных оборотов может привести к поломке!			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
1		65535	1
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 4: Hiperface ошибка абсолютного значения: Ответ	
Выбор ответа на проблемы с коммуникацией или неизвестный энкодер	
Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)	
0 Нет реакции	
1 Fault (Сбой)	
2 Предупреждение	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX	
UNSIGNED_8	

Субиндекс 5: Hiperface: Серийный номер	
С версии 01.03	
Показываемый серийный номер может использоваться для определения процесса коммуникации энкодера	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX	
STRING(50)	

Субиндекс 6: Hiperface: Первичные данные - Фактическое положение	
С версии 01.03	
Внутреннее значение положения энкодера выводится без конвертации	
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)	Инициализация
0	4294967295
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX	
UNSIGNED_32	

Субиндекс 7: Hiperface: Определенные инкременты / оборот	
С версии 01.03	
Инкремент энкодера в соответствии с тип-кодом или шильдиком энкодера	
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)	Инициализация
0	65535
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX	
UNSIGNED_16	

Субиндекс 8: Hiperface: Тип-код, поддерживаемый ПО	
С версии 01.03	
В случае, если подключенный энкодер не поддерживается ПО, это будет отражено здесь. В этом случае, происходит тот же ответ, как и в случае с ошибкой связи. Ошибка может быть удалена вручную настройкой тип-кода, показываемого в субиндексе 1, в субиндексе 2. Это служит для сигнализации ПО, что число различных оборотов также задано в субиндексе 3 пользователем.	
Список выбора (только чтение)	
0	Не поддерживается
1	Поддерживается ПО
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX	
UNSIGNED_8	

Субиндекс 9: Hiperface: Тип энкодера			
С версии 01.05			
Определенный тип энкодера (поворотный/линейный)			
Список выбора(только чтение)			
0	Поворотный энкодер		
1	Линейный энкодер		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		UNSIGNED_8	

Субиндекс 10: Hiperface: Длина периода линейных энкодеров			
С версии 01.05			
В случае линейного энкодера, длина периода или масштабирование показывается в [нм]. В случае поворотного энкодера показывается значение "0".			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0	Нм	4294967295	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			UNSIGNED_32

Мониторинг ошибки связи

Связь с энкодером мониторится протоколом и созданием контрольной суммы. В случае, если фиксируется нарушение протокола связи или поврежденный пакет данных, происходит ответ в виде функции CiA статуса устройства и настройки субиндекса 4 (Hiperface ошибка связи: Ответ):

CiA статус устройства	Ответ в случае ошибки (в зависимости от реакцию на ошибку, заданную в Субиндексе 4)		
	0: Нет реакции	1: Неполадка	2: Предупреждение
Не готово к включению	Предупреждение		
Включение недоступно	Предупреждение		
Готов к включению	-	Fault (Сбой)	Предупреждение
Включен	-	Fault (Сбой)	Предупреждение
Работа разрешается	-	Fault (Сбой)	Предупреждение
Быстрый останов активен	-	Fault (Сбой)	Предупреждение
Ответ на сбой активен	-	Предупреждение	
Fault (Сбой)	-	Предупреждение	

5.9.6 Определение измененных настроек системы ОС

Бит 0 Lenze слова статуса 2 ([0x2833](#) или [0x3033](#) для оси В) отображает, менялись ли настройки системы ОС с момента выхода из состояния [Не готово к включению](#). В случае изменения, бит 0 устанавливается на "1".

Переход в [Работа разрешается](#) статус приводит к сбросу бита 0 на "0". Во всех состояниях устройства мониторинг изменений на следующих объектах остается активным:

Объект		Имя
Ось А	Ось В	
0x2C40	0x3440	Энкодер: Тип
0x2C41:2	0x3441:2	Hiperface: Заданный пользователем - Тип-код
0x2C41:3	0x3441:3	Hiperface: Заданное пользователем - Число оборотов
0x2C41:5	0x3441:5	Hiperface: Серийный номер
0x2C42:1	0x3442:1	Энкодер: Инкременты / оборот
0x608F	0x688F	Разрешение энкодера положения

После запуска контроллера бит 0 Lenze слова статуса 2 всегда сбрасывается на "0".

5.10

Синхронный двигатель (СМ): Идентификация положения полюса

**Важно!**

Идентификация полюсного положения (PLI) требуется только:

- Для серво-контроля с синхронными двигателями стороннего производителя.
- Для серво-управления с синхронным двигателем и использования инкрементальных энкодеров (TTL или SinCos энкодеров, а также резольверов).
- После изменений системы ОС мотора, например, замены энкодера.

Для управления полюсным положением синхронного двигателя с постоянными магнитами – угол между фазой двигателя U и осью поля ротора должен быть известен.

- Для Lenze моторов с абсолютным энкодером или резольвером полюсное положение уже задано корректно.
- Когда инкрементальные энкодеры (TTL или SinCos энкодеры без абсолютных данных о положении) используются, идентификация положения полюса (PPI) всегда требуется после включения питания (инициализации), даже для Lenze моторов.

Критерии отбора для использования идентификации положения полюса

Для идентификации полюсного положения для в данный момент включенного энкодера мотора доступны три функции, которые обеспечивают практически одинаковый результат. Хотя из-за таких факторов, как трение, реакция подшипников и трапецивидная характеристика поля, результаты могут различаться.

► Идентификация положения полюса PPI (360°)

- Мотор не должен быть заторможен, заблокирован или быть механически приведен в движение во время идентификации положения полюса! По этой причине эта функция не разрешается для подвесных нагрузок!
- Особенно в случае приводов в холостом состоянии или с низкой нагрузкой (инерция/трение), эта функция обеспечивает самые точные результаты во всех трех процедурах PLI.

► Идентификация положения полюса PPI (мин. движение)

- Мотор не должен быть заторможен, заблокирован или быть приведен в движение во время идентификации положения полюса! По этой причине эта функция не разрешается для подвесных нагрузок!
- Эта функция является средней по точности. Когда токовая амплитуда в процентах увеличивается, точность результатов может возрасти.

► [Идентификация положения полюса PPI \(без движения\)](#)

- В случае мягко тормозящихся двигателей (например для подвесных нагрузок), только эта функция может быть использована!
- Эта функция была разработана для большого диапазона характеристик мотора. В случае некоторых типов двигателей определенный угол положения полюса может значительно отличаться от реального, что может привести к значительному снижению момента и возросшим потерям мотора. Следовательно, особенно для моторов сторонних производителей, мы рекомендуем выполнение опорной идентификация посредством [Идентификация положения полюса PPI \(360°\)](#) с мотором на холостом ходу.
В случае, если определенные значения обеих процедур различаются друг от друга более чем на 20°, пожалуйста свяжитесь с Lenze.
- Когда токовая амплитуда в процентах увеличивается, точность результатов может возрасти.

Вы можете найти подробную информация по соответствующим функциям в следующих подразделах.

5.10.1 Мониторинг идентификации положения полюса

В случае, если происходит ошибка во время идентификации положения полюса или импульсная блокировка становится активной (например, благодаря кратковременному падению напряжения), процедура заканчивается остановом контроллера без изменения настроек.

В случае, если мотор был заторможен или заблокирован во время процедуры, это будет распознано в конце измерения и изменения также не будут приняты (исключение: "Идентификация положения полюса PLI (без движения)").

Реакция на ошибку может быть настроена:

0x2C60 | 0x3460 - Мониторинг идентификации положения полюса: Ответ

В случае, если идентификация положения полюса отменяется, сработает заданный здесь ответ.

- В случае, если это нежелательное действие, отключите мониторинг путем выбора "0: Нет реакции".

Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)			
0	Нет реакции		
1	Fault (Сбой)		
2	Предупреждение		
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

5.10.2 Идентификация положения полюса PPI (360°)

**Стой!**

Проверьте правильность настройки параметров следующих режимов мониторинга до выполнения идентификации положения полюса для предотвращения повреждения мотора в случае ошибки:

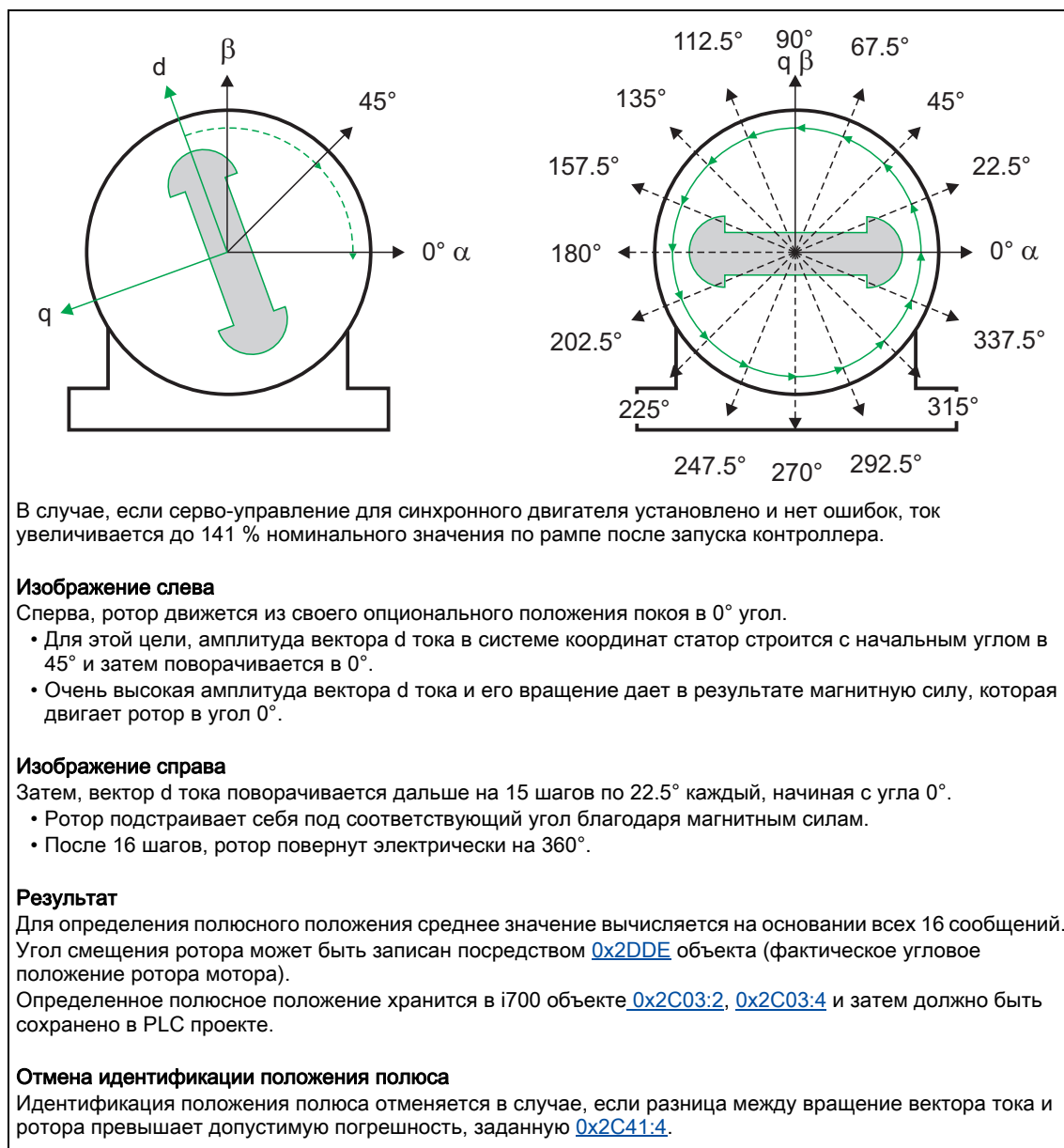
- [Мониторинг нагрузки мотора \(\$I^2xt\$ \)](#) (📖 266)
- [Мониторинг полного тока мотора](#) (📖 283)

**Важно!**

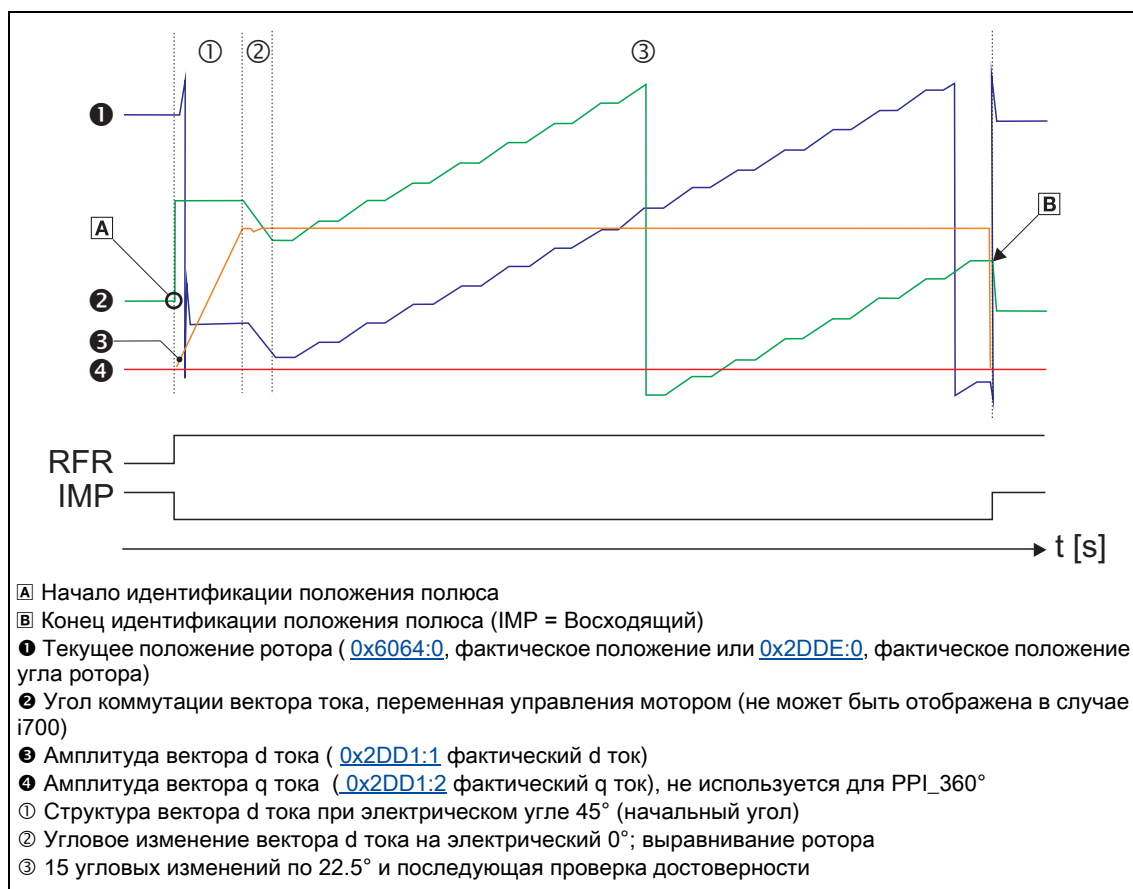
Пожалуйста, учтите нижеследующее:

- ▶ [Критерии отбора для использования идентификации положения полюса](#)

Функциональное описание



[5-1] PLI функция (360°)



[5-2] Хронологическая последовательность идентификации положения полюса (360°)

Предпосылки для выполнения

- Мотор не должен тормозиться или блокироваться во время идентификации положения полюса.
- Контроллер не имеет ошибок и находится в "[Включен](#)" статусе устройства.

Ответ мотора во время выполнения

Во время идентификации полюсного положения ротор самовыравнивается. Вал мотора движется на макс. один электрический оборот, что вызывает соответствующее движение подключенных механических компонентов!



Как выполнить идентификацию положения полюса PPI (360°):

1. В случае, если контроллер запущен, остановите контроллер.
 ▶ [Разрешение/Останов работы посредством командного слова](#) (63)
2. Задайте объект [0x2825](#) (или [0x3025](#) для оси B) на "5" для перехода в "Идентификация положения полюса PPI (360°)" режим работы.
3. До того, как PLI может быть запущен, должны быть выполнены следующие шаги.
Все значения настроек приведены в качестве примера и относятся к мотору 115UDD305BBWBA-SKTY

Активируйте/настройте мониторинг перегрузки мотора (I^2_{xt})

- [0x2D4C:0](#) = 4
- [0x2D4C:1](#) = 175 с
- [0x2D4C:2](#) = 2300 с
- [0x2D4C:3](#) = 27 %
- [0x2D4C:4](#) = 0
- [0x2D4D:0](#) = 8
- [0x2D4D:1](#) = 0
- [0x2D4D:2](#) = 72 %
- [0x2D4D:3](#) = 1 %
- [0x2D4D:4](#) = 137 %
- [0x2D4D:5](#) = 100 %
- [0x2D4D:6](#) = 100 %
- [0x2D4D:7](#) = 133 %
- [0x2D4D:8](#) = 50 %
- [0x2D4E:0](#) = 100 %
- [0x2D4F:0](#) = 0
- [0x2D50:0](#) = 2
- [0x2D50:0](#) = Сбой [1]
- [0x2D50:0](#) = 105

Вычислите или путем измерений определите базовые параметры регулятора тока и задайте их (изначально достаточно рабочей точки номинального тока)

- [0x2822:0](#) = нет команды [0]
- [0x2939:0](#) = 8 кГц [1]
- [0x2941:0](#) = активно [1]
- [0x2942:1](#) = 9.25 В/А
- [0x2942:2](#) = 12.90 мс

Настройте постоянную времени фильтра для фактической скорости

- [0x2904:0](#) = 0.6 мс

Настройте мониторинг максимального тока двигателя

- [0x2D46:0](#) = 2
- [0x2D46:1](#) = 50 А
- [0x2D46:2](#) = сбой [1]

4. Разрешите инвертору начать идентификацию положения полюса (360°).

Примечание: С помощью останова контроллера, начатая процедура может быть отменена в любое время, если требуется, без изменения настроек.

После успешного выполнения идентификации положения полюса...

...останов контроллера устанавливается автоматически и полюсное положение, определенное в объекте [0x2C03:2](#) (или [0x3403:2](#) для оси В) задается для включенной системы ОС.

- Для постоянного хранения измененные настройки должны быть закачаны в контроллер из i700 сервоинвертор.
»EASY Starter« служит для сохранения настроек параметров i700 сервоинвертор в виде файла параметров (*.gdc). В »PLC Designer« этот файл может затем быть импортирован в соответствующую ось. ▶ [Сохранение измененных параметров с защитой от перебоев питания](#) (📖 64)
- Останов контроллера автоматически задается процедурой и может быть отключен посредством командного слова ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси В). ▶ [Разрешение/Останов работы посредством командного слова](#) (📖 63)

5.10.2.1 Подстройка идентификации положения полюса PPI (360°)

Для приводов с высоким статическим трением, механической инерцией или переменной нагрузкой, может требоваться оптимизация:

- Амплитуда вектора тока должна задаваться достаточно высокой, чтобы мотор мог быть разогнан с высокой механической инерцией.
- Циклическое вращение вектора тока на 22.5° должно вызывать эквивалентное угловое вращение вала мотора (ротора). Ступенчатая функция должна быть реализована как отображается на изображении [\[5-2\]](#). В этом случае видны фактическое положение с очень низким отклонением.



Стой!

Если нет мониторинга температуры в моторе и/или I²t мониторинг мотора и мониторинг максимального тока не настроены корректно, мотор может быть поврежден, когда токовая амплитуда установлена слишком высокой!

► [Мониторинг нагрузки мотора \(I²t\) \(□ 266\)](#)

► [Мониторинг полного тока мотора \(□ 283\)](#)

0x2C61 | 0x3461 - Идентификация положения полюса PPI (360°)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
► 1	PPI (360°): Токовая амплитуда	100 %	UNSIGNED_16
► 2	PPI (360°): Время ramпы	40 с	UNSIGNED_16
► 3	PPI (360°): Направление вращения	0: Поле: По ЧС	UNSIGNED_8
► 4	PPI (360°): Погрешность	20 °	UNSIGNED_8
► 5	PPI (360°): Абсолютная токовая амплитуда		UNSIGNED_32

Субиндекс 1: PPI (360°): Токовая амплитуда

Настройка токовой амплитуды в процентах

- Для больших машин и высокой массовой инерции или для линейных приводов, токовая амплитуда обычно должна быть увеличена.
- Lenze-настройка в "100 %" соответствует 141 % номинального тока двигателя ([0x6075](#) или [0x6875](#) для оси B).

Важно!

В случае, если токовая амплитуда задана на > 100 %, мониторинг нагрузки устройства (Ixt) и/или одна из функций мониторинга мотора может сработать и вызвать прерывание идентификации положения полюса.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
1	%	1000	100 %
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 2: PPI (360°): Время ramпы

Настройка времени ramпы в процентах

- Для больших машин и высоких значений массовой инерции, время ramпы обычно должно быть увеличено.
- Для маленьких машин, уменьшение времени ramпы может ускорить процесс идентификации полюсного положения.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
1	s	600	40 с
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 3: PPI (360°): Направление вращения			
Выбор направления траверса • В некоторых ситуациях может быть полезно провести реверс для идентификации положения полюса (например, для линейного мотора в упоре).			
Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)			
0	Диапазон: По ЧС		
1	Диапазон: Против ЧС		
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_8	

Субиндекс 4: PPI (360°): Погрешность			
Погрешность для проверки достоверности • В случае, если положение ротора, определенное посредством энкодера находится за пределами допустимой зоны вокруг выводимого положения, идентификация положения полюса отменяется и срабатывает настроенная реакция на ошибку. • При оптимизации идентификации положения полюса средствами объектов, перечисленных ниже, имеет смысл сперва увеличить допустимую зону, чтобы оценить свойства системы на основе записи осциллографа. Это требуется особенно в случае механически связанных моторов, в этом случае предустановленная допустимая зона быстро превышает за счет влияния механической инерции, трения и статического трения. После того, как отклонения с оптимизированным процессом PPI снова входят в допустимую зону, значение может/должно быть снова снижено до 20 °.			
Настроенный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)		Lenze-настройки	
15	°	50	20 °
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_8	

Субиндекс 5: PPI (360°): Абсолютная токовая амплитуда			
Отображение абсолютной токовой амплитуды			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация	
0.00	A	42949672.95	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX		Масштабирование: 1/100	UNSIGNED_32

Обзор других объектов, доступных для

- Идентификации
- Управления
- Диагностики

**Совет!**

Оптимизация может выполняться с использованием осциллографа.

Алфавитный указатель	Субиндекс	Значение / ед	Информация
0x2825	0	CiA402 режим активен [0]	Режим работы [5] для PLI 360°
0x2824	0	Активация [1]	
0x6040	0	0x0000	Симуляция CiA машины состояний
0x2823	0	100	Шкала прогресса
0x2832	0	0x0000	Диагностика переменной осциллографа
0x2C61	1	100 %	ID уставки токовой амплитуды
0x2C61	2	40 с	Увеличение угловой скорости вектора тока
0x2C61	3	Поле: По часовой стрелке [0]	Направление вращения вектора тока
0x2C61	4	20°	Макс. разрешенная погрешность полюсного положения
0x2C61	5	4.81 A	Дисплей
0x2C03	2	-90.0°	Определенные значения полюсного положения
0x2C03	4	0.0°	
0x2DDE	0	1850	Диагностика переменной осциллографа
0x2D83	2	0.03 A	Диагностика
0x2D83	3	0.04 A	Диагностика
0x2D83	4	-0.01 A	Диагностика
0x2DD1	3	0.00 A	Диагностика переменной осциллографа
0x2DD1	1	0.01 A	Диагностика переменной осциллографа
0x6073	0	150.0 %	Параметры управления двигателем
0x6075	0	3.400 A	Reference for 0x2C61:1
0x2D46	1	16,5 A	Параметры защиты мотора
0x2DDE	1	5,00 A	Пользовательские данные касательно макс. пикового осевого тока
0x2DDE	2	10.00 A	Пользовательские данные касательно макс. RMS осевого тока

5.10.3 Идентификация положения полюса PPI (мин. движение)



Опасность!

Мотор не должен быть заторможен или заблокирован во время идентификации положения полюса! По этой причине эта функция не разрешается для подвесных нагрузок!



Стой!

Проверьте правильность настройки параметров следующих режимов мониторинга до выполнения идентификации положения полюса для предотвращения повреждения мотора в случае ошибки:

- [Мониторинг нагрузки мотора \(I²xI\)](#) (📖 266)
- [Мониторинг полного тока мотора](#) (📖 283)

Функциональное описание

В случае, если серво-управление для синхронного двигателя задано и нет ошибок, текущее положение запоминается после запуска контроллера, и ток увеличивается по рампе за 10 с до 35 % номинального тока двигателя. Это приведет к выравниванию ротора, которое, тем не менее, компенсируется позиционированием. В случае, если ротор производит электрическое движение более чем на 20°, выводится сообщение об ошибке, и измеренное значение отбрасывается. Это может происходить в случае моторов со значительными крутящими моментами останова.

В случае, если ток достиг своего конечного значения, проверка достоверности выполняется после короткого интервала: Чтобы определить неразрешенную блокировку мотора, положительный и отрицательный проверочный угол ($\pm 20^\circ$) относительно текущего положения определяются после идентификации. Мотор должен выровнять себя согласно этим двум проверочным углам с погрешностью в 25 %.

Предпосылки для выполнения

- Мотор не должен тормозиться или блокироваться во время идентификации положения полюса.
- Контроллер не имеет ошибок и находится в "[Включен](#)" статусе устройства.

Ответ мотора во время выполнения

Движение мотора будут максимально соответствовать заданному "Макс. разрешенное движение" (Lenze-настройки: 20°). В случае определения большего движения посредством энкодера, идентификация положения полюса отменяется и настроенная реакция на ошибку (Lenze-настройки: Сбой) срабатывает.



Как выполнить идентификацию положения полюса PPI (мин. движение):

1. В случае, если контроллер запущен, остановите контроллер.
▶ [Разрешение/Останов работы посредством командного слова](#) (📖 63)
2. Задайте объект [0x2825](#) (или [0x3025](#) для оси В) на "6" для перехода в "Идентификация положения полюса (мин. движение)" режим работы.
3. Активируйте контроллер для старта процедуры.

Примечание: С помощью останова контроллера, начатая процедура может быть отменена в любое время, если требуется, без изменения настроек.

После успешного выполнения идентификации положения полюса...

...останов контроллера устанавливается автоматически и полюсное положение, определенное в объекте [0x2C03:2](#) (или [0x3403:2](#) для оси В) задается для включенной системы ОС.

- Для постоянного хранения измененные настройки должны быть закачаны в контроллер из i700 сервоинвертор.
»EASY Starter« служит для сохранения настроек параметров i700 сервоинвертор в виде файла параметров (*.gdc). В »PLC Designer« этот файл может затем быть импортирован в соответствующую ось. ▶ [Сохранение измененных параметров с защитой от перебоев питания](#) (📖 64)
- Останов контроллера автоматически задается процедурой и может быть отключен посредством командного слова ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси В). ▶ [Разрешение/Останов работы посредством командного слова](#) (📖 63)

Подстройка идентификации положения полюса PPI (мин. движение)

Вышеописанная процедура для идентификации положения полюса может быть настроена под соответствующую машину и моменты инерции благодаря параметрам, описанным в дальнейшем.



Стой!

Если нет мониторинга температуры в моторе и/или I²xt мониторинг мотора и мониторинг максимального тока не настроены корректно, мотор может быть поврежден, когда токовая амплитуда установлена слишком высокой (например, установлена на макс. значение)!

- ▶ [Мониторинг нагрузки мотора \(I²xt\)](#) (📖 266)
- ▶ [Мониторинг полного тока мотора](#) (📖 283)

0x2C62 | 0x3462 - Идентификация положения полюса PPI (мин. движение)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	PPI (мин. движение): Токовая амплитуда	25 %	UNSIGNED_16
▶ 2	PPI (мин. движение): Время ramпы - ток	10 с	UNSIGNED_16
▶ 3	PPI (Мин. движение): коэффициент усиления	0 %	UNSIGNED_16
▶ 4	PPI (мин. движение): Время сброса	62.5 мс	UNSIGNED_16
▶ 5	PPI (мин. движение): Макс. разрешенное движение	20 °	UNSIGNED_8
▶ 6	PPI (мин. движение): Абсолютная токовая амплитуда		UNSIGNED_32

Субиндекс 1: PPI (мин. движение): Токовая амплитуда

Настройка токовой амплитуды в процентах

- Для больших машин и высокой массовой инерции или для линейных приводов, токовая амплитуда обычно должна быть увеличена.
- Lenze-настройка в "100 %" соответствует 35 % номинального тока двигателя (0x6075 или 0x6875 для оси В).

Важно!

В случае, если токовая амплитуда задана на > 400 %, мониторинг нагрузки устройства (Ixt) и/или одна из функций мониторинга мотора может сработать и вызвать прерывание идентификации положения полюса.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
1	%	1000	25 %
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 2: PPI (мин. движение): Время ramпы - ток

Настройки скорости роста тока в процентах

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
1	s	600	10 с
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 3: PPI (мин. движение): Коэффициент усиления

Настройки пропорционального коэффициента усиления ПИ регулятора

- С Lenze-настройкой "0", ПИ регулятор работает как И-регулятор.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	%	1000	0 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 4: PPI (мин. движение): Время сброса

Настройки время сброса ПИ регулятора

- Для этого учтите нижеследующие детали настроек:
 - Чтобы быстрее компенсировать изменение положения, сперва следует уменьшить время сброса. В случае, если это не дает результата, можно увеличить пропорциональный коэффициент усиления.
 - Убедитесь, что позиционирование не становится нестабильным. Мы рекомендуем использовать И-регулятор.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.1	мс	6000.0	62.5 мс
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 UNSIGNED_16

Субиндекс 5: PPI (мин. движение): Макс. разрешенное движение			
Настройка допустимого движения - Идентификация положения полюса содержит функцию мониторинга для прямого управления. Если движение больше разрешенного зафиксировано энкодером, идентификация положения полюса отменяется и срабатывает настроенная реакция на ошибку: - Чтобы определить неразрешенную блокировку машины, положительный и отрицательный проверочный угол относительно текущего положения определяются после идентификации. Машина должна выровнять себя согласно этим двум проверочным углам с погрешностью в 25 %. Величина проверочного угла соответствует макс. разрешенному движению, заданному здесь.			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
1	°	90	20 °
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

Субиндекс 6: PPI (мин. движение): Абсолютная токовая амплитуда			
Отображение абсолютной токовой амплитуды			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0.00	A	42949672.95	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100 UNSIGNED_32

5.10.4 Идентификация положения полюса PPI (без движения)

Это расширение функционала доступно с версии 01.03!



Важно!

Во время идентификации положения полюса, ошибка 0xFF13 ("идентификация отменена") может произойти. Это может быть показателем того, что характеристики мотора не подходят для этого процесса PLI.

Функциональное описание

После запуска контроллера выводится определенная импульсная последовательность, которая обеспечивает токи примерно до величины максимального тока двигателя. Соответствующие токи измеряются. На основании этих токов, распределение поля может быть определено, таким образом может быть вычислено полюсное положение. Затем контроллер автоматически останавливается.

Идентификация положения полюса (без движения) не требует дальнейшей настройки параметров.

Предпосылки для выполнения

- Три фазы двигателя и энкодер мотора должны быть подключены в соответствии со спецификациями, данными в руководстве по аппаратному обеспечению i700.
- Мотор может плавно тормозиться.
- Контроллер не имеет ошибок и находится в "[Включен](#)" статусе устройства.
- Пожалуйста, учитывайте примечания из [Критерии отбора для использования идентификации положения полюса](#) раздела.

Ответ мотора во время выполнения

Текущие тестовые импульсы вызывают слышимые шумы мотора, которые могут увеличиваться за счет механики машины в зависимости от конструкции!

**Как выполнить идентификацию положения полюса (без движения):**

1. В случае, если контроллер запущен, остановите контроллер.
▶ [Разрешение/Останов работы посредством командного слова](#) (📖 63)
2. Задайте объект [0x2825](#) (или [0x3025](#) для оси В) на "7" для перехода в "Идентификация положения полюса PPI (без движения)" режим работы.
3. Активируйте контроллер для старта процедуры.

Примечание: С помощью останова контроллера, начатая процедура может быть отменена в любое время, если требуется, без изменения настроек.

После успешного выполнения идентификации положения полюса...

...останов контроллера устанавливается автоматически и полюсное положение, определенное в объекте [0x2C03:2](#) (или [0x3403:2](#) для оси В) задается для включенной системы ОС.

- Для постоянного хранения измененные настройки должны быть закачаны в контроллер из i700 сервоинвертор.
»EASY Starter« служит для сохранения настроек параметров i700 сервоинвертор в виде файла параметров (*.gdc). В »PLC Designer« этот файл может затем быть импортирован в соответствующую ось. ▶ [Сохранение измененных параметров с защитой от перебоев питания](#) (📖 64)
- Останов контроллера автоматически задается процедурой и может быть отключен посредством командного слова ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси В). ▶ [Разрешение/Останов работы посредством командного слова](#) (📖 63)

Опциональные настройки (поведение при старте)

Опционально, процесс PLI без движения может быть активирован после включения i700 сервоинвертор.

**Опасность!**

Каждая идентификация положения полюса вызывает обновление полюсного положения, заданного в устройстве!
 Таким образом, следует убедиться, что ответ на разрыв цепи в системе ОС установлен на Lenze-настройки "1: Сбой" в [0x2C45](#) (или [0x3445](#) для оси В)!
 В противном случае, статус системы ОС в случае разрыва цепи является неопределенным и полюсное положение может определяться неправильно. Есть опасность того, что машина будет нерегулируемо разгоняться после идентификации положения полюса!

**Важно!**

Процесс идентификации положения полюса длится только несколько миллисекунд. Во время идентификации положения полюса статус устройства не изменяется. Только после идентификации положения полюса "[Включен](#)" статус устройства меняется на "[Работа разрешается](#)".

0x2C63 | 0x3463 - идентификация положения полюса PLI (без движения)

С версии 01.05

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
► 1	Режим после включения	0: Нет работы	UNSIGNED_8

Субиндекс 1: Режим после включения

Поведение при старте (без или с PLI до старта) в случае синхронного двигателя (СМ) с сервоуправлением

- В случае всех других режимов управления, настройка не имеет действия.

Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)		Информация
0	Нет работы	При Lenze-настройках режим тот же, что и раньше.
1	PPI только при начальном запуске и после ошибки энкодера	После первого запуска контроллера и после каждой ошибки подключения энкодера происходит PLI без движения. Важно: Чтобы PLI выполнялся после каждого разрыва цепи энкодер, ответ на разрыв цепи в системе ОС должен быть задан в Lenze-настройках "1: Сбой" в 0x2C45 (или 0x3445 для оси В). В противном случае, статус системы ОС в случае разрыва цепи является неопределенным и полюсное положение может определяться неправильно. Есть опасность того, что машина будет нерегулируемо разгоняться после идентификации положения полюса!
2	PPI после каждого включения	После каждого запуска контроллера, перед работой выполняется PLI без движения.
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_8

5.11 Настройка контуров управления

После настройки параметров мотора необходимо настроить различные контуры управления. Для быстрого ввода в эксплуатацию вычисления и настройки могут быть выполнены автоматически посредством функций ввода в эксплуатацию серво-инвертора. Для ручной настройки предлагаются подходящие выражения в следующих подразделах.

Следующая таблица демонстрирует соответствующие шаги ввода в эксплуатацию, требуемые для различных типов управления и моторов:

Шаг ввода в эксплуатацию	Серворегулирование SM	Серворегулирование ASM	Управление по V/f характеристике
Настройка и оптимизация регулятора тока	(●)	(●)	● ¹
Определение общего момента инерции	●	●	
Настройка регулятора скорости	●	●	
Настройка регулятора положения	●	●	
Настройка регулятора поля (AM)		(●)	
Настройка регулятора ослабления поля (AM)		(●)	
Данные о следующих контурах управления/шагах ввода в эксплуатацию для управления по V/f характеристике можно найти в разделе " Настройка параметров управления по V/f характеристике "			
Настройка I _{min} регулятора ▶ Активация векторного управления напряжением (I_{min} регулятор)			●
Настройка I _{max} регулятора ▶ Определение режима с предельным током (I_{max} регулятор)			●
Задание регулятора "перезапуск на лету" ▶ Функция "перезапуск на лету"			●

- Требуется
- (●) Требуется только для моторов других производителей

¹ Требуется только в случае, если активировано векторное управление напряжением, торможение ПТ или процесс перезапуска на лету.

5.11.1 Настройка и оптимизация регулятора тока

**Важно!**

Для серво-управления регулятор тока должен всегда быть оптимизирован, если используется мотор другого производителя с неизвестными данными двигателя!

Для управления по V/f характеристике регулятор тока должен быть оптимизирован только в случае, если используется векторное управление напряжением или если активировано торможение ПТ или процесс перезапуска на лету.

Система управления включает два регулятора тока, регулятор прямого тока оси и регулятор противотока, настройка параметров которых выполняется идентично. Регулятор прямого тока оси управляет полесоздающим током (D ток). Регулятор противотока управляет моментосоздающим током (Q током). Существует соединение между двумя контурами управления, которое делает каждую активацию одного из контроллеров сообщением о сбое в контуре управления другого контроллера. Это соединение может быть скомпенсировано с помощью активации упреждающего управления регулятора тока посредством объекта [0x2941](#) (или [0x3141](#) для оси B).

Для автоматического расчета двух параметров контроллера функция "Регулятор тока: Вычисление параметров контроллера" предоставляется посредством объекта [0x2822](#) (или [0x3022](#) для оси B).

- Функция вычисления основана на сопротивлении статора ([0x2C01:2](#) или [0x3401:2](#) для оси B) и индуктивности статора ([0x2C01:3](#) или [0x3401:3](#) для оси B). Таким образом, эти параметры мотора должны быть настроены заранее. Это может быть сделано с помощью ввода перечня данных вручную или с помощью запуска идентификации параметров мотора.

Вычисленные параметры контроллера могут быть оптимизированы благодаря последующей экспериментальной подстройки. Процедура описывается в следующем подразделе, [Режим ручной проверки "Токовый импульс"](#).

Выражения для вычисления коэффициента усиления и времени сброса для синхронного двигателя				
$V_p = \frac{L_{ss}}{T_{\text{Мертвое время}}}$		$T_n = \frac{L_{ss}}{R_s}$		
Ось A	Ось B	Краткое обозначение	Описание	Единицы измерения
0x2942:1	0x3142:1	V_p	Кэф. усиления регулятора тока	B/A
0x2C01:3	0x3401:3	L_{ss}	Индуктивность статора мотора	H
-	-	$T_{\text{dead time}}$	Эквивалентная временная константа для аналогового определения и фиксирования = 0.00034 с (340 мкс)	s
0x2942:2	0x3142:2	T_n	Текущее время сброса регулятора	s
0x2C01:2	0x3401:2	R_s	Сопротивление статора (значение при 20°C)	Ω

Выражения для вычисления коэффициента усиления и времени сброса для асинхронного двигателя				
$V_p = \frac{\sigma \cdot L_s}{T_{\text{Мертвое время}}} \approx \frac{2 \cdot L_{ss}}{T_{\text{Мертвое время}}}$			$T_n = \frac{\sigma \cdot L_s}{R_s} \approx \frac{2 \cdot L_{ss}}{R_s}$	
Ось A	Ось B	Краткое обозначение	Описание	Единицы измерения
0x2942:1	0x3142:1	V_p	Коэф. усиления регулятора тока	B/A
-	-	σ	Утечка	
-	-	L_s	Индуктивность статора мотора	H
0x2C01:3	0x3401:3	L_{ss}	Motor stator leakage inductance	H
-	-	$T_{\text{dead time}}$	Эквивалентная временная константа для аналогового определения и фиксирования = 0.00034 с (340 мкс)	s
0x2942:2	0x3142:2	T_n	Текущее время сброса регулятора	s
0x2C01:2	0x3401:2	R_s	Сопротивление статора (значение при 20°C)	Ω

**Совет!**

Для обеспечения гладкого перехода в диапазон ослабления поля, рекомендуется применять выражения для синхронного двигателя также для асинхронного мотора.

0x2941 | 0x3141 - Регулятор тока: Упреждающее управление

Запуск/Отключение упреждающего управления регулятора тока

- Так как движения позиционирования известны они могут быть предварительно управляемы, чтобы немного увеличить достигаемую динамичность работы контура управления.

Важно!

Успешное упреждающее управление требует знания данных эквивалентной цепи мотора. В случае, если доступны только оценочные значения, упреждающее управление не должно запускаться.

Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)		
0	Off	
1	Активировать	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_8

0x2942 | 0x3142 - Регулятор тока: Параметр

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Регулятор тока: Коэффициент усиления	148.21 В/А	UNSIGNED_32
▶ 2	Регулятор тока: Время сброса	3.77 мс	UNSIGNED_32

Субиндекс 1: Регулятор тока: Коэффициент усиления			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)		Lenze-настройки	
0.00	В/А	750.00	148.21 В/А
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		Масштабирование: 1/100	UNSIGNED_32

Субиндекс 2: Регулятор тока: Время сброса			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)		Lenze-настройки	
0.01	мс	2000.00	3.77 мс
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		Масштабирование: 1/100	UNSIGNED_32

0x2943 | 0x3143 - Мотор: Уставка тока - постоянная времени фильтра

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)		Lenze-настройки	
0.00	мс	10.00	0.00 ms
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		Масштабирование: 1/100	UNSIGNED_16

5.11.1.1 Режим ручной проверки "Токовый импульс"

Регулятор тока должен быть адаптирован под электрическую характеристику мотора – сопротивление статора и индуктивность статора. Для экспериментальной настройки может использоваться режим ручной проверки "Токовый импульс".



Важно!

Этот тестовый режим предназначен для настройки регулятора тока в режиме "серво-управление для синхронного двигателя/асинхронного двигателя" и не для настройки I_{max} регулятора в режиме "управление по V/f характеристике (VFC)" !

Функциональное описание

В ручном тестовом режиме "Токовый импульс", шаговые изменения уставки применяются к входу регулятору тока после запуска контроллера. Переходные процессы затем или необходимо записать посредством осциллографа и клещевого амперметра, или посредством i700 сервоинвертор функции осциллографа. С помощью оценки переходных процессов, необходимо оптимизировать два параметра регулятора тока "коэффициент усиления" и "время сброса" таким образом, чтобы была получена токовая характеристика без гармоник. (см. следующие инструкции.)

С моторами с индивидуальными полюсными обмотками, которые могут иметь очень яркое проявление насыщения в индуктивности статора, удовлетворительные результаты возможны только с коррекцией параметров регулятора тока на основе текущих токовых показателей. Для этой цели, характеристика хранится в i700 сервоинвертор, описывая токовую зависимость индуктивности статора и корректирующего коэффициента усиления регулятора тока. ▶ [Коррекция индуктивности статора \(Lss\)...](#)



Стой!

В случае синхронного двигателя, рывковое компенсирующее движение происходит после запуска контроллера в случае, если полюсное положение этого движения не соответствует начальному углу.

Фаза двигателя U питается ПТ, уровень которого определяется посредством следующего выражения слева. Фазы двигателя V и W затем несут половину этого ПТ, соответственно (отриц.; от мотора).

Выражения для вычисления ПТ в фазах двигателя U, V, W				
$I_{\text{phase_U}} = \sqrt{2} \cdot I_{\text{тест}}[\%] \cdot \frac{I_{\text{ном}}}{100 \%}$			$I_{\text{phase_V, _W}} = -0.5 \cdot \sqrt{2} \cdot I_{\text{тест}}[\%] \cdot \frac{I_{\text{ном}}}{100 \%}$	
Ось A	Ось B	Краткое обозначение	Описание	Единицы измерения
0x2D83:2	0x3583:2	$I_{\text{phase_U}}$	Текущее значение тока в фазе двигателя U	A
0x2D83:3	0x3583:3	$I_{\text{phase_V}}$	Текущее значение тока в фазе двигателя V	A
0x2D83:4	0x3583:4	$I_{\text{phase_W}}$	Текущее значение тока в фазе двигателя W	A
0x2835:1	0x3035:1	$I_{\text{тест}}$	Уставочный ток для режима ручной проверки	%
0x6075	0x6875	I_{rated}	Rated motor current	A
Выделено серым = только доступ к чтению				

Предпосылки для выполнения

- Мотор должен быть полностью настроен.
- Мониторинг нагрузки мотора (I^2xt) должен быть настроен и включен. ▶ [Мониторинг нагрузки мотора \(\$I^2xt\$ \)](#) (📖 266)
- Мотор должен иметь возможность свободного вращения.
- Контроллер не имеет ошибок и находится в "[Включен](#)" статусе устройства.
- Для проверки ротор синхронного двигателя должен быть расположен в центре полюса. Некоторые синхронные двигатели могут требовать выравнивания и блокировки в положении полюсного центра.
 - Использование режима ручной проверки "ток/частота" для одновременного выравнивания ротора имеет смысл при следующих настройках:
r.m.s. значение = 70 ... 100 %; частота = 0 Гц; Начальный угол = 0°
 - ▶ [Режим ручной проверки "ток/частота"](#) (📖 67)
- После фиксации путем применения удерживающего тормоза или использования внешних инструментов.

**Стой!**

После того как регулятор тока был настроен, отключите механическую фиксацию!

Ответ мотора во время выполнения

Мотор выровняется во время первого запуска контроллера, один раз.

**Как настроить регулятор тока с помощью режима ручной проверки "токовый импульс":**

1. В случае, если контроллер запущен, остановите контроллер.
▶ [Разрешение/Останов работы посредством командного слова](#) (📖 63)
2. Вычисление начальных параметров для регулятора тока на основании настроенных данных двигателя.
 - Для автоматического расчета, функция "Регулятор тока: Вычисление параметров контроллера" доступна посредством объекта [0x2822](#) (или [0x3022](#) для оси B). ▶ [Настройка и оптимизация регулятора тока](#) (📖 119)
 - Опционально также возможно ручное определение.
3. Задайте объект [0x2825](#) (или [0x3025](#) для оси B) на "3" для перехода в "Токовый импульс" тестовый режим.
4. Задайте уставочный ток для режима ручной проверки в объекте [0x2835:1](#) (или [0x3035:1](#) для оси B).
Число проверочных точек для уставочного тока основывается на разрешенном токовом диапазоне мотора и его характеристике (например, Lss насыщении для ПМ сервомоторов).
5. Временно активируйте контроллер для старта тестового режима.
После 100 мс контроллера отключается автоматически. Таким образом избегается опасность нежелательного нагрева мотора.

6. Запишите переходный процесс тока мотора с функцией осциллографа в »PLC Designer«/»EASY Starter«.

- Записываемые параметры:

Фактический D ток ([0x2DD1:1](#) или [0x35D1:1](#) для оси B)

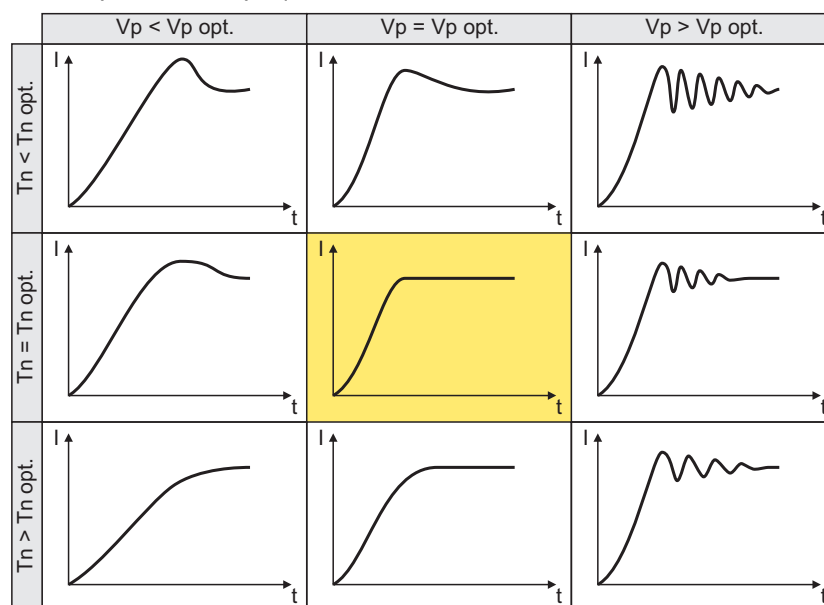
Уставка D тока ([0x2DD1:3](#) или [0x35D1:3](#) для оси B)

D напряжение ([0x2DD7:4](#) или [0x35D7:4](#) для оси B)

- Настройки осциллографа: Частота выборки = 0.0625 мс; частота развертки = 2 ... 5 мс

В качестве альтернативы, переходный процесс тока мотора в фазе двигателя U может быть измерен благодаря осциллографу и клещевому амперметру.

7. Оцените переходный процесс:



8. Подстройте коэффициент усиления и время сброса регулятора тока.
9. Повторите шаги 3 ... 6 итеративно, пока не будет достигнут оптимальный переходный процесс тока мотора.
- В оптимизированном статусе время нарастания тока обычно равно 0.5 ... 1 мс.
 - В случае, если настройка не обеспечивает удовлетворительных результатов, упреждающее управление регулятора тока посредством объекта [0x2941](#) (или [0x3141](#) для оси B) может быть активировано дополнительно. Затем шаги 3 ... 6 должны быть повторены.
10. Для остановки тестового режима:
- Останов контроллера
 - Задайте объект [0x2825](#) (или [0x3025](#) для оси B) на "0" для перехода обратно в CiA402 режим.
11. Для постоянного хранения: Загрузите измененные параметры регулятора тока ([0x2942](#) или [0x3142](#) для оси B) из i700 сервоинвертор в контроллер.
- »EASY Starter« служит для сохранения настроек параметров i700 сервоинвертор в виде файла параметров (*.gdc). В »PLC Designer« этот файл может затем быть импортирован в соответствующую ось. ► [Сохранение измененных параметров с защитой от перебоев питания](#) (64)

5.11.2 Определение общего момента инерции

Общий момент инерции вычисляется следующим образом:

Выражение для вычисления общего момента инерции				
$J_{\text{Итог}} = J_{\text{Двигатель}} + J_{\text{Стопорный тормоз}} + J_{\text{Редуктор}}^* + J_{\text{Нагрузка}}^*$				
Ось A	Ось B	Краткое обозначение	Описание	Единицы измерения
-	-	$J_{\text{Общ}}$	Общий момент инерции	кг м ²
0x2910:1	0x3110:1	$J_{\text{Мотор}}$	Когда выбран Lenze мотор это значение задается автоматически.	кг см ²
-	-	$J_{\text{Держ. тормоз}}$	Это значение может быть определено по данным каталога и добавлено к значениям, упомянутым выше.	кг м ²
0x2910:2	0x3110:2	$J_{\text{Редуктор}}^*$	Сумма всех других моментов инерции системы. Здесь надо учитывать, что это те значения, которые передаются на вал мотора (обозначается *).	кг см ²
		$J_{\text{Нагрузка}}^*$		

Для определения общего момента инерции, i700 сервоинвертор срабатывает от управляющего устройства и выполняется проверочный путь (профиль движения). После математической процедуры общий момент инерции определяется на основе зафиксированной скорости и характеристики момента. Момент инерции нагрузки получается на основе разницы между общим моментом инерции и моментом инерции мотора (техн. данные мотора).

Для определения других моментов инерции ($J_{\text{Gearbox}} + J_{\text{Load}}$), существуют следующие опции:

- Выделение из номинальных данных характеристик привода
- Определение на основании перечня данных компонентов
- Вычисление/оценка (для простых кинематических расчетов)
- Эмпирическое определение с помощью тестового режима с трапецевидным профилем движения

Для вычисления Вы можете использовать, например, новое Lenze приложение "Formulae and tables".

**Совет!**

Приложение "Formulae and tables" для смартфонов можно найти в интернете:

<http://www.lenze.com> → Скачать

Приложение "Formulae and tables" содержит базовые формулы кинематики, динамики, сил и моментов, а также работы, мощности, энергии и инженерии управления и может заполняться данными в любое время.

Сумма заданных моментов инерции ($J_{\text{Мотор}} + J_{\text{Редуктор}} + J_{\text{Нагрузка}}$) формирует базис для начального вычисления коэффициента усиления регулятора скорости с процедурой "Регулятор скорости: Вычисление параметров контроллера" ([0x2822](#) или [0x3022](#) = 5).

**Важно!**

Уменьшенный момент инерции нагрузки ([0x2910:2](#) или [0x3110:2](#) для оси В) включен

- напрямую в расчет регулятора скорости ([0x2822](#) или [0x3022](#) = 5) и
- косвенно в расчет регулятора положения ([0x2822](#) или [0x3022](#) = 6).

Таким образом, необходимо анализировать все вводимые данные.

0x2910 | 0x3110 - Моменты инерции

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Момент инерции: Мотор	0.14 кг см ²	UNSIGNED_32
▶ 2	Момент инерции: Нагрузка	0.00 кг см ²	UNSIGNED_32
▶ 3	Момент инерции: Соединение мотор-нагрузка	0: Жесткая система	UNSIGNED_8

Субиндекс 1: Момент инерции: Мотор				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.00	кг см ²	20000000.00	0.14 кг см ²	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100	UNSIGNED_32

Субиндекс 2: Момент инерции: Нагрузка				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.00	кг см ²	20000000.00	0.00 кг см ²	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100	UNSIGNED_32

Субиндекс 3: Момент инерции: Соединение мотор-нагрузка				
Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)				
0	Жесткая система			
1	Эластичная система			
2	Система с люфтом			
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX				
				UNSIGNED_8

5.11.3 Настройка регулятора скорости

Для автоматического расчета коэффициента усиления и времени сброса, "Регулятор скорости: Вычисление параметров контроллера" функция предоставляется посредством объекта [0x2822](#) (или [0x3022](#) для оси В). Она служит для вычисления начальных значений регулятора скорости. Для обеспечения оптимальной работы мы рекомендуем ручную последующую оптимизацию.

Следующие выражения применимы к жесткой системе. Для эластичных систем и систем с люфтом коэффициент усиления уменьшен. Момент инерции, требуемый для вычисления, обычно состоит из момента инерции мотора и момента инерции нагрузки, переданной на мотор.

Выражения для вычисления коэффициента усиления и времени сброса (подходят для жестких систем)					
$V_p = \frac{J}{a \cdot (T_{\text{Фильтры}} + T_{\text{Регулятор тока}})} \cdot \frac{2\pi}{60}$			$T_n = a^2 \cdot (T_{\text{Фильтры}} + T_{\text{Регулятор тока}})$		
Ось А	Ось В	Краткое обозначение	Описание	Единицы измерения	
0x2900:1	0x3100:1	V_p	Коэффициент усиления регулятора скорости	Нм/об/мин	
-	-	J	Момент инерции = $J_{\text{Мотор}} + \text{сумма } (J_{\text{Нагрузка}})$	кг м ²	
-	-	a	Составляющая для запаса по фазе (рекомендация: $a = 4 \approx \text{запас по фазе } 60^\circ$)		
0x2904	0x3104	$T_{\text{Фильтр}}$	Постоянная времени фильтра фактической скорости	s	
-	-	$T_{\text{токовый контроллер}}$	Эквивалентная временная константа контура управления током = 0.0005 с (500 мкс)	s	
0x2900:2	0x3100:2	T_n	Время сброса регулятора скорости	s	

Особый случай линейного мотора

В этом случае необходим перерасчет из линейной системы во вращающуюся. Таким образом, посредством системы ОС степень свободы послужит для определения числа полюсных пар.

- Для вращающейся системы, число полюсных пар определяет показатель электрических и механических оборотов, число инкрементов энкодера, определенных за один механический оборот.
- В случае линейной системы пользователь может свободно определять длину для инкрементов энкодера. Обычно, число инкрементов дано для полюсного расстояния или для общей длины линейной шкалы. В случае, если выбирается число инкрементов = "число инкрементов для одного полюсного расстояния", задается мотор с числом полюсных пар $z_p = 1$.

Действующий момент инерции для линейного мотора может быть вычислен в соответствии со следующими выражениями. С этим J значением показанные выше выражения могут использоваться для вычисления коэффициента усиления и времени сброса регулятора скорости.

Выражения для вычисления действующего момента инерции для линейного мотора					
$z_p = \text{Целая часть} \left(\frac{s}{2\tau_{\text{Полюсная пара}}} \right)$			$J = m \cdot \left(\frac{z_p \cdot 2\tau_{\text{Полюсная пара}}}{2\pi} \right)^2$		
Ось А	Ось В	Краткое обозначение	Описание	Единицы измерения	
-	-	s	Длина, на которой основывается характеристика по числу инкрементов энкодера. (например, на полюсное расстояние или общую длину)	м	

Выражения для вычисления действующего момента инерции для линейного мотора				
-	-	$2\tau_{\text{полюсная пара}}$	Полюсное расстояние постоянных магнитов, ширина полюсной пары	м
-	-	J	Момент инерции = $J_{\text{Якорь}} + J_{\text{Суппорт}} + J_{\text{Нагрузка}}$	кг м ²
-	-	м	Движущаяся масса = $m_{\text{Якорь}} + m_{\text{Суппорт}} + m_{\text{Нагрузка}}$	кг

0x2900 | 0x3100 - Регулятор скорости: Параметр

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Регулятор скорости: Коэффициент усиления	0.00033 нм/об/мин	UNSIGNED_32
▶ 2	Регулятор скорости: Время сброса	17.6 мс	UNSIGNED_16
▶ 3	Регулятор скорости: Постоянная времени дифф-я	0.00 ms	UNSIGNED_16

Субиндекс 1: Регулятор скорости: Коэффициент усиления				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.00000	Нм/об/мин	20000.00000	0.00033 нм/об/мин	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100000	UNSIGNED_32

Субиндекс 2: Регулятор скорости: Время сброса				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
1.0	мс	6000.0	17.6 мс	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	UNSIGNED_16

Субиндекс 3: Регулятор скорости: Постоянная времени дифф-я				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.00	мс	3.00	0.00 ms	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100	UNSIGNED_16

0x2901 | 0x3101 - Регулятор скорости: Коэффициент усиления - подстройка

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.00	%	200.00	100.00 %	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100	UNSIGNED_16

0x2902 | 0x3102 - Регулятор скорости: Значение И компонента

Смотрите описание бита 4 в Lenze командном слове ([0x2830](#) или [0x3030](#)).

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
-1000.0	%	1000.0	0.0 %	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

0x2903 | 0x3103 - Скорость: Уставка скорости - постоянная времени фильтра

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.0	мс	50.0	0.0 ms
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 UNSIGNED_16

0x2904 | 0x3104 - Скорость: Фактическая скорость - постоянная времени фильтра

Постоянная времени для фильтра фактической скорости

- Чтобы максимизировать динамику контура управления скоростью, фильтр фактической скорости должен работать с минимальной возможной постоянной времени. Чем ниже постоянная времени, тем выше коэффициент усиления регулятора скорости. Так как фильтры фактическое значение имеют задание демфируют ошибки измерений или помехи, должен быть найден компромисс между заданием фильтра и итоговой величиной задержки.
- Когда выбран Lenze мотор, начальное значение автоматически уже задано для постоянной времени и оно подходит для большинства приложений. Модификации, требуемые для индивидуальных случаев, должны определяться эмпирически, например, для работы с
 - более высокими требованиями в приводной динамике,
 - низким качеством сигналов энкодера,
 - очень длинными кабелями энкодера.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.0	мс	50.0	0.6 мс
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 UNSIGNED_16

5.11.4 Настройка регулятора положения

Для автоматического расчета коэффициента усиления, функция "Регулятор положения: Вычисление параметров контроллера" предоставляется посредством объекта [0x2822](#) (или [0x3022](#) для оси B).

Выражения для вычисления коэффициента усиления				
$V_p = \frac{1}{32 \cdot T_{\text{Сумма}}}$			$T_{\text{Сумма}} = T_{\text{фильтры}} + T_{\text{Регулятор тока}}$	
Ось A	Ось B	Краткое обозначение	Описание	Единицы измерения
0x2980	0x3180	V_p	Регулятор положения: Коэффициент усиления	Гц
0x2904	0x3104	$T_{\text{фильтр}}$	Постоянная времени фильтра фактической скорости	s
-	-	$T_{\text{токовый контроллер}}$	Эквивалентная временная константа контура управления током = 0.0005 с (500 мкс)	s

0x2980 | 0x3180 - Регулятор положения: Коэффициент усиления

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.00	1/с	1000.00	28.40 1/с
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100 UNSIGNED_32

0x2981 | 0x3181 - Регулятор положения: Коэффициент усиления - подстройка

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.00	%	200.00	100.00 %	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100	UNSIGNED_16

0x2982 | 0x3182 - Регулятор положения: Ограничение выходного сигнала

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0	[n ед]	480000	480000 [n ед]	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			Масштабирование: 480000/2 ³¹	UNSIGNED_32

0x2983 | 0x3183 - Положение: Выбор нового фактического положения

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
-2147483647	[Ед пол]	2147483647	0 [ед пол]	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX				INTEGER_32

0x2984 | 0x3184 - Определение заданного положения: Режим

Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)				
0	Абсолютное: (заданное положение = 0x2983)			
1	Относительное: (фактическое положение = фактическое положение + 0x2983)			
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX				
				UNSIGNED_8

5.11.5 Настройка регулятора поля (AM)

Для моторов с большими постоянными времени ротора или маленькими сопротивлениями ротора вычисляются очень высокие коэффициент усиления. Так как диапазон настройки регулятора поля ограничивается двумя номинальными токами намагничивания, контур управления полем в случае этих моторов имеет выходную реакцию в двух точках, если введены вычисленные значения.



Совет!

Начиная с вычисленного коэффициента усиления в примерно 1000 A/Vs, больше не задавайте полного значения.

Пример: Вычисленное значение = 10000 A/Vs → настройка = 3000 A/Vs

Для автоматического расчета параметров контроллера, функция "Регулятор поля: Вычисление параметров контроллера" предоставляется посредством объекта [0x2822](#) (или [0x3022](#) для оси B).

Выражения для вычисления коэффициента усиления и времени сброса				
$V_p \approx \frac{1}{4 \cdot R_r \cdot T_{\text{Регулятор тока}}} \left(V_p = \frac{T_n}{4 \cdot K_{\text{Дистанция}} \cdot T_{\text{Регулятор тока}}} = \frac{\frac{L_r}{R_r}}{4 \cdot L_h \cdot T_{\text{Регулятор тока}}} \right)$				
$T_n = T_r = \frac{L_r}{R_r}$				
Ось A	Ось B	Краткое обозначение	Описание	Единицы измерения
0x29C0:1	0x31C0:1	V_p	Коэффициент усиления регулятора поля	A/Vs
0x29C0:2	0x31C0:2	T_n	Время сброса регулятора поля	s
0x2C02:2	0x3402:2	L_h	Взаимная индуктивность мотора (AM)	H
0x2C02:1	0x3402:1	R_r	Сопротивление ротора мотора (AM)	Ω
-	-	$T_{\text{токовый регулятор}}$	Эквивалентная временная константа контура управления током = 0.0005 с (500 мкс)	s
-	-	T_r	Motor rotor time constant	
-	-	$K_{\text{путь}}$	Коэффициент усиления управляемой траектории	
-	-	L_r	Индуктивность ротора мотора (AM)	H

0x29C0 | 0x31C0 - Регулятор поля: Параметр

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Регулятор поля: Коэффициент усиления	165.84 A/Vs	UNSIGNED_32
▶ 2	Регулятор поля: Время сброса	15.1 мс	UNSIGNED_16

Субиндекс 1: Регулятор поля: Коэффициент усиления				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.00	A/Vs	50000.00	165.84 A/Vs	
☒ Разрешение на запись	☐ CINH	☐ OSC	☒ P	☐ RX ☐ TX
			Масштабирование: 1/100	
			UNSIGNED_32	

Субиндекс 2: Регулятор поля: Время сброса				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
1.0	мс	6000.0	15.1 мс	
☒ Разрешение на запись	☐ CINH	☐ OSC	☒ P	☐ RX ☐ TX
			Масштабирование: 1/10	
			UNSIGNED_16	

5.11.6 Настройка регулятора ослабления поля (AM)

Так как коэффициент усиления управляемой системы меняется со скоростью, регулятор ослабления поля подстраивается с помощью скорости.

Для автоматического расчета параметров контроллера, "Регулятор ослабления поля: Вычисление параметров контроллера" функция предоставляется посредством объекта [0x2822](#) (или [0x3022](#) для оси B).

Выражения для вычисления коэффициента усиления и времени сброса				
$V_p = 0$		$V_{\text{Расстояние_Fs}} = p \cdot n_{\text{Передача}} \cdot \frac{2\pi}{60}$		
$T_n = 4 \cdot \frac{V_{\text{Расстояние_Fs}}}{60} \cdot (T_{EF} + T_{\text{Фильтры}})$		$T_{EF} = T_r = \frac{L_r}{R_r} \approx \frac{L_h + L_{ss}}{R_r}$		
Ось A	Ось B	Краткое обозначение	Описание	Единицы измерения
0x29E0:1	0x31E0:1	V_p	Коэффициент усиления регулятора ослабления поля	Vs/B
-	-	$V_{\text{траект_Fs}}$	Коэффициент усиления управляемой траектории	
-	-	p	Число пар полюсов	
-	-	$n_{\text{переход}}$	Скорость, на которой начинается ослабление поля.	об/мин
0x29E0:2	0x31E0:2	T_n	Время сброса регул. ослабл. поля	s
-	-	T_{EF}	Эквивалентная временная константа контура управления полем	
0x29E3	0x31E3	$T_{\text{фильтр}}$	Постоянная времени фильтра для требуемого вольтажа	s
-	-	T_r	Motor rotor time constant	
-	-	L_r	Индуктивность ротора мотора	
0x2C02:2	0x3402:2	L_h	Взаимная индуктивность мотора (AM)	H
0x2C01:3	0x3401:3	L_{ss}	Индуктивность статора мотора (AM) или индуктивность статора мотора (CM)	H
0x2C02:1	0x3402:1	R_r	Сопротивление ротора мотора (AM)	Ω

0x29E0 | 0x31E0 - Регулятор ослабления поля: Параметр

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Регулятор ослабления поля: Коэффициент усиления	0.000 Vs/B	UNSIGNED_32
▶ 2	Регулятор ослабления поля: Время сброса	2000.0 мс	UNSIGNED_32

Субиндекс 1: Регулятор ослабления поля: Коэффициент усиления

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.000	Vs/B	2147483.647	0.000 Vs/B
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/1000 UNSIGNED_32

Субиндекс 2: Регулятор ослабления поля: Время сброса

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
1.0	мс	240000.0	2000.0 мс
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 UNSIGNED_32

0x29E1 | 0x31E1 - поле: Заданное значение ограничения поля

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
5.00	%	100.00	100.00 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100 UNSIGNED_16

0x29E2 | 0x31E2 - Напряжение цепи шины ПТ: Постоянная времени фильтра

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
1.0	мс	1000.0	25.0 мс
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 UNSIGNED_16

0x29E3 | 0x31E3 - мотор: Фактическое напряжение - постоянная времени фильтра

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
1.0	мс	1000.0	25.0 мс
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 UNSIGNED_16

0x29E4 | 0x31E4 - Диапазон резерва напряжения

С версии 01.03

Резерв напряжения^{*)} в точке перехода в ослабление поля

- Относится только к серво-управлению для асинхронных моторов (выбор "2" в [0x2C00](#) или [0x3400](#) для оси В).

^{*)} Резерв напряжения является уровнем напряжения (настраивается в [%]) ниже напряжения шины ПТ при котором начинается фаза ослабления поля машины. Отличное от Lenze-настройки, немного большее значение должно быть задано для тех машин, где переход в ослабление поля сопровождается нежелательными скачками скорости.

В этом случае резерв напряжения должен быть увеличен посредством [0x29E4](#) параметра, пока скачки скорости не исчезнут.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
1	%	20	5 %	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8	

5.11.7 Работа с ослаблением поля - синхронный двигатель (СМ)

Управление i700 сервоинвертор позволяет работу с синхронным двигателем за пределами диапазона напряжений. В случае, если выбран мотор в »Easy Starter«, управление автоматически настраивается.

Чтобы улучшить переход из базового диапазона скорости в ослабление поля, мы рекомендуем активацию упреждающего управления регулятора тока посредством объекта [0x2941](#) (или [0x3141](#) для оси В).

- Упреждающее управление регулятора тока определяется посредством следующих параметров:
 - Сопротивление статора ([0x2C01:2](#) или [0x3401:2](#) для оси В)
 - Индуктивность статора мотора ([0x2C01:3](#) или [0x3401:3](#) для оси В)
 - ЭДС постоянная ([0x2C03:1](#) или [0x3403:1](#) для оси В)
- В случае, если мотор стороннего производителя должен работать в диапазоне ослабления поля, необходимо внимательно выбрать ранее упомянутые параметры.



Стой!

Работа синхронных двигателей за пределами диапазона напряжений:

В случае, если импульсная блокировка задана в контроллере, например в случае останова контроллера или в случае ошибки, шина ПТ скорректирует напряжение на терминалах в соответствии с фактической скоростью (см. выражение ниже).

- На высоких скоростях за пределами диапазона напряжений, напряжение на терминалах может быть выше, чем напряжение питания!
- Подключите тормозной прерыватель к шине ПТ для предотвращения достижения недопустимо высоких напряжений!

Напряжение на терминалах примерно соответствует следующему выражению:

Выражения для вычисления напряжения на терминалах			
$\text{длинительная клемма} = \text{Фактическая частота вращения} \cdot \frac{\text{Расчетное напряжение в се}}{\text{Rated motor speed}}$			
Ось А	Ось В	Описание	Единицы измерения
0x2540:1		Расчетное напряжение в сети	V
0x2C01:4	0x3401:4	Rated motor speed	об/мин

5.12 Точная настройка модели мотора

Дальнейшие шаги ввода в эксплуатацию требуются только для серво-управления, если более строгие требования относительно линейности момента должны быть соблюдены. Во время процесса ввода в эксплуатацию Lenze моторов, предоставляются типичные значения для важных параметров. Для моторов других производителей, эти значения должны быть запрошены у производителя мотора, или они должны быть оценены самостоятельно.

5.12.1 Коррекция индуктивности статора (L_{ss})...

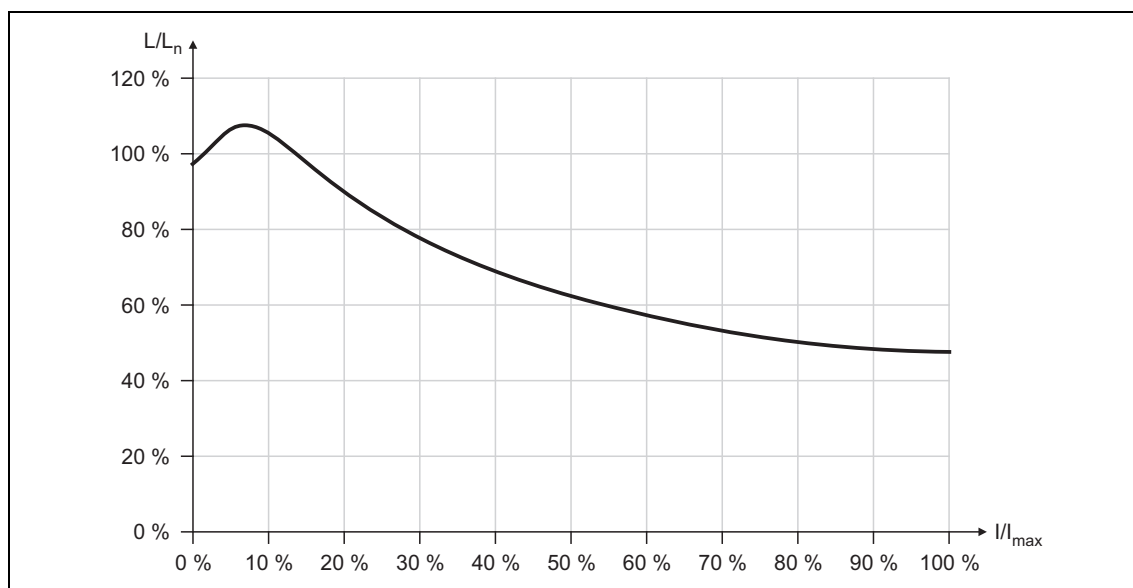
...и параметров регулятора тока с помощью характеристики насыщения

В целом, электрические характеристики моторов являются важными факторами для оптимальной настройки регулятора тока (V_p , T_i), особенно сопротивления статора и индуктивности статора (L_{ss}). Тем не менее, современные моторы имеют индуктивность статора, меняемую вместе с током, таким образом, невозможно всегда получать оптимальную настройку регулятора тока для всех рабочих точек.

Для приложений с рабочими фазами, которые включают в себя очень разные требования по току и моменту и, в то же время, высокие требования по динамике, i700 сервоинвертор обеспечивает возможность коррекции индуктивности статора и настроек регулятора тока благодаря настраиваемой характеристике насыщения.

Характеристика насыщения является типичной характеристикой моторов одного типа/корпуса. Она не зависит от максимального рабочего тока мотора в основном приложении. Таким образом, определенные значения должны быть основаны на ключевых данных моторов. Это такие параметры, как номинальный ток двигателя, пиковый ток двигателя на ограниченном времени и полный ток мотора.

Следующее изображение демонстрирует типичную характеристику насыщения MCS мотора:



[5-3] Характеристика насыщения: Индуктивность в соответствии с номинальным током

Характеристика насыщения представляет собой изменение в индуктивности (L/L_n) в качестве функции тока двигателя (I/I_{max}). Переменные обеих осей, которые были масштабированы под опорное значение, представлены в процентах.

- Когда выбран Lenze мотор, характеристика насыщения уже заполнена значениями, типичными для серии.

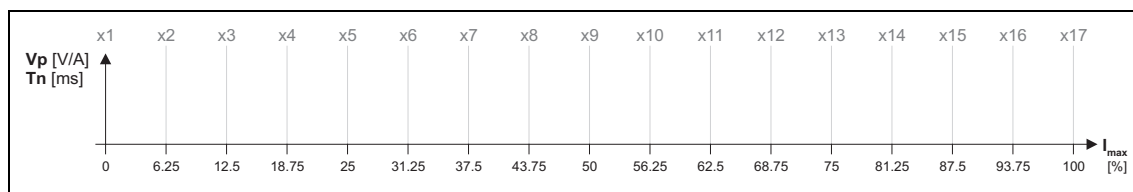


Важно!

Характеристика насыщения используется не только для коррекции регулятора тока, но также влияет на упреждающее управление регулятором тока (может быть активировано посредством объекта [0x2941](#) или [0x3141](#) для оси B).

Распределение координат

- Характеристика насыщения представлена с помощью 17 координат.
- 17 координат располагаются по оси X с равными интервалами в диапазоне 0 ... 100 %. 100% значение по оси X относится к значению тока (макс. ток двигателя в работе), заданному в объекте [0x2C05](#) (или [0x3405](#) для оси B).
- Y значения для координат могут быть доступны посредством субиндексов объекта [0x2C04](#) (или [0x3404](#) для оси B).



[5-4] Характеристика насыщения: Распределение координат

- 100 % значение координаты относится к
 - заданной индуктивности статора мотора ([0x2C01:3](#) или [0x3401:3](#) для оси B)
 - и
 - заданному коэффициенту усиления регулятора тока Vp ([0x2942:1](#) или [0x3142:1](#) для оси B).
- Предпочтительно выбрать область отображения координат, которая включает, как минимум, полный ток мотора. Переходный процесс регулятора тока тогда записывается до координаты с пиковым током двигателя. Чтобы предотвратить перегрузку обмотки мотора, режим ручной проверки "токовый импульс" должен использоваться для записи. Координаты с уставками тока выше пикового тока двигателя определяются посредством интерполяции.
- Когда характеристики насыщения для типов двигателя определены, имеет смысл в некоторых случаях выбрать масштабированное представление распределения координат. Это требует знания максимального значения коэффициента из "полный ток мотора / номинальный ток двигателя" линейки моторов.

0x2C04 | 0x3404 - Мотор: Lss характеристика насыщения - координаты индуктивности (y)

С версии 01.05, коррекция с помощью характеристики насыщения посредством субиндекса 18 может также быть выключена.

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	Lss: y1 = L01 (x = 0.00 %)	165 %	UNSIGNED_16
2	Lss: y2 = L02 (x = 6.25 %)	200 %	UNSIGNED_16
3	Lss: y3 = L03 (x = 12.50 %)	146 %	UNSIGNED_16
4	Lss: y4 = L04 (x = 18.75 %)	117 %	UNSIGNED_16
5	Lss: y5 = L05 (x = 25.00 %)	97 %	UNSIGNED_16
6	Lss: y6 = L06 (x = 31.25 %)	82 %	UNSIGNED_16
7	Lss: y7 = L07 (x = 37.50 %)	71 %	UNSIGNED_16
8	Lss: y8 = L08 (x = 42.75 %)	62 %	UNSIGNED_16
9	Lss: y9 = L09 (x = 50.00 %)	55 %	UNSIGNED_16
10	Lss: y10 = L10 (x = 56.25 %)	50 %	UNSIGNED_16
11	Lss: y11 = L11 (x = 62.50 %)	46 %	UNSIGNED_16
12	Lss: y12 = L12 (x = 68.75 %)	43 %	UNSIGNED_16
13	Lss: y13 = L13 (x = 75.00 %)	42 %	UNSIGNED_16
14	Lss: y14 = L14 (x = 81.25 %)	41 %	UNSIGNED_16
15	Lss: y15 = L15 (x = 87.50 %)	41 %	UNSIGNED_16
16	Lss: y16 = L16 (x = 93.25 %)	41 %	UNSIGNED_16
17	Lss: y17 = L17 (x = 100.00 %)	41 %	UNSIGNED_16
18	Мотор: Lss характеристика насыщения - Активация	1: Активно	UNSIGNED_16
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			

0x2C05 | 0x3405 - Мотор: Lss характеристика насыщения - опорность для координат тока (x)

Максимальный ток двигателя

- Служит в качестве опорного значения для масштабированных значений тока оси X характеристики насыщения.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.0	A	500.0	5.4 A
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 UNSIGNED_16

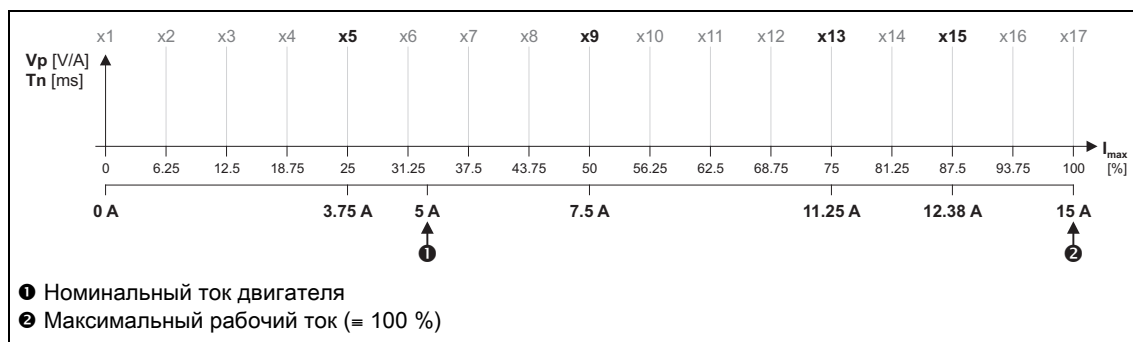
5.12.1.1 Пример для определения характеристики насыщения

Дано:

- Номинальный ток двигателя: 5 A
- Максимальный ток двигателя: 20 A
- Максимальный рабочий ток: 15 A

Процедура:

1. Отключение коррекции: Задайте все субиндексы объекта [0x2C04](#) (или [0x3404](#) для оси В) на 100 %.
2. Используйте объект [0x2C05](#) (или [0x3405](#) для оси В) для задания максимального тока до того значения, с которым мотор включается в работу (в этом примере "15 A").
3. Подстройте регулятор тока с различными уставками тока с помощью режима ручной проверки "токовый импульс" и уменьшите соответствующие настройки для V_p и T_n .
 - Процедура описывается в [Режим ручной проверки "Токовый импульс"](#) разделе. ([□ 122](#))
 - Уставки тока, которые должны быть заданы для соответствующей настройки в объекте [0x2835:1](#) (или [0x3035:1](#) для оси В) основываются на масштабировании максимального рабочего тока в соответствии с осью X характеристики насыщения.
 - Координаты, которые требуются для определения характеристики насыщения с достаточным качеством, отличаются у разных моторов и, таким образом, должны определяться индивидуально.
 - Для примера, токи, являющиеся частью координат 5, 9, 13, и 15 были выбраны, и было дополнительно выполнено измерение при номинальном токе двигателя :

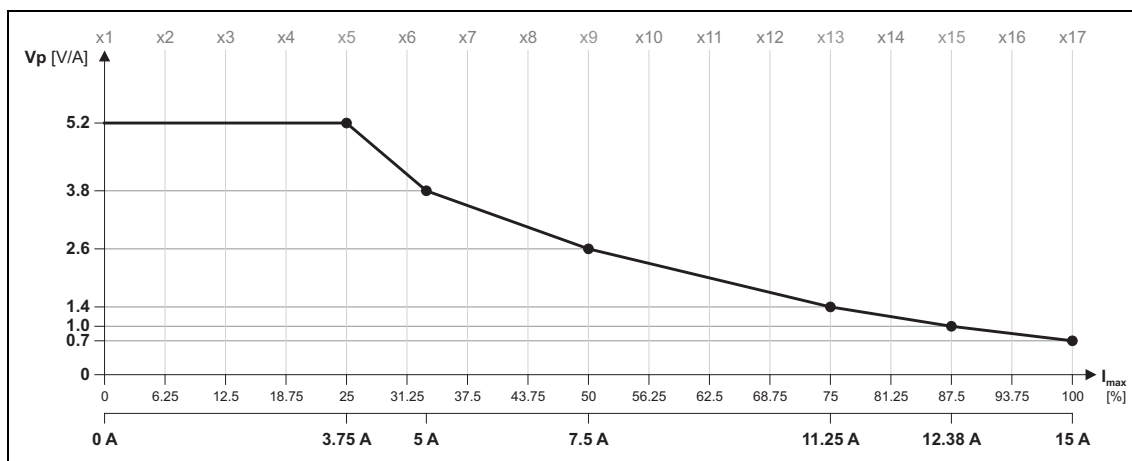


[5-5] Характеристика насыщения: Распределение координат

Спецификации для настройки			Измеренные значения	
Координата	Масштабирование	Уставка тока	V_p [B/A]	T_n [мс]
5	$0.25 * 15 \text{ A} =$	3.75 A	5.2	6.5
9	$0.5 * 15 \text{ A} =$	7.5 A	2.6	4
13	$0.75 * 15 \text{ A} =$	11.25 A	1.4	2.5
15	$0.875 * 15 \text{ A} =$	12.38 A	1.0	2
17	$1.0 * 15 \text{ A} =$	15 A	0.7	1.7
Номинальный ток двигателя =		5 A	3.8	5

4. Задайте характеристику с помощью определенных значений для V_p (но не вводите пока какие-либо значения в [0x2C04](#) или [0x3404](#) для оси B).

- В этом случае, значения координат, которые не были подстроены, должны быть определены с помощью интерполяции между двумя значениями.
- **Примечание:** В этом примере было принято, что индуктивность не изменяется значительно ниже 3.75 А. По этой причине то же значение V_p получается после измерения с током двигателя в 3.75 А, оно использовалось для всех координат ниже 3.75 А.

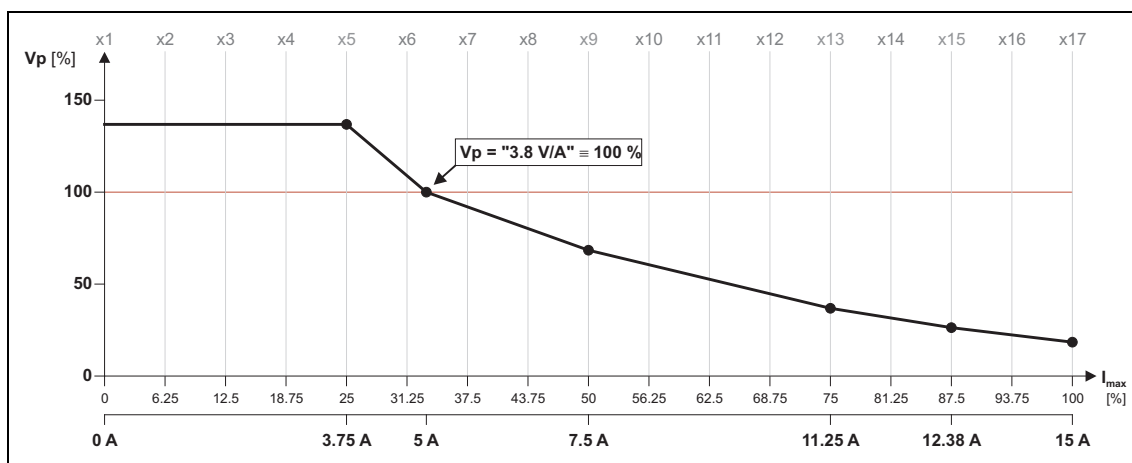


[5-6] Определенная характеристика насыщения

5. Задайте коэффициент усиления V_p и время сброса T_p на значения, которые были определены во время настройки с номинальным током двигателя (в этом примере "5 А"):

- Задайте [0x2942:1](#) (или [0x3142:1](#) для оси B) = "3.8 V/A".
- Задайте [0x2942:2](#) (или [0x3142:2](#) для оси B) = "5 мс".

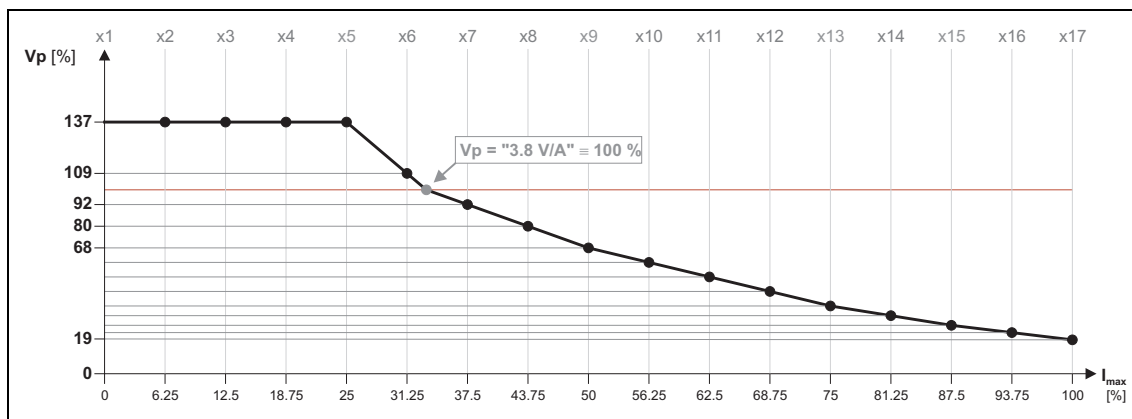
6. Подстройте V_p значения на оси Y характеристики под V_p настройку в "3.8 V/A":



[5-7] Масштабирование определенной характеристики насыщения под "100 % V_p "

7. Введите V_p значения в процентах от координат в субиндексы объекта [0x2C04](#) (или [0x3404](#) для оси B):

Настройка для координат 1 ... 17 в [%]																
y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8	y9	y10	y11	y12	y13	y14	y15	y16	y17
137	137	137	137	137	109	92	80	68	61	53	45	37	32	26	22	19



[5-8] Значения координат определенной характеристики насыщения

8. Введите максимальный рабочий ток ("15 A") в объекте [0x6073](#) (или [0x6873](#) для оси B).

- С этими настройками должна строиться одинаковая токовая характеристика, вне зависимости от величины тока.
- Так как коэффициент усиления регулятора тока теперь активно корректируется, переходные процессы могут различаться немного в сравнении с предыдущими измерениями. В этом случае, параметры регулятора тока должны быть оптимизированы в последний раз.

9. Для постоянного хранения: Загрузите определенную характеристику из i700 сервоинвертор в контроллер.

»EASY Starter« служит для сохранения настроек параметров i700 сервоинвертор в виде файла параметров (*.gdc). В »PLC Designer« этот файл может затем быть импортирован в соответствующую ось. ▶ [Сохранение измененных параметров с защитой от перебоев питания](#) (□ 64)

5.12.2 Синхронный двигатель (СМ): Компенсация влияний температуры и тока

Свойства постоянных магниты постоянно возбужденных синхронных двигателей (SM, PSM) зависят от температуры и тока. Связь между током двигателя и результирующим моментом соответствующим образом меняется.

Влияние температуры и тока на намагничивание может быть принята в расчет в системе управления мотором и, следовательно, может быть скомпенсирована.

- Для компенсации зависимости магнитов от температуры, температурный коэффициент (кТ) постоянного магнита должен быть введен в объекте [0x2C03:3](#) (или [0x3403:3](#) для оси В) (линейная характеристика).
- Для компенсации зависимости магнитов от тока, множество координат характеристики должны быть введены в следующий объект (нелинейная характеристика):

0x2C06 | 0x3406 - Мотор (СМ): Магнитная характеристика (токовая) - координаты

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	Магнитная характеристика: $x1 = i01/iN$	0 %	UNSIGNED_16
2	Магнитная характеристика: $y1 = kT01/kTN$	100 %	UNSIGNED_16
3	Магнитная характеристика: $x2 = i02/iN$	100 %	UNSIGNED_16
4	Магнитная характеристика: $y2 = kT02/kTN$	100 %	UNSIGNED_16
5	Магнитная характеристика: $x3 = i03/iN$	200 %	UNSIGNED_16
6	Магнитная характеристика: $y3 = kT03/kTN$	100 %	UNSIGNED_16
7	Магнитная характеристика: $x4 = i04/iN$	415 %	UNSIGNED_16
8	Магнитная характеристика: $y4 = kT04/kTN$	72 %	UNSIGNED_16
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			

5.12.3 Асинхронный мотор (АСМ): Идентификация Lh характеристики насыщения

В случае асинхронного мотора связь между током и моментом в основном определяется насыщением взаимной индуктивности. В случае, если достигаемая точность момента, особенно в диапазоне ослабления поля не достаточна, точность может быть увеличена с помощью индивидуального определения характеристики насыщения. Процедура расчета может быть проведена с помощью i700 сервоинвертор.

Предпосылки для выполнения

- До старта этой функции характеристика инвертора и параметры мотора должны быть определены.
 - ▶ [Компенсация влияния инвертора на выходное напряжение](#) (□ 75)
 - ▶ [Определение параметров мотора автоматически посредством функции "идентификация параметров мотора"](#) (□ 83)
- Мотор может плавно тормозиться.
- Контроллер не имеет ошибок и находится в "[Включен](#)" статусе устройства.

Ответ мотора во время выполнения

Полная остановка



Как определить LH характеристику насыщения:

1. В случае, если контроллер запущен, остановите контроллер.
 - ▶ [Разрешение/Останов работы посредством командного слова](#) (□ 63)
2. Задайте объект [0x2825](#) (или [0x3025](#) для оси B) на "10" для перехода в "Определение Lh характеристики насыщения" режим работы.
3. Активируйте контроллер для старта процедуры.

Примечания:

- Определение Lh характеристики насыщения может занять до 11 минут. Прогресс можно проверить в объекте [0x2823](#) (или [0x3023](#) для оси B).
- С помощью останова контроллера начатая процедура может быть отменена в любое время, если потребуется. Собственные значения, которые были уже определены, в этом случае отбрасываются.

После успешного выполнения...

...контроллер будет остановлен автоматически и точки определенной LH характеристики будут заданы в объекте [0x2C07](#) (или [0x3407](#) для оси B).

- Для постоянного хранения измененные настройки должны быть закачаны в контроллер из i700 сервоинвертор.
 »EASY Starter« служит для сохранения настроек параметров i700 сервоинвертор в виде файла параметров (*.gdc). В »PLC Designer« этот файл может затем быть импортирован в соответствующую ось. ▶ [Сохранение измененных параметров с защитой от перебоев питания](#) (□ 64)
- Останов контроллера автоматически задается процедурой и может быть отключен посредством командного слова ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси B) (настройка = 7, 15).

В случае ошибки

В случае, если происходит ошибка во время процедуры или импульсная блокировка становится активной (например, благодаря кратковременному падению напряжения), процедура заканчивается остановом контроллера без изменения настроек.

Загрузка стандартной Lh характеристики насыщения

В случае, если была определена некорректная Lh характеристика насыщения или она вообще не была определена, возможно загрузить стандартную для устройства характеристику Lh.



Как загрузить стандартную Lh характеристику насыщения:

1. Задайте объект [0x2822](#) (или [0x3022](#) для оси B) на "13".
 - Прогресс процедуры показывается в объекте [0x2823](#) (или [0x3023](#) для оси B).
2. Для постоянного хранения: После выполнения процедуры, закачайте Lh характеристику насыщения в [0x2C07](#) (или [0x3407](#) для оси B) в контроллер из i700 сервоинвертор.

»EASY Starter« служит для сохранения настроек параметров i700 сервоинвертор в виде файла параметров (*.gdc). В »PLC Designer« этот файл может затем быть импортирован в соответствующую ось. ► [Сохранение измененных параметров с защитой от перебоев питания](#) (64)

0x2C07 | 0x3407 - Мотор (ACM): Lh характеристика насыщения - координаты индуктивности (y)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	Lh: y1 = L01 (x = 0.00 %)	118 %	UNSIGNED_16
2	Lh: y2 = L02 (x = 6.25 %)	118 %	UNSIGNED_16
3	Lh: y3 = L03 (x = 12.50 %)	118 %	UNSIGNED_16
4	Lh: y4 = L04 (x = 18.75 %)	117 %	UNSIGNED_16
5	Lh: y5 = L05 (x = 25.00 %)	116 %	UNSIGNED_16
6	Lh: y6 = L06 (x = 31.25 %)	114 %	UNSIGNED_16
7	Lh: y7 = L07 (x = 37.50 %)	111 %	UNSIGNED_16
8	Lh: y8 = L08 (x = 43.75 %)	107 %	UNSIGNED_16
9	Lh: y9 = L09 (x = 50.00 %)	100 %	UNSIGNED_16
10	Lh: y10 = L10 (x = 56.25 %)	93 %	UNSIGNED_16
11	Lh: y11 = L11 (x = 62.50 %)	86 %	UNSIGNED_16
12	Lh: y12 = L12 (x = 68.75 %)	78 %	UNSIGNED_16
13	Lh: y13 = L13 (x = 75.00 %)	71 %	UNSIGNED_16
14	Lh: y14 = L14 (x = 81.25 %)	64 %	UNSIGNED_16
15	Lh: y15 = L15 (x = 87.50 %)	57 %	UNSIGNED_16
16	Lh: y16 = L16 (x = 93.75 %)	50 %	UNSIGNED_16
17	Lh: y17 = L17 (x = 100.00 %)	42 %	UNSIGNED_16
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			

5.12.4 Оценка оптимального тока намагничивания

В случае данной Lh характеристики насыщения, существует (обычно) ток намагничивания, при котором наблюдается максимальная эффективность момента. Этот ток намагничивания может быть определен с помощью i700 сервоинвертор.

- Выполнение этой функции также меняет Lh характеристику насыщения ([0x2C07](#) или [0x3407](#) для оси В) (сжато, расширенно).
- После выполнения функции определенный ток намагничивания вводится в объекте [0x2C02:3](#) (или [0x3402:3](#) для оси В).

Предпосылки для выполнения

- До пуска этой функции параметры мотора и Lh характеристика насыщения должны быть определены.
 - ▶ [Определение параметров мотора автоматически посредством функции "идентификация параметров мотора"](#) (□ 83)
 - ▶ [Асинхронный мотор \(АСМ\): Идентификация Lh характеристики насыщения](#) (□ 143)
- Мотор может плавно тормозиться.

Ответ мотора во время выполнения

Полная остановка



Как оценить оптимальный ток намагничивания:

1. Задайте объект [0x2822](#) (или [0x3022](#) для оси В) на "2".
 - Прогресс процедуры показывается в объекте [0x2823](#) (или [0x3023](#) для оси В).
2. Для постоянного хранения: Загрузите измененные параметр контроллера в контроллер из i700 сервоинвертор после завершения процедуры:
 - Lh характеристика насыщения ([0x2C07](#) или [0x3407](#) для оси В)
 - Ток намагничивания ([0x2C02:3](#) или [0x3402:3](#) для оси В)

»EASY Starter« служит для сохранения настроек параметров i700 сервоинвертор в виде файла параметров (*.gdc). В »PLC Designer« этот файл может затем быть импортирован в соответствующую ось. ▶ [Сохранение измененных параметров с защитой от перебоев питания](#) (□ 64)

5.13 Настройка параметров элементов фильтра в пути уставки

5.13.1 Ограничение рывков

Макс. изменение разгона

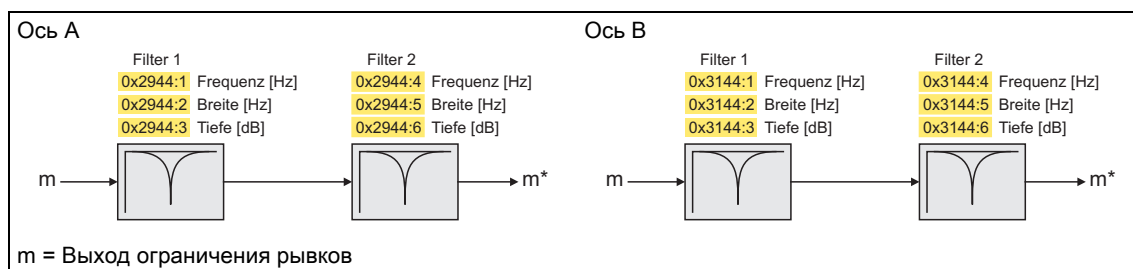
0x2945 | 0x3145 - Момент: Ограничение рывков уставки

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.1	%	400.0	400.0 %	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	UNSIGNED_16

5.13.2 Заграждающие фильтры (полосно-заграждающие фильтры)

По причине высокой динамичности работы или высокой предельной частоты контура управления током с ОС, собственные естественные частоты могут быть возбуждены, что может привести к резонансу и, следовательно, вызвать нестабильность контура управления скоростью.

Чтобы подавить или демпфировать эти резонансные частоты, два заграждающих фильтра встроены в контур управления скоростью контроллера, и они могут быть настроены. При Lenze-настройках, эти фильтры выключены:



[5-9] Опциональные заграждающие фильтры (фильтрный каскад) в контуре управления скоростью

Использование заграждающих фильтров в зависимости от резонансной частоты



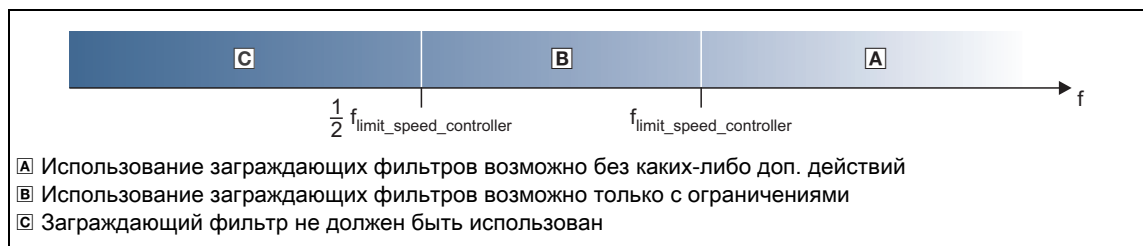
Стой!

Неправильно настроенные заграждающие фильтры имеют отрицательное влияние на реакцию и устойчивость управления скоростью:

- Увеличенная ошибка в скорости мотора при следовании заданию
- Выше отклонения скорости (чрезвычайный случай: Полная нестабильность привода)

В случае нарушения,

- привод, который все еще в действии, должен быть или по инерции остановлен активацией останова контроллера или немедленно остановлен посредством тормоза.
- регулятор скорости должен быть затем заново оптимизирован.
- процедура проверки должна быть повторена. ► [Настройка заграждающих фильтров](#)



[5-10] Использование заграждающего фильтра в зависимости от резонансной частоты

- Заграждающие фильтры подходят для использования с резонансными частотами, равными или выше предельной частоты регулятора скорости.
 - Резонансные частоты $\geq f_{\text{регулятор_пред_скорости}} = 70 \text{ Гц} \dots 110 \text{ Гц}$
- Для резонансных частот ниже предельной частоты регулятора скорости рекомендуется использование подходящих профилей скорости с S-образной рампой.

Настройка заграждающих фильтров

Так как точная выходная частота механизма управления скоростью в большинстве случаев не известна заранее, экспериментальная процедура для настройки заграждающих фильтров описывается далее.



Как настроить заграждающие фильтры:

1. [Настройка и оптимизация регулятора тока.](#)
2. Подстройте время сброса регулятора скорости под постоянную времени фильтра скорости и эквивалентную временную константу контура управления током:
 - Следующее применимо к оси A: $0x2900:2 = 16 * (0x2904 + 500 \text{ мкс})$
 - Следующее применимо к оси B: $0x3100:2 = 16 * (0x3104 + 500 \text{ мкс})$

Примечание: Настройка времени сброса включает в себя эквивалентную временную константу контура управления током. Показываемые 500 мкс являются типичными в диапазоне мощности до 50 кВт. Выше этого значения могут быть большие постоянные времени.
3. Медленно увеличивайте пропорциональный коэффициент усиления регулятора скорости в [0x2900:1](#) (или [0x3100:1](#) для оси B), пока контур управления скоростью не станет нестабильным (это видно по звуку, измерению тока мотора или записи выходного сигнала скорости).
4. Измерьте частоту колебаний с помощью осциллографа:
 - Доступ к току двигателя посредством [0x2DD1:4](#)
 - Доступ к скорости вращения посредством [0x6044](#).
5. Задайте определенную частоту колебаний в качестве частоты фильтра в [0x2944:1](#) (или [0x3144:1](#) для оси B).
6. Задайте диапазон фильтрации в 40 % частоты фильтра в [0x2944:2](#) (или [0x3144:40](#) для оси B).
 - Пример: Частота фильтра = 250 Гц → диапазон фильтрации = 100 Гц.
7. Задайте глубину фильтра на 40 дБ в [0x2944:3](#) (или [0x3144:3](#) для оси B).
 - В случае, если "0 дБ" заданы (настройка по умолчанию), фильтр не действует.

8. Увеличивайте еще пропорциональный коэффициент усиления регулятора скорости в [0x2900:1](#) (или [0x3100:1](#) для В), пока контур управления скоростью снова не станет нестабильным.
 - В случае, если частота колебаний изменилась, перенастройте частоту фильтра. Использование второго фильтра в данном случае не эффективно.
 - В случае, если частота колебаний остается такой же, перенастройте глубину фильтра и/или диапазон фильтрации (первая снижает амплитуду, второй позволяет ускорить поворот фаз).
 - Повторяйте шаг 8, пока желаемый режим или предел коэффициента усиления чувствительного регулятора скорости не будет достигнут.
9. Проверьте поведение привода в случае быстрого останова (QSP)
 - Разгоните привод
 - Затем, затормозите его с быстрым остановом (QSP) и проверьте, заметна ли сниженная динамика привода.
 - Если она имеет место, уменьшите влияние фильтров таким образом, чтобы динамика могла соответствовать установленным требованиям.



Важно!

Перенастройте регулятор скорости после настройки заграждающих фильтров.

► [Настройка регулятора скорости](#). (📖 127)

Для постоянного хранения измененные настройки должны быть записаны в контроллер из i700 сервоинвертор.

»EASY Starter« служит для сохранения настроек параметров i700 сервоинвертор в виде файла параметров (*.gdc). В »PLC Designer« этот файл может затем быть импортирован в соответствующую ось. ► [Сохранение измененных параметров с защитой от перебоев питания](#) (📖 64)

0x2944 | 0x3144 - Момент: Уставочный момент заграждающего фильтра

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
► 1	Заграждающий фильтр 1: Частота	200.0 Hz	UNSIGNED_16
► 2	Заграждающий фильтр 1: Пропускная способность	20.0 Hz	UNSIGNED_16
► 3	Заграждающий фильтр 1: Демпфирование	0 db	UNSIGNED_8
► 4	Заграждающий фильтр 2: Частота	400.0 Гц	UNSIGNED_16
► 5	Заграждающий фильтр 2: Пропускная способность	40.0 Hz	UNSIGNED_16
► 6	Заграждающий фильтр 2: Демпфирование	0 db	UNSIGNED_8

Субиндекс 1: Заграждающий фильтр 1: Частота			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
1.0	Гц	1000.0	200.0 Hz
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 UNSIGNED_16

Субиндекс 2: Заграждающий фильтр 1: Пропускная способность				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.0	Гц	500.0	20.0 Hz	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	UNSIGNED_16

Субиндекс 3: Заграждающий фильтр 1: Демпфирование				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0	Дб	100	0 db	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX				UNSIGNED_8

Субиндекс 4: Заграждающий фильтр 2: Частота				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
1.0	Гц	1000.0	400.0 Гц	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	UNSIGNED_16

Субиндекс 5: Заграждающий фильтр 2: Пропускная способность				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.0	Гц	500.0	40.0 Hz	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	UNSIGNED_16

Субиндекс 6: Заграждающий фильтр 2: Демпфирование				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0	Дб	100	0 db	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX				UNSIGNED_8

5.14 Настройка параметров управления по V/f характеристике

В случае характеристики управления V/f (VFCplus), напряжение инвертора определяется по значениям линейной или квадратичной характеристик в зависимости от частоты вращения или скорости двигателя. Напряжение следует предвыбранной характеристике.



Стой!

- Характеристика управления V/f подходит только к асинхронным двигателям.
- Учтите нижеследующее при запуске приводов с квадратичной V/f характеристикой:
 - Пожалуйста всегда проверяйте подходит ли соответствующий привод для работы с квадратичной характеристикой V/f !
 - В случае, если Ваш привод насоса или привод вентилятора не подходит для работы с квадратичной V/f характеристикой, используйте линейную V/f характеристику вместо этого, или выберите серво-управление.
- Для настройки, следите за термическим поведением подключенного асинхронного двигателя на малых выходных частотах.
 - Обычно, стандартные асинхронные двигатели с изоляцией класса В могут работать короткое время с номинальным током в диапазоне частот 0 Гц ... 25 Гц.
 - Свяжитесь с производителем двигателя для получения точных значений настроек для максимально разрешенного тока в самовентилируемых двигателях на малых скоростях.
 - Для квадратичной V/f характеристики мы рекомендуем настройку меньшего V_{min} .
- Что касается данных с шильдика двигателя, как минимум, номинальная скорость (0x2C01:4 или 0x3401:4 для оси В) и номинальная частота (0x2C01:5 или 0x3401:5 для оси В) должны быть введены для i700 сервоинвертор для вычисления правильного числа полюсных пар.

Начальные шаги запуска

После того, как мотор и контроллер были оптимально подстроены друг под друга, следующие "Начальные шаги запуска" достаточны для простого управления по V/f характеристике.

1. [Определение формы V/f характеристики](#)
2. [Активация векторного управления напряжением \(Imin регулятор\)](#)
– или в качестве альтернативы –
[Настройка прироста напряжения](#)
3. [Настройка подстройки нагрузки](#)
4. [Определение режима с предельным током \(Imax регулятор\)](#)

Оптимизация режима управления

Следующие "шаги оптимизации" могут использоваться для дальнейшей оптимизации режима управления по V/f характеристике и подстройки его под практическое приложение:

1. [Настройка компенсации скольжения](#)
2. [Настройка демпфирования колебаний](#)
3. [Режим ручной проверки "Токовый импульс"](#)
 - Требуется только в случае, если применяется векторное управление напряжением или в случае, если торможение ПТ или процесс перезапуска на лету активированы.

Настраиваемые функции

Опционально следующие функции могут быть активированы для управления по V/f характеристике:

- ["Торможение ПТ" функция](#)
- [Функция "перезапуск на лету"](#)

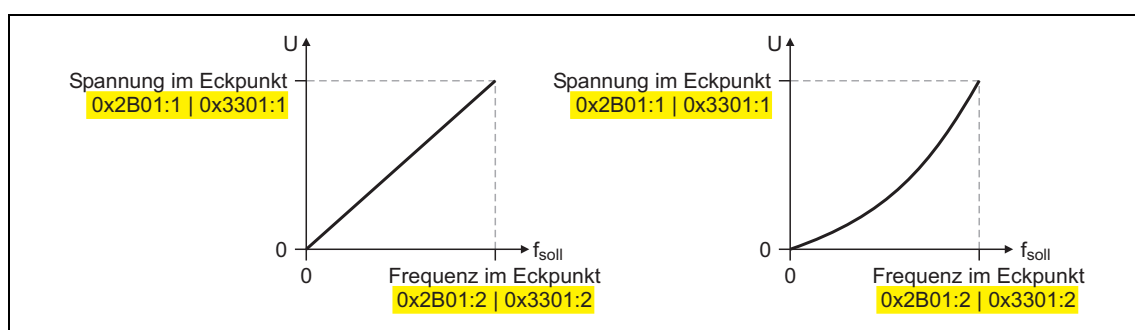
При Lenze-настройках эти две функции отключены.

5.14.1 Определение формы V/f характеристики

Для цели подстройки под различные профили нагрузки может быть выбрана форма характеристики:

0x2B00 | 0x3300 - VFC: V/f характеристика - форма

Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)		Информация
0	Линейная (стандарт)	Линейная характеристика для приводов с постоянным соотношением нагрузочного момента и скорости.
1	Квадратичная зависимость (насосы и вентиляторы)	Квадратичная характеристика для приводов с линейной или квадратичной зависимостью нагрузочного момента от скорости. - Квадратичная V/f характеристика предпочтительна в использовании с центрифужными насосами и приводами вентиляторов. - Пожалуйста всегда проверяйте подходит ли соответствующий привод для работы с квадратичной характеристикой V/f ! - В случае, если Ваш привод насоса или привод вентилятора не подходит для работы с квадратичной V/f характеристикой, используйте линейную V/f характеристику вместо этого, или выберите серво-управление.
2	Задается пользователем	Определяемая пользователем V/f характеристика для приводов, требующих подстройки тока намагничивания посредством выходной скорости. Определяемая пользователем V/f характеристика может, например, быть использована для работы на специальных машинах, таких как вентильный двигатель, для подавления колебаний на машине, или для энергооптимизации.
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_8



[5-11] Представлена линейная V/f характеристика (слева) и квадратичная V/f характеристика (справа)

0x2B01 | 0x3301 - VFC: V/f характеристика - определение опорной точки

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	VFC: V/f характеристика - напряжение в опорной точке	225 В	UNSIGNED_16
▶ 2	VFC: V/f характеристика - частота в опорной точке	270 Гц	UNSIGNED_16

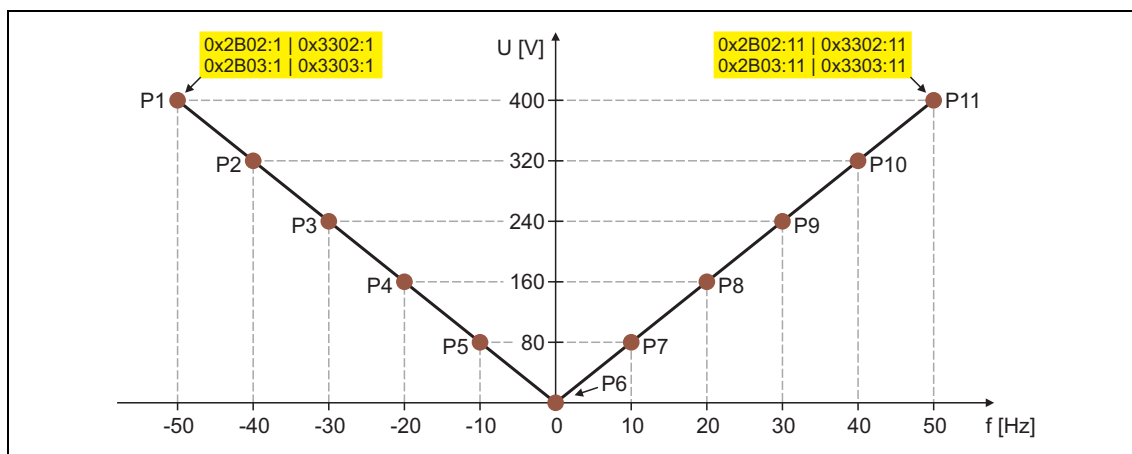
Субиндекс 1: VFC: V/f характеристика - напряжение в опорной точке			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	V	5000	225 В
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 2: VFC: V/f характеристика - частота в опорной точке			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	Гц	5000	270 Гц
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Установка определенной пользователем характеристики V/f

"Определяемая пользователем V/f характеристика" предоставляется для индивидуальной настройки намагничивания мотора под фактическое приложение в случае, если линейная и квадратичная характеристика не подходят.

- Характеристика определяется с помощью 11 настраиваемых координат (значения напряжение/частота).
- При Lenze-настройках 11 координат представляют линейную характеристику:



	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
V	400 В	320 В	240 В	160 В	80 В	0 В	80 В	160 В	240 В	320 В	400 В
f	-50 Гц	-40 Гц	-30 Гц	-20 Гц	-10 Гц	0 Гц	10 Гц	20 Гц	30 Гц	40 Гц	50 Гц

[5-12] Определяемая пользователем V/f характеристика (Lenze-настройки)

0x2B02 | 0x3302 - VFC: Определяемая пользователем V/f характеристика - координаты частоты (x)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	V/f: x1 = f01	-50 Гц	INTEGER_16
2	V/f: x2 = f02	-40 Гц	INTEGER_16
3	V/f: x3 = f03	-30 Гц	INTEGER_16
4	V/f: x4 = f04	-20 Гц	INTEGER_16
5	V/f: x5 = f05	-10 Гц	INTEGER_16
6	V/f: x6 = f06	0 Hz	INTEGER_16
7	V/f: x7 = f07	10 Hz	INTEGER_16
8	V/f: x8 = f08	20 Гц	INTEGER_16
9	V/f: x9 = f09	30 Гц	INTEGER_16
10	V/f: x10 = f10	40 Гц	INTEGER_16
11	V/f: x11 = f11	50 Hz	INTEGER_16
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			

0x2B03 | 0x3303 - VFC: Определяемая пользователем V/f характеристика - координаты напряжения (y)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	V/f: y1 = U01 (x = f01)	400.00 V	UNSIGNED_32
2	V/f: y2 = U02 (x = f02)	320.00 V	UNSIGNED_32
3	V/f: y3 = U03 (x = f03)	240.00 V	UNSIGNED_32
4	V/f: y4 = U04 (x = f04)	160.00 V	UNSIGNED_32
5	V/f: y5 = U05 (x = f05)	80.00 V	UNSIGNED_32
6	V/f: y6 = U06 (x = f06)	0.00 V	UNSIGNED_32
7	V/f: y7 = U07 (x = f07)	80.00 V	UNSIGNED_32
8	V/f: y8 = U08 (x = f08)	160.00 V	UNSIGNED_32
9	V/f: y9 = U09 (x = f09)	240.00 V	UNSIGNED_32
10	V/f: y10 = U10 (x = f10)	320.00 V	UNSIGNED_32
11	V/f: y11 = U11 (x = f11)	400.00 V	UNSIGNED_32
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			

5.14.2 Активация векторного управления напряжением (I_{min} регулятор)

Векторное управление напряжением, которое может быть активировано, используется в случае, если требуется сравнительно высокий пусковой момент. Векторное управление напряжением гарантирует, что требуемый ток двигателя сохраняется на малых скоростях диапазона скорости.



Важно!

Векторное управление напряжением действует дополнительно к [росту напряжения](#).

- Используйте только одну из двух функций "Прирост".

Рекомендация: векторное управление напряжением

В случае, если используется векторное управление напряжением, большие потери и, таким образом, увеличенный нагрев мотора следуют из увеличенного тока на низких скоростях.

- Векторное управление напряжением активируется с помощью выбора уставки тока.
- Для автоматического расчета параметров управления функция "Расчет I_{min} регулятора" предоставляется посредством объекта [0x2822](#) (или [0x3022](#) для оси B).

0x2B04 | 0x3304 - VFC: Векторное управление напряжением - уставочный ток

Уставка тока для векторного управления напряжением

- В случае, если "0.00 A" заданы, векторное управление напряжением отключено.
- Когда уставка тока определена, установите резерв в 20 % для предотвращения опрокидывания мотора по причине внезапных дополнительных нагрузок.
- Пример для пускового момента = номинальный момент двигателя:
Уставка тока должна быть установлена на примерно 120 % тока нагрузки.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.00	A	500.00	0.00 A
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100 UNSIGNED_32

0x2B05 | 0x3305 - VFC: Параметр векторного управления напряжением

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	VFC: Векторное управление напряжением - коэффициент усиления	148.21 B/A	UNSIGNED_32
▶ 2	VFC: Векторное управление напряжением - время сброса	3.77 мс	UNSIGNED_32

Субиндекс 1: VFC: Векторное управление напряжением - коэффициент усиления			
Коэффициент усиления для векторного управления напряжением			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.00	B/A	750.00	148.21 B/A
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100 UNSIGNED_32

Субиндекс 2: VFC: Векторное управление напряжением - время сброса				
Время сброса для векторного управления напряжением				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.01	мс	2000.00	3.77 мс	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100	UNSIGNED_32

5.14.3 Настройка прироста напряжения

Как альтернатива [векторному управлению напряжением](#), постоянный, независимый от нагрузки прирост напряжения может быть определен для низких скоростей (ниже номинальной частоты V/f) или для неподвижных моторов для оптимизации поведения при старте.



Стой!

В случае, если мотор работает в стопе продолжительное время - особенно в случае малых моторов - мотор может быть поврежден от перегрева!

- Подключите КТУ к мотору. Настройте параметры и активируйте [Мониторинг температуры двигателя](#). (□ 275)
- Настройте параметры и активируйте [Мониторинг нагрузки мотора \(I²xt\)](#). (□ 266)
- Работайте на самовентилируемых моторах с вентилятором, если требуется.



Важно!

Прирост напряжения действует дополнительно к [векторному управлению напряжением](#).

- Используйте только одну из двух функций "Прирост".
Рекомендация: векторное управление напряжением

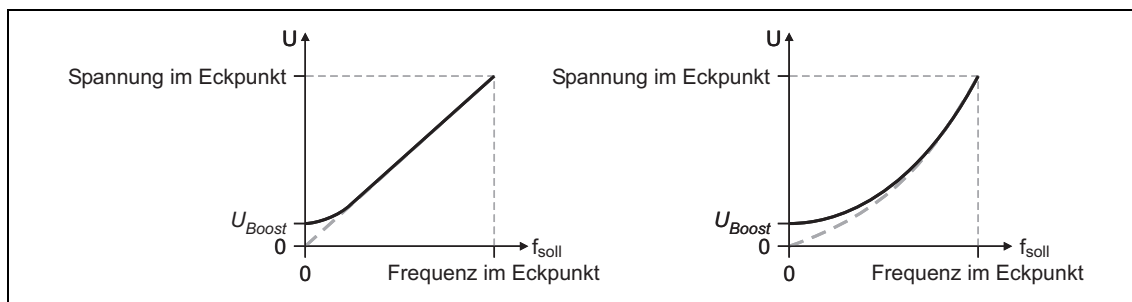
В зависимости от требуемого пускового момента, прирост напряжения должен быть задан таким образом, что требуемый ток двигателя будет доступен после запуска контроллера.

- Прирост напряжения может быть вычислен путем умножения сопротивления статора на номинальный ток намагничивания:

$$\text{Пусковой ток} \sim V_{\text{Прирост}} = R_S \cdot I_{\text{мН}}$$

- Опционально, прирост напряжения может быть определен эмпирически путем увеличения настройки до номинального тока намагничивания.
- Прирост напряжения добавляется геометрически к напряжению характеристики:

$$U = \sqrt{U_{\text{Характеристика}}^2 + U_{\text{Прирост}}^2}$$



[5-13] Прирост напряжения для линейной V/f характеристики (слева) и квадратичной V/f характеристики (справа)



Совет!

Для намагничивания мотора учитывайте достаточное время от момента запуска контроллера до старта генератора ramпы скорости.

- Чем больше мотор, тем длиннее требуемое время для намагничивания. Мотор с мощностью в 90 кВт требует до 2 секунд.

0x2B06 | 0x3306 - VFC: Прирост напряжения

Прирост напряжения

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.0	V	100.0	0.0 B
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 UNSIGNED_16

5.14.4 Настройка подстройки нагрузки



Стой!

В случае, если подстройка нагрузки слишком высока, ток двигателя может увеличиваться на холостом ходу и мотор может перегреваться!

0x2B07 | 0x3307 - VFC: Параметр подстройки нагрузки

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	VFC: Подстройка нагрузки - направление вращения	0: Пассивная нагрузка (например, трение)	UNSIGNED_8
▶ 2	VFC: Подстройка нагрузки - значение	20.00 %	UNSIGNED_32

Субиндекс 1: VFC: Подстройка нагрузки - направление вращения			
Подстройка характеристики, в зависимости от нагрузки в случае вращения по ЧС и против ЧС			
Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)		Информация	
0	Пассивная нагрузка (например трение)	Мотор работает в режиме двигателя в обоих направлениях.	
1	Активная нагрузка, против ЧС (например, подъемник)	Пример применения: Подъемник без противовеса	
2	Активная нагрузка, по ЧС (например, подъемник)	Пример применения: Размотчик с управлением танцором	
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

Субиндекс 2: VFC: Подстройка нагрузки - значение			
Подстройка нагрузки в [%] пропорционально номинальному моменту, чтобы обеспечить соответствующее "жесткое" поведение привода даже после запуска.			
Когда пусковой момент = номинальному моменту, подстройка нагрузки в 50 % подходит для большинство приложений.			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.00	%	200.00	20.00 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100 UNSIGNED_32

5.14.5 Определение режима с предельным током (I_{max} регулятор)

Максимальный выходной ток или токовый предел определяются с помощью объекта "Макс. ток" ([0x6073](#) или [0x6873](#) для оси В). В случае управления по V/f характеристике, I_{max} регулятор применяется для соответствия этому пределу. В случае, если ток двигателя превышает заданное максимальное значение, активируется I_{max} регулятор.

- I_{max} регулятор меняет частоту поля таким образом, что ток двигателя не превышает токовый предел. В режиме двигателя частота снижается, а в режиме генератора увеличивается.
- Коэффициент усиления и время сброса I_{max} регулятора могут быть настроены.
 - Для автоматического расчета этих двух параметров, функция "VFC: Расчет параметров I_{max} регулятор" предоставляется посредством объекта [0x2822](#) (или [0x3022](#) для оси В).

Оптимизация I_{max} регулятора

Автоматическое вычисление служит для определения начальных параметров I_{max} регулятора, которых достаточно для многих приложений. Таким образом, оптимизация не требуется для большинства приложений.

Параметры I_{max} регулятора должны быть адаптированы в случае, если

- регулирование мощности осуществляется с большими моментами инерции.
Рекомендация:
Шаг 1: Увеличьте время сброса в [0x2B08:2](#) (или [0x3308:2](#) для оси В)
Шаг 2: Уменьшите коэффициент усиления в [0x2B08:1](#) (или [0x3308:1](#) для оси В)
- вибрации имеют место с управлением по V/f характеристике во время работы I_{max} регулятора.
Рекомендация:
Шаг 1: Увеличьте время сброса в [0x2B08:2](#) (или [0x3308:2](#) для оси В)
Шаг 2: Уменьшите коэффициент усиления в [0x2B08:1](#) (или [0x3308:1](#) для оси В)
- ошибки сверхтока имеют место из-за скачков нагрузки или слишком резких рамп разгона/торможения.
Рекомендация:
Шаг 1: Уменьшите время сброса в [0x2B08:2](#) (или [0x3308:2](#) для оси В)
Шаг 2: Увеличьте коэффициент усиления в [0x2B08:1](#) (или [0x3308:1](#) для оси В)

В случае, если подключенная механика и условия машины позволяют, может быть полезно определить оптимальные параметры регулятора тока с помощью практического теста разгона с уменьшенным максимальным током ([0x6073](#) или [0x6873](#) для оси В). Механическая инерция и разгон/торможение в значительной степени определяют требования I_{max} контура управления.

Рекомендация: Выполните настройку с реальным значением механической инерции и оптимизируйте параметры шаг за шагом с увеличением разгона/торможения. Функция осциллографа »PLC Designers«/»EASY motor starter« служит для записи следующих объектов:

- VFC: Уставка частоты ([0x2B0B](#) или [0x330B](#) для оси В)
- Мотор: Фактическое напряжение ([0x2D82](#) или [0x3582](#) для оси В)
- Мотор: Фактический ток ([0x2DD1:5](#) или [0x35D1:5](#) для оси В)
- Устройство: Макс. ток ([0x6073](#) или [0x6873](#) для оси В)
- Устройство: Фактическая выходная частота ([0x2DDD](#) или [0x35DD](#) для оси В)

0x2B08 | 0x3308 - VFC: I_{max} регулятор - Параметр

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	VFC: I_{max} регулятор - коэффициент усиления	0.001 Гц/А	UNSIGNED_32
▶ 2	VFC: I_{max} регулятор - время сброса	100.0 ms	UNSIGNED_32

Субиндекс 1: VFC: I_{max} регулятор - коэффициент усиления			
Коэффициент усиления для I_{max} регулятора			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.000	Гц/А	1000.000	0.001 Гц/А
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/1000
			UNSIGNED_32

Субиндекс 2: VFC: I_{max} регулятор - время сброса			
Время сброса для I_{max} регулятора			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
1.0	мс	2000.0	100.0 ms
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10
			UNSIGNED_32

5.14.6 Настройка компенсации скольжения

Компенсация скольжения служит для автоматической компенсации зависящей от нагрузки потери скорости. Чтобы компенсация скольжения работала корректно, требуется номинальное скольжение мотора. Оно вычисляется на основе номинальной частоты мотора и номинальной скорости двигателя, таким образом, оба параметра должны быть правильно заданы.

0x2B09 | 0x3309 - VFC: Компенсация скольжения - Параметр

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
► 1	VFC: Компенсация скольжения - влияние	0.00 %	INTEGER_16
► 2	VFC: Компенсация скольжения - постоянная времени фильтра	2000 ms	UNSIGNED_16

Субиндекс 1: VFC: Компенсация скольжения - влияние			
Настройка в процентах вычисленного скольжения			
- Например, требуется при отклонениях реальных данных двигателя от данных шильдика. - Настройка 100 % соответствует номинальному скольжению машины.			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)		Lenze-настройки	
-200.00	%	200.00	0.00 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		Масштабирование: 1/100	INTEGER_16

Субиндекс 2: VFC: Компенсация скольжения - постоянная времени фильтра			
Настройка зависящего от времени режима компенсации скольжения			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)		Lenze-настройки	
1	мс	6000	2000 ms
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

5.14.7 Настройка демпфирования колебаний

Демпфирование колебаний служит для уменьшения колебаний во время работы без нагрузки, которые вызываются колебанием энергии между механической системой (механическая инерция) и электрической системой (шина ПТ). Кроме этого, демпфирование колебаний может также быть использовано для компенсации резонансов.



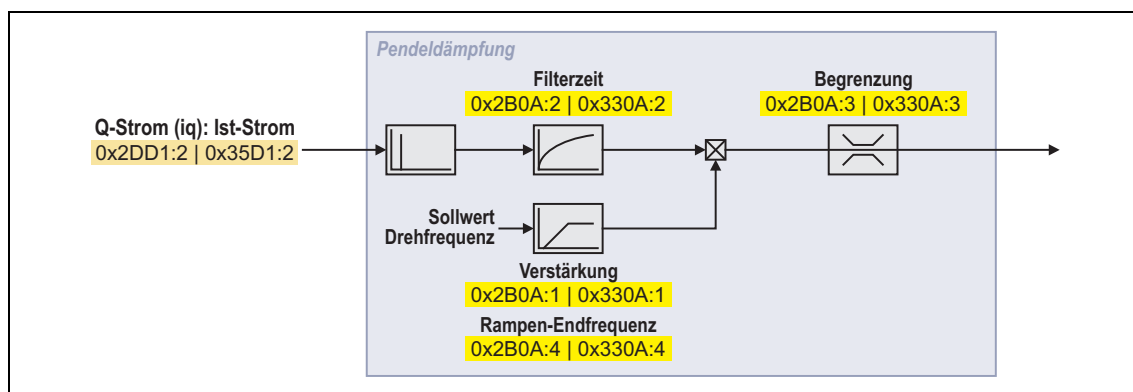
Важно!

Учтите нижеследующие ограничения:

- Демпфирование возможно только для постоянных колебаний в стабильной рабочей точке.
- Колебания, происходящие спорадически, не могут демпфироваться.
- Демпфирование колебаний не подходит для колебаний происходящих во время динамических процессов (например, разгонов или перемены нагрузки).
- Демпфирование колебаний активно только в случае, если уставочная скорость больше 10 об/мин и напряжение шины ПТ превышает значение в 100 В.

Функция

Определение колебаний основывается на активном токе. Чтобы получить варьирующийся компонент активного тока, этот ток дифференцируется. Этот сигнал затем проводится через PT1 фильтр.



Определение колебаний

До того, как демпфирование колебаний может быть настроено, колебания должны быть определены. Одна опция заключается в проверке тока двигателя при выключенном демпфировании колебаний (коэффициент усиления = 0 %). Функция осциллографа »PLC Designer« служит для записи следующих токов:

- Q ток [0x2DD1:2](#) / [0x35D1:2](#)
- Полный ток [0x2DD1:5](#) или [0x35D1:5](#)

Пассивные нагрузки вызывают постоянный ток при непрерывной работе с постоянной скоростью (стабильная работа). В случае, если привод демонстрирует колебания, эти колебания также происходят в токе двигателя. Таким образом, возможно определить частоту и амплитуду колебаний благодаря компоненту переменного тока в токе двигателя. В дальнейшем, этот компонент переменного тока называется "колебания тока".

Установка параметров

Коэффициент усиления демпфирования колебаний должен быть задан в соответствии со следующим выражением:

$$\text{Коэффициент усиления демпфирования колебаний} = \frac{\text{Токовая амплитуда}}{\sqrt{2} \cdot \text{Максимальный ток устройства}} \cdot 100 \%$$

Постоянная времени PT1 фильтра должна быть задана таким образом, что колебания могут быть демпфированы и высокочастотные компоненты могут быть отфильтрованы из сигнала. Постоянная времени определяется на основе обратной величины двойной частоты колебаний тока.

$$\text{Постоянная времени} = \frac{1}{2 \cdot \text{Частота колебаний}}$$

Вычисляемая частота колебаний может быть ограничена до добавления к частоте поля. Максимальная частота может быть определена на основании амплитуды колебаний тока, номинального тока мотора и частоты скольжения подключенного мотора:

$$\text{Макс. частота} = \frac{2 \cdot \text{Амплитуда колебаний тока}}{\text{Rated motor current}} \cdot \text{Номинальная частота скольжения}$$

0x2B0A | 0x330A - VFC: Демпфирование колебаний - Параметр

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	VFC: Демпфирование колебаний - коэффициент усиления	20 %	INTEGER_16
▶ 2	VFC: Демпфирование колебаний - постоянная времени фильтра	5 мс	UNSIGNED_16
▶ 3	VFC: Демпфирование колебаний - ограничение	0.2 Гц	UNSIGNED_16
▶ 4	VFC: Демпфирование колебаний - выходная частота ramпы	0 %	UNSIGNED_8

Субиндекс 1: VFC: Демпфирование колебаний - коэффициент усиления

Коэффициент усиления сигнала колебаний

- В случае, если настройка "0 %", демпфирование колебаний выключено.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
-100	%	100	20 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			INTEGER_16

Субиндекс 2: VFC: Демпфирование колебаний - постоянная времени фильтра

Постоянная времени PT1 фильтра

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
1	мс	600	5 мс
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 3: VFC: Демпфирование колебаний - ограничение

Ограничение вычисленной частоты колебаний до добавления к частоте поля.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.1	Гц	20.0	0.2 Гц
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 UNSIGNED_16

Субиндекс 4: VFC: Демпфирование колебаний - конечная частота ramпы			
Конечная частота ramпы, по которой коэффициент усиления должен достичь своего номинального значения. • Путем установки конечной частоты ramпы, возможное отрицательное влияние демпфирования колебаний на фактор концентричности в нижнем диапазоне скорости может быть уменьшено. • Конечная частота ramпы относится к номинальной частоте мотора в процентах.			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	%	100	0 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

5.14.8 Оптимизация ограничения выходного скольжения

Следующий объект служит для подстройки функции выходного скольжения или максимально разрешенного тока двигателя в диапазоне ослабления поля.

- В случае, если мотор может быть опрокинут в диапазоне ослабления поля, точка коррекции может быть сдвинута с помощью уменьшения значение таким образом, что опрокидывание мотора может быть предотвращено.
- В случае, если мотор не может обеспечить достаточный момент в диапазоне ослабления поля, значение должно быть увеличено.

0x2B0C | 0x330C - VFC: Точка коррекции ослабления поля

[С версии 01.03](#)

Сдвиг точки коррекции для ослабления поля

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
-500.0	Гц	500.0	0.0 Hz
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 INTEGER_16

5.14.9 Параметр

0x2B0B | 0x330B - VFC: Уставка частоты

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-600.0	Гц	600.0	0.0 Hz
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			Масштабирование: 1/10 INTEGER_16

5.14.10 Функция "перезапуск на лету"

В качестве функции защиты от высоких токов компенсации, i700 сервоинвертор обеспечивает функцию запуска на лету. Высокие токи компенсации могут иметь место в случае управления по V/f характеристике, если привод находится не в стопе в момент запуска контроллера. Функция запуска на лету определяет скорость вращения благодаря проверочному току и, с помощью этих данных, предустанавливает уставку частоты. Определенная скорость также предоставляется в управление осью.

**Стой!**

В случае, если функция запуска на лету отключена и контроллер не запущен в стопе, выходное напряжение и выходная частота не соответствуют текущей скорости вращения. Возможны высокие токи компенсации!

- Привод сперва тормозится до 0 Гц и затем снова разгоняется!

0x2BA0 | 0x33A0 - Перезапуск на лету: Запуск

Активация дополнительной функции "процесс перезапуска на лету"

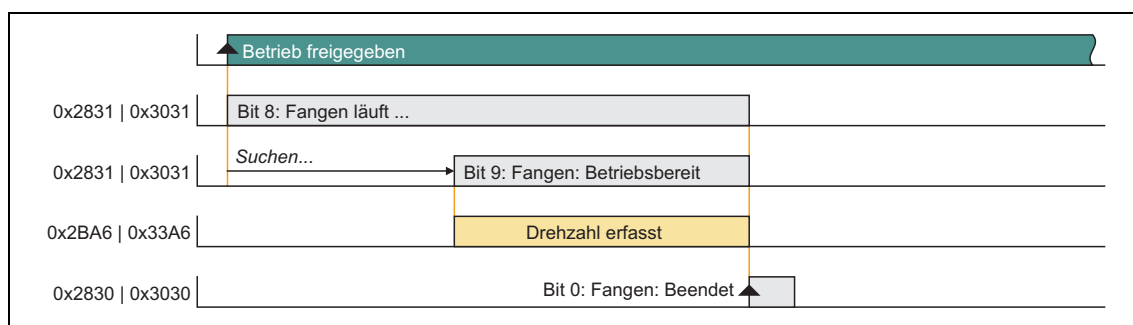
- В случае, если функция запуска на лету активирована ("1: Вкл"), процесс перезапуска на лету для определения текущей скорости вращения начинается автоматически после отключения останова контроллера в случае, если следующие условия выполняются:
 - Управление по V/f характеристике устанавливается в качестве управления мотором.
 - SiA402 режим выбирается в качестве режима привода.
 - Функция запуска на лету не блокируется посредством бита 2 в Lenze командном слове ([0x2830](#) или [0x3030](#) для оси B).
 - Торможение ПТ не активно.
 - Неисправность фаз мотора не фиксируется.

Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)			
0	Off		
1	Вкл		
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_8	

Процесс перезапуска на лету

В случае, если функция "процесс перезапуска на лету" активирована, процесс перезапуска на лету начнется после запуска контроллера:

1. i700 сервоинвертор сообщает о начатом процессе перезапуска на лету в контроллер посредством бита 8 в Lenze слове статуса ([0x2831](#) или [0x3031](#) для оси B).
2. В случае, если скорость была определена, сообщается об этом в контроллер посредством бита 9 в Lenze-слове статуса.
3. Контроллер дает i700 сервоинвертор отчет по факту того, что полученная скорость была подтверждена посредством бита 0 в Lenze командном слове ([0x2830](#) или [0x3030](#) для оси B). Пока отчет не получен, дальнейший процесс перезапуска на лету невозможен.



[5-14] Сигналы во время процесса перезапуска на лету

Установка параметров



Важно!

- Алгоритм перезапуска на лету требует максимально точного определения напряжения двигателя. Таким образом, абсолютно необходимо предварительно определить характеристику ошибки инвертора.
 ▶ [Компенсация влияния инвертора на выходное напряжение](#)
- В дополнение к точному напряжению двигателя, точное сопротивление статора должно быть также известно. В случае, если процесс перезапуска на лету не работает как требуется, настройка сопротивления статора должна быть немного скорректирована в объекте [0x2C01:2](#) (или [0x3401:2](#) для оси B).
- Процесс перезапуска на лету может быть заблокирован посредством бита 1 в Lenze командном слове ([0x2830](#) или [0x3030](#) для оси B).

Контур управления включен в процесс перезапуска на лету, время интегрирования параметра контроллера которого должно быть адаптировано под мотор в объекте [0x2BA3](#) (или [0x33A3](#) для оси B). Для автоматического расчета этого параметра, функция "VFC: Контроллер процесса перезапуска на лету - вычисление параметров контроллера" доступна посредством объекта [0x2822](#) (или [0x3022](#) для оси B).

Фактический процесс перезапуска на лету можно настроить посредством следующих параметров:

0x2BA1 | 0x33A1 - Перезапуск на лету: Ток

Ток, подаваемый в мотор алгоритмом перезапуска на лету, для идентификации текущей скорости.

- Выбор в [%] на основании номинального тока мотора ([0x6075](#) или [0x6875](#) для оси В).
- Чем выше ток, тем выше момент на моторе.
- В случае, если ток слишком низкий, может быть определена неверная скорость.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	%	100	15 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

0x2BA2 | 0x33A2 - Перезапуск на лету: Начальная частота

Начальная частота алгоритма перезапуска на лету

- В случае, если имеется предполагаемая частота, на которой мотор "подхватывается" чаще всего в процессе перезапуска на лету, эта частота должна устанавливаться здесь.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
-600.0	Гц	600.0	20.0 Hz
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 INTEGER_16

0x2BA3 | 0x33A3 - Перезапуск на лету: Время интегрирования

Время интегрирования регулятора угла

- Lenze-настройки адаптированы под машины средней мощности.
- Ориентировочное значение для времени интегрирования может быть вычислено в качестве функции мощности мотора по следующему выражению: $T_i = 1.1 \mu\text{Вт} * \text{номинальная мощность мотора} + 9.4 \text{ мс}$
- Для ускорения процесса поиска, это ориентировочное значение может быть уменьшено.
- В случае, если частота перезапуска на лету колеблется слишком сильно, время интегрирования должно быть снова увеличено.
- Более длительное время интегрирования увеличивает время для "подхвата" привода.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
1	мс	60000	600 мс
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

0x2BA4 | 0x33A4 - Перезапуск на лету: Мин. отклонение

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.00	°	90.00	5.00 °
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100 UNSIGNED_16

0x2BA5 | 0x33A5 - Перезапуск на лету: Время задержки

Для избежания запуска процесса перезапуска на лету при кратковременном останове контроллера, здесь может быть установлено значение для минимального времени активного останова контроллера, пока процесс перезапуска на лету не может быть запущен.

- Так как импульсная блокировка > 500 мс вызывает останов контроллера, это также относится к импульсной блокировке.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	мс	10000	0 ms
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

0x2BA6 | 0x33A6 - Перезапуск на лету: Результат

Вывод определенной скорости для подтверждения в управлении.

- Эти данные находятся в ожидании пока управление не сообщит о подтверждении определенной скорости в i700 серво-инвертор посредством бита 0 в Lenze командном слове ([0x2830](#) или [0x3030](#) для оси B).

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Перезапуск на лету: Определенная скорость [об/мин]		INTEGER_16
▶ 2	Перезапуск на лету: Определенная скорость [п ед]		INTEGER_32

Субиндекс 1: Перезапуск на лету: Определенная скорость [об/мин]			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-32768	об/мин	32767	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			INTEGER_16

Субиндекс 2: Перезапуск на лету: Определенная скорость [п ед]			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-480000	[п ед]	480000	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			Масштабирование: 480000/2 ³¹ INTEGER_32

5.15 "Торможение ПТ" функция

Режимы управления для асинхронных двигателей предоставляют возможность использовать "Торможение ПТ" в процессах торможения.

Торможение ПТ может быть

- настроено посредством бита 6 в Lenze командном слове ([0x2830](#) или [0x3030](#) для оси В) или
- в качестве ответа на легкие ошибки. ▶ [Ответ устройства в случае ошибки](#) (□ 288)

Случаи применения торможения ПТ

- Торможение ПТ посредством бита 6 Lenze командного слова
Система мотора сама может использоваться в качестве преобразователя энергии. Эта опция является эффективной в случае, если
 - тормозной резистор, требуемый для поглощения энергии торможения отсутствует в системе. Предпосылка для этого заключается в том, что достаточный тормозной момент может достигаться в процессе торможения ПТ.
 - мощность тормозного прерывателя, которая должна быть преобразована, ограничивается и, таким образом, должна использоваться исключительно для главного привода сети ПТ. Качество ramпы торможения посредством торможения ПТ достаточно для вспомогательных приводов и разгружает тормозные прерыватели.
 - привод вентилятора должен быть заторможен в режиме управления по V/f характеристике.
- Торможение ПТ в качестве ответа на легкие ошибки
Легкая ошибка может быть ошибкой энкодера асинхронного двигателя, серво оси. По причине ошибки, функция Быстрого останова не может быть больше выполнена. Опционально может использоваться управляемое выключение с низким торможением посредством торможения ПТ.

Функциональное описание

В этом случае, управление мотором применяет ПТ, амплитуда которого может быть задан в объекте [0x2B80](#) (или [0x3380](#) для оси В). Для этой цели, требуется чтобы управление током было адаптировано под соответствующий мотор. ▶ [Настройка и оптимизация регулятора тока](#) (□ 119)

0x2B80 | 0x3380 - Торможение ПТ: Ток

Токовая амплитуда для торможения ПТ

Важно!

Во время настройки параметров этого объекта, должно учитываться, что здесь устанавливается амплитуда ПТ. Для сравнения, номинальный ток мотора обычно дается в качестве действующего значения. Чтобы предотвратить перегрузку мотора, значение, заданное здесь должно быть, как минимум, быть ниже в " $\sqrt{2}$ " раза номинального тока мотора или внимание должно отдаваться соответствующим образом заданной $I^2 \cdot t$ характеристике ([0x2D4D](#) или [0x354D](#) для оси B).

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.00	A	500.00	0.00 A
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/100 UNSIGNED_16

**Важно!**

R.m.s. значение тока вычисляется на основе значений времени с помощью коэффициента " $\sqrt{2}$ ". Это также справедливо в случае частоты поля 0 Гц (ПТ). В случае торможения ПТ, r.m.s. значение полученное с коэффициентом " $\sqrt{2}$ " т.о. слишком мало в [0x2DD1:5](#) (или [0x35D1:5](#) для оси B).

5.16 Функция "Торможение КЗ"

Режимы управления для синхронных двигателей предоставляют возможность использовать "Торможение КЗ" для процессов торможения.

Торможение КЗ может быть

- настроено посредством бита 6 в Lenze командном слове ([0x2830](#) или [0x3030](#) для оси B) или
- в качестве ответа на легкие ошибки. ▶ [Ответ устройства в случае ошибки](#) (□ 288)



Стой!

В некоторых условиях, невозможно затормозить синхронный двигатель до нуля с помощью "Торможение КЗ". Действие торможения не может сравниться с функцией "быстрый останов", когда мотор запитан в оптимальных условиях!

Случаи применения

- для торможения КЗ посредством бита 6:
 - Энергия торможения не может быть преобразована в тепло в тормозном резисторе.
 - Внешнее управление хочет запросить торможение КЗ, если, например, была определена ошибка в энкодере, и эта ошибка не позволяет торможение посредством быстрого останова.
- для торможения КЗ в качестве ответа на легкие ошибки:
 - По причине ошибки энкодера, невозможен быстрый останов.

Функциональное описание



Важно!

Ток КЗ устанавливается свободно в соответствии с напряжением двигателя ($k_E \cdot \text{скорость}$) и внутреннему сопротивлению системы. Таким образом, обязательно, чтобы сила тока i700 сервоинвертор учитывала максимальный возможный ток КЗ.

Ориентировочное значение: $I_{\text{макс_устройство}} (3 \text{ с}) \geq 1.5 \cdot I_{\text{макс_мотор}}$ (в соответствии с перечнем данных/каталогом)

В случае оклоняющегося назначения, требуется оценка на основании текущих возможных параметров (макс. скорость, макс. ток двигателя, ослабление поля, и т.п.)!

Действие торможения КЗ в процессе торможения зависит от характеристик мотора, длины кабеля, механической инерции и начальной скорости (точка приложения).

В первую очередь, торможение КЗ может использоваться для конвертации части кинетической энергии в тепло, что служит для разгрузки внешних тормозов и демпферов концевиков.

В случае, если торможение K3 должно использоваться в качестве единственного действующего способа торможения, рекомендуется проверить его применимость опытным путем. Для этой цели, бит 6 в Lenze командном слове ([0x2830](#) или [0x3030](#) для оси B) служит для срабатывания торможения K3. Функция осциллографа »PLC Designer«/»EASY Starter« служит для записи следующих важных объектов:

- Скорость: Уставочная скорость ([0x2DD3:1](#) или [0x35D3:1](#) для оси B)
- Скорость: Фактическая скорость ([0x606C](#) или [0x686C](#) для оси B)
- Фазовые токи U, V, W ([0x2D83:2...4](#) или [0x3583:2...4](#) для оси B)

5.17 Настройка частоты переключения

i700 сервоинвертор может работать с частотами переключения, перечисленными ниже.

0x2939 | 0x3139 - Частота переключения

Примечание: В случае "8 кГц переменная" и "16 кГц переменная" речь идет о переменных частотах переключения. В случае, если разрешенный непрерывный ток для соответствующей частоты переключения превышает, она автоматически переключается на следующую более низкую частоту переключения и наоборот.

Для серво-приложений мы рекомендуем, если возможно, работу с фиксированной частотой переключения!

Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)		Информация
0	16 кГц, переменн.	• Низкие рабочие шумы мотора, но выше потребляемый ток во время фаз разгона. • Для рабочих моторов, которые сконструированы для частот переключения > 8 кГц, например, вальцовочных приводов и среднечастотных моторов.
1	8 кГц, переменн.	• Уменьшенные рабочие шумы мотора, но выше потребляемый ток во время фаз разгона в сравнении с работой с 4 кГц. • Например для работы внутренне вентилируемых асинхронных серво-двигателей.
2	4 кГц	• Серво-приложения со средними требованиями или качеством управления. • Управление по V/f характеристике • Работа моторов, которые сконструированы для частот переключения 3 - 6 кГц.
10	16 кГц фикс.	С версии 01.06 • Серво приложение с высочайшими требованиями или качеством управления. • Работа моторов, которые сконструированы для частот переключения 12 - 16 кГц, например, среднечастотных моторов. • Низкошумная работа моторов.
11	8 кГц фикс.	С версии 01.06 • Серво приложение с высокими требованиями или качеством управления. • Серво-управление SM с ослаблением поля • Работа моторов, которые сконструированы для частот переключения 6 - 10 кГц.
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_8

5.18 Ограничения частоты и скорости

Выходная частота

Выходная частота i700 сервоинвертор ограничивается максимальным значением, величина которого соответствует минимальному из двух следующих значений:

$$f_{\text{д}} = \frac{f_{\text{пер}}}{8} \quad \text{или} \quad f_{\text{пред}} = f_{\text{макс_устройс}}$$

$f_{\text{пред}}$ Максимальная выходная частота

$f_{\text{пер}}$ Частота переключения ([0x2939](#) или [0x3139](#) для оси B)

$f_{\text{макс_устройс}}$ Максимальная выходная частота устройства (в данный момент 1999 Гц; в зависимости от версии устройства)

Уставка скорости

В случае, если используется серво-управление, уставка скорости ограничивается в зависимости от числа полюсных пар мотора:

$$n_{\text{пред}} = \frac{f_{\text{пред}}}{z_p}$$

$n_{\text{пред}}$ Значение предела скорости

$f_{\text{пред}}$ Максимальная выходная частота

z_p Число полюсных пар мотора

- В случае, если уставка скорости ограничивается, бит 1 ("Скорость: Уставка 1 ограничена") или бит 5 ("Скорость: Уставка 2 ограничена") устанавливается в Lenze слове статуса ([0x2831](#) или [0x3031](#) для оси B).
- Режим соответствует режиму, который показывается когда заданная максимальная скорость ([0x6080](#) или [0x6880](#) для оси B) достигается.
- Последовательность: Ограничьте сперва скорость в [0x6080](#) (или [0x6880](#) для оси B), затем ограничьте ее до значения предела скорости n_{lim} .

Уставка частоты

В случае, если управление по V/f характеристике используется, уставка частоты ограничивается в дополнение к уставке скорости.

- В случае, если уставка частоты ограничивается, бит 10 ("Выходная частота ограничена") устанавливается в Lenze слове статуса ([0x2831](#) или [0x3031](#) для оси B).

6

Управление удерживающим тормозом

Эта функция устройства используется для управления удерживающим тормозом мотора, подключенным к i700 сервоинвертор.

**Важно!**

- Когда тормоз не прижат, легкий стучащий звук может быть замечен в моторе. Это объясняется тестовыми импульсами для мониторинга управления тормозом мотора.
- В "[Fault \(Сбой\)](#)" статусе устройства применяется удерживающий тормоз.

Объекты, описываемые в данном разделе

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
0x2820	0x3020	Управление тормозом: Настройки	RECORD

6.1

Режимы работы

Для управления удерживающим тормозом следующие три режима работы доступны для i700 сервоинвертор в объекте [0x2820:1](#) (или [0x3020:1](#) для оси В):

- Срабатывание посредством командного слова через внешнее управление (Lenze-настройки)
- Срабатывание посредством машины состояний устройства
- Тормоз не подключен

**Совет!**

Мы рекомендуем использовать по умолчанию заданный режим "Срабатывание посредством командного слова от внешнего управления". В этом режиме работы срабатывание выполняется посредством программы приложения в контроллере.

Вы можете найти подробную информация по соответствующему режиму работы в следующих подразделах.

6.1.1 Срабатывание посредством командного слова через внешнее управление (Lenze-настройки)

Объект		Имя	Требуемая настройка
Ось А	Ось В		
0x2820:1	0x3020:1	Тормоз: Режим работы	1: Активация посредством командного слова от внешн. управления

В этом предустановленном режиме работы срабатывание происходит посредством программы приложения в контроллере посредством бита 14 в CiA402 командном слове ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси В).

- Бит 14 в CiA402 командном слове = "0" → применение удерживающего тормоза
- Бит 14 в CiA402 командном слове = "1" → отпускание удерживающего тормоза

Функциональный блок L_SMC_BrakeControl

Для Lenze контроллеров, **L_SMC_BrakeControl** функциональный блок доступен для управления. Он содержит следующие функции:

- Упреждающее управление моментом в случае отпускания, чтобы предотвратить колебания для активных нагрузок (подъемники).
- Учитывая времена задержки удерживающего тормоза во время процесса применения и отпускания тормоза.
 - Учитываются времена задержки, которые были переданы в виде параметров в функциональный блок от приложения.
 - Параметры тормоза "время применения" и "время отпускания" i700 сервоинвертор не действуют в этом режиме работы.
- Опция ручного отпускания удерживающего тормоза для сервисных целей посредством командного входа.

Базовые условия и тайминг отображаются на изображении "[Принципиальный поток сигналов управления удерживающим тормозом](#)".

6.1.2

Срабатывание посредством машины состояний устройства

Объект		Имя	Требуемая настройка
Ось A	Ось B		
0x2820:1	0x3020:1	Тормоз: Режим работы	0: Срабатывание посредством машины состояний ПЧ

В этом режиме работы удерживающий тормоз срабатывает в качестве функции статуса устройства. ▶ [Статусы ПЧ \(199\)](#)

**Важно!**

В случае ошибки или когда STO ("SafeTorqueOff (Безопасное отключение момента)") активировано

- применение тормоза и останов работы происходят немедленно без учета заданного времени применения тормоза.
- привод переходит в [Включение недоступно \(202\)](#) статус.

Базовые условия и тайминг отображаются на изображении "[Принципиальный поток сигналов управления удерживающим тормозом](#)".

6.1.3

Тормоз не подключен

Объект		Имя	Требуемая настройка
Ось A	Ось B		
0x2820:1	0x3020:1	Тормоз: Режим работы	2: Тормоз не подключен

В этом режиме работы ни управление, ни определение и мониторинг тормоза не действуют во время нормальной работы.

6.2

Отображение статуса удерживающего тормоза

CiA402 слово статуса ([0x6041](#) или [0x6841](#) для оси B) отображает статус удерживающего тормоза посредством бита 14:

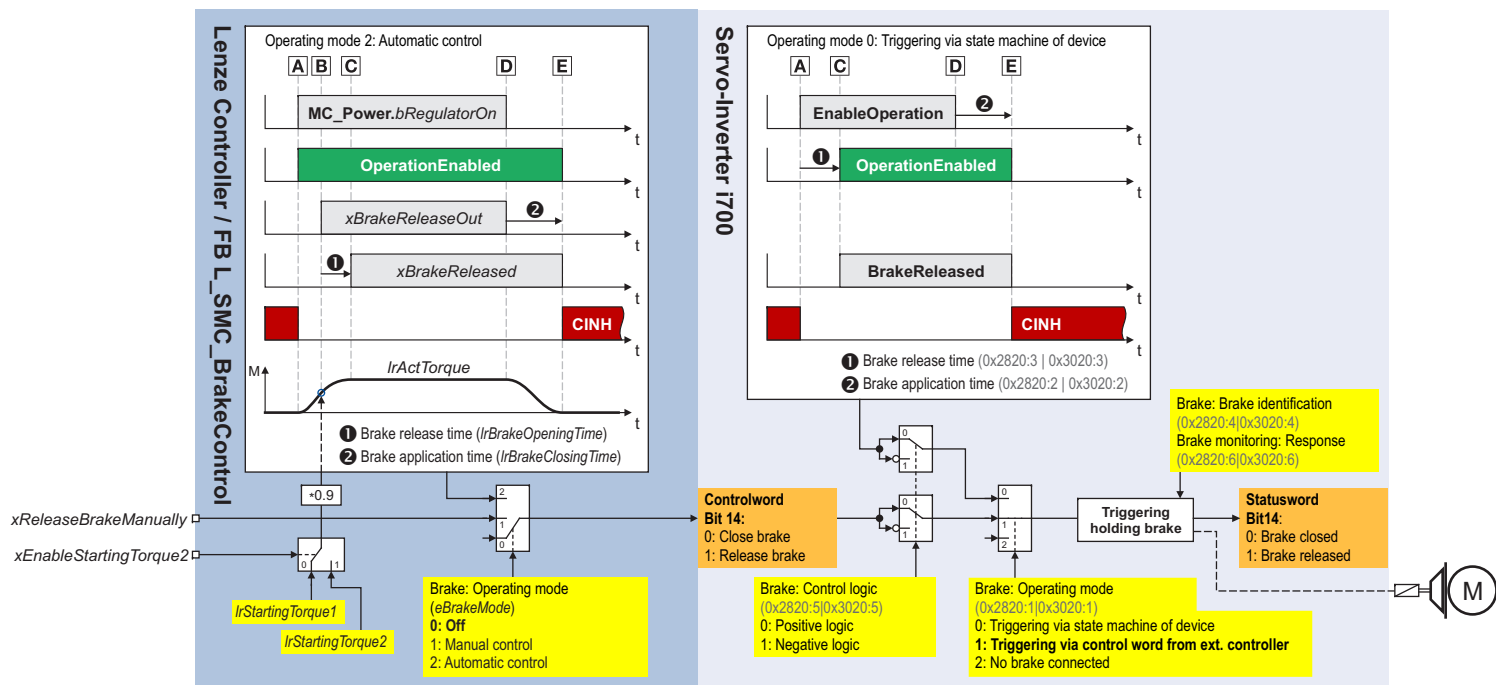
- Бит 14 в CiA402 слове статуса = "0" означает "Удерживающий тормоз применен"
- Бит 14 в CiA402 слове статуса = "1" означает "Удерживающий тормоз отпущен"

6.3

Основной поток сигналов

Следующий поток сигналов объясняет взаимодействие между **L_SMC_BrakeControl** функциональным блоком (в программе приложения Lenze контроллера) и функцией устройства, встроенной в i700 Серво-инвертор для управления удерживающим тормозом.

Принципиальный поток сигналов управления удерживающим тормозом (со сравнением соответствующего режима работы и автоматического управления)



L_SMC_BrakeControl - процесс автоматического управления:		i700 Серво-инвертор - процесс управления посредством машины состояний устройства:	
A	Когда MC_Power.bRegulatorOn = TRUE, i700 запущен и определен одновременно пусковой момент для упреждающего управления моментом.	A	"Разрешение работы" команда служит для активации i700 и одновременного срабатывания отпускающего удерживающего тормоза.
B	Когда фактический момент = 0.9 x пускового момента, удерживающий тормоз отпускается. Срабатывание отображается на <i>xBrakeReleaseOut</i> выходе.	C	После истечения времени снятия тормоза "удерживающий тормоз отпущен" статус выводится посредством <i>xBrakeReleased</i> выхода. → С настоящего момента, i700 Серво-инвертор может реализовывать движение.
D	Когда MC_Power.bRegulatorOn = FALSE, удерживающий тормоз срабатывает на применение.	D	"Запрет работы" команда служит для прижатия удерживающего тормоза.
E	Только после истечения времени применения тормоза i700 останавливается. <i>xBrakeReleased</i> выход сообщает о статусе "Удерживающий тормоз применен".	E	Только после истечения времени применения тормоза i700 останавливается. CiA402 слово статуса (бит 14) служит для вывода "Удерживающий тормоз применен" статуса.

6.4 Настройки

0x2820 | 0x3020 - управление тормозом: настройки

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Тормоз: Режим работы	1: Активация посредством командного слова от внешн. управления	UNSIGNED_8
▶ 2	Тормоз: Время применения	100 ms	UNSIGNED_16
▶ 3	Тормоз: Время отпускания	100 ms	UNSIGNED_16
▶ 4	Тормоз: Идентификация тормоза	0: Идентификация не активна	UNSIGNED_16
▶ 5	Тормоз: Логика управления	0: Положительная логика	UNSIGNED_8
▶ 6	Мониторинг тормоза: Ответ	1: Неполадка	UNSIGNED_8

Субиндекс 1: Тормоз: режим работы

Важно:

В случае [ручного управления](#) (0x2825 = "4" или 0x3025 = "4" для оси В), удерживающий тормоз регулируется автоматически. Настройка режима работы не важна в этом случае.

Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)		Информация
0	Срабатывание посредством машины состояний устройства	Удерживающий тормоз срабатывает в качестве функции статуса устройства. ▶ Дополнительная информация
1	Срабатывание посредством командного слова от внешнего управления	Удерживающий тормоз срабатывает посредством программы приложения в контроллере. ▶ Дополнительная информация
2	Тормоз не подключен	Во время нормальной работы ни управление, ни определение и мониторинг тормоза не действуют.
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX		UNSIGNED_8

Субиндекс 2: Тормоз: время применения

Действует только в "Срабатывание посредством машины состояний устройства" режиме работы.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	мс	10000	100 ms
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 3: Тормоз: время отпускания

Действует только в "Срабатывание посредством машины состояний устройства" режиме работы.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	мс	10000	100 ms
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 4: Тормоз: идентификация тормоза

В случае [ручного управления](#) (0x2825 = "4" или 0x3025 = "4" для оси В), во время перехода из "Включен" в "Работа разрешается" статус устройства, автоматически определяется подключен ли удерживающий тормоз. Идентификация тормоза выполняется снова после каждого запуска контроллера.

Субиндекс 4: Тормоз: идентификация тормоза		
Список выбора(только чтение)		
0	Определение не активно	
1	Определение тормоза в процессе...	
2	Тормоз не определен	
3	Тормоз определен	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_16

Субиндекс 5: Тормоз: Логика управления		
Логика управления удерживающим тормозом может быть изменена.		
Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)		Информация
0	Положительная логика	Положительная логика означает: - Отпускание удерживающего тормоза: 1-сигнал служит для срабатывания выхода тормоза посредством бита 14 в CiA402 командном слове или машины состояний (релейный контакт замкнут). - В CiA402 слове статуса задается бит 14 (удерживающий тормоз отпущен). Отрицательная логика означает: - Инверсия релейного выхода. - Отпускание удерживающего тормоза: 1-сигнал не служит для срабатывания выхода тормоза посредством бита 14 в CiA402 командном слове или машины состояний (релейный контакт разомкнут). - В CiA402 слове статуса задается бит 14 (удерживающий тормоз отпущен).
1	Отрицательная логика	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_8

Субиндекс 6: Мониторинг тормоза: Ответ		
В управляемом состоянии удерживающий тормоз мониторится циклически на наличие тормозного тока. - Минимальный тормозной ток $I_{BRK_мин.} = 140 \text{ мА}$ - Минимальная индуктивность нагрузки $L_{BRK_мин.} = 150 \text{ мГн}$ Так как после подключения удерживающего тормоза тормозной ток образуется с задержкой по времени в качестве функции индуктивности, разрыв цепи, К.З. на терминале или потеря питания тормоза фиксируется с задержкой. Когда мониторинг срабатывает, активируется заданный здесь ответ. Важно: Удерживающий тормоз не мониторится в нерабочем статусе!		
Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)		
0	Нет реакции	
1	Fault (Сбой)	
2	Предупреждение	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_8

7 CiA402 профиль устройства

CiA402 профиль устройства описывает преднастроенные функции или режимы привода регулируемой скорости. Точно задаются индивидуальные рабочие данные для режимов. Настройка параметров оси и конфигурация шины (PDO отображение) выполняются с помощью стандартизированных индексов (указателей).

Объекты, описываемые в данном разделе

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x2500		Датчик (TP): Постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16
0x2946	0x3146	Циклический режим синхр. момента : Ограничение скорости	RECORD
0x2D00	0x3500	Датчик (TP): Время задержки	RECORD
0x2D01	0x3501	Датчик (TP): Отметка времени	RECORD
0x6040	0x6840	Командное слово	UNSIGNED_16
0x6041	0x6841	Слово статуса	UNSIGNED_16
0x6042	0x6842	vI заданная скорость	INTEGER_16
0x6043	0x6843	vI задание скорости	INTEGER_16
0x6044	0x6844	vI фактическое значение скорости	INTEGER_16
0x6046	0x6846	vI мин. и макс. скорость	RECORD
0x6048	0x6848	vI ускорение	RECORD
0x6049	0x6849	vI торможение	RECORD
0x605A	0x685A	Код быстрого останова	INTEGER_16
0x6060	0x6860	Режим работы: Выбор	INTEGER_8
0x6061	0x6861	Отображение режимов работы	INTEGER_8
0x6062	0x6862	Значение уставки положения	INTEGER_32
0x6063	0x6863	Внутреннее фактическое значение положения	INTEGER_32
0x6064	0x6864	Фактическое значение положения	INTEGER_32
0x6065	0x6865	Окно ошибки следования	UNSIGNED_32
0x6066	0x6866	Время ожидания ошибки следования	UNSIGNED_16
0x6067	0x6867	Окно положения	UNSIGNED_32
0x6068	0x6868	Время окна положения	UNSIGNED_16
0x606C	0x686C	Фактическое значение скорости	INTEGER_32
0x6071	0x6871	Заданный момент	INTEGER_16
0x6072	0x6872	Макс. момент	UNSIGNED_16
0x6073	0x6873	Макс. ток	UNSIGNED_16
0x6074	0x6874	Заданный момент	INTEGER_16
0x6077	0x6877	Фактическое значение момента	INTEGER_16
0x6078	0x6878	Фактическое значение тока	INTEGER_16
0x6079	0x6879	Шина ПТ: Фактическое напряжение	UNSIGNED_32
0x607A	0x687A	Значение уставки положения	INTEGER_32
0x607E	0x687E	Полярность	UNSIGNED_8
0x6080	0x6880	Макс. скорость вращения	UNSIGNED_32
0x6085	0x6885	Торможение при быстром останове	UNSIGNED_32
0x608F	0x688F	Разрешение энкодера положения	RECORD
0x6090	0x6890	Разрешение энкодера скорости	RECORD

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
0x60B1	0x68B1	Сдвиг скорости	INTEGER_32
0x60B2	0x68B2	Сдвиг момента	INTEGER_16
0x60B8	0x68B8	Функция датчика	UNSIGNED_16
0x60B9	0x68B9	Статус датчика	UNSIGNED_16
0x60BA	0x68BA	Полож. значение датчика pos1	INTEGER_32
0x60BB	0x68BB	Отриц. значение датчика pos1	INTEGER_32
0x60BC	0x68BC	Полож. значение датчика pos2	INTEGER_32
0x60BD	0x68BD	Отриц. значение датчика pos2	INTEGER_32
0x60C0	0x68C0	Выбор подрежима интерполяции	INTEGER_16
0x60C2	0x68C2	Период времени интерполяции	RECORD
0x60E0	0x68E0	Положительный предел момента	UNSIGNED_16
0x60E1	0x68E1	Отрицательный предел момента	UNSIGNED_16
0x60F4	0x68F4	Фактическое значение ошибки следования	INTEGER_32
0x60FA	0x68FA	Управляющее воздействие	INTEGER_32
0x60FC	0x68FC	Внутреннее значение уставки положения	INTEGER_32
0x60FD	0x68FD	Цифровые входы	UNSIGNED_32
0x60FF	0x68FF	Заданная скорость	INTEGER_32
0x6404	0x6C04	Производитель мотора	STRING(50)
0x6502	0x6D02	Поддерживаемые режимы привода	UNSIGNED_32
0x67FF	0x6FFF	ECAT: Номер профиля устройства	UNSIGNED_32

SiA402 объекты, описанные в других разделах:

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
▶ Индикация сбоя и предупреждения (Код ошибки)			
0x603F	0x683F	Код ошибки	UNSIGNED_16
0x605E	0x685E	Код реакции на сбой	INTEGER_16
▶ Задание параметров мотора вручную			
0x6075	0x6875	Номинальный ток мотора	UNSIGNED_32
0x6076	0x6876	Номинальный момент мотора	UNSIGNED_32

7.1

Поддерживаемые режимы привода

SiA402 - режимы привода	Может использоваться с	
	Серворегулирование	Управление по V/f характеристике
Режим скорости (vl) • Управление скоростью	●	●
Циклический режим синхр. скорости (csv) • Управление скоростью с интерполяцией уставки скорости.	●	●
Циклический режим синхр. момента (cst) • Управление моментом с интерполяцией уставки момента.	●	
Циклический режим синхр. положения (csp) • Управление положением с интерполяцией уставки положения.	●	

Интерполяция уставки в режимах работы с циклическим выбором уставки

Когда выбран режим работы с циклическим выбором уставки, сначала все уставки управляются интерполяторами, которые отделяют шаговые изменения уставок цикла шины от времени цикла контуров управления. Все интерполяторы настраиваются схожим образом посредством объекта "Период времени интерполяции" ([0x60C2](#) или [0x68C2](#) для оси В).

7.2

Применяемые единицы и масштабирование для положения и скорости

Имя	Ед.	Масштабирование
SiA402 положение	Ед пол	$2^{16} \dots 2^{30}$ [Ед пол] = 360° В зависимости от разрешения энкодера положения, заданного в 0x608F или 0x688F для оси В).
Внутреннее положение	Инкр.	2^{32} [Инкр.] = 360°
SiA402 скорость	об/мин	
Внутренняя скорость	п-ед	$\pm 2^{31}$ [п-ед] = ± 480000 об/мин

7.3 Общие CiA402 параметры

Данный раздел описывает общие CiA402 параметры.

Все объекты соответствуют CiA402 спецификации, однако некоторые из них имеют ограниченный диапазон значений.

Объекты, описываемые в данном разделе:

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x60FD	0x68FD	Цифровые входы	UNSIGNED_32
0x6404	0x6C04	Производитель мотора	STRING(50)
0x6502	0x6D02	Поддерживаемые режимы привода	UNSIGNED_32
0x67FE	0x6FFF	ECAT: Номер профиля устройства	UNSIGNED_32
Выделено серым = только доступ к чтению			

Объекты, описанные в других разделах:

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x603F	0x683F	Код ошибки	UNSIGNED_16
Выделено серым = только доступ к чтению			

0x60FD | 0x68FD - Цифровые входы

Отображение текущего статуса цифровых входов

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0		4294967295	0
Значение бит-кодировано:			Информация
Биты 0-3	Не определено		
Биты 4-15	Резерв		
Бит 16	Уровень на цифровом входе 1		0: Нисходящий фронт 1: Восходящий фронт
Бит 17	Уровень на цифровом входе 2		0: Нисходящий фронт 1: Восходящий фронт
Биты 18-31	Резерв		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			UNSIGNED_32

Смежные темы:

- ▶ [Датчик \(TP\)](#)
- ▶ [Времена задержки цифровых входов и требуемая минимальная длительность сигнала](#)

0x6404 | 0x6C04 - Производитель мотора

☒ Разрешение на запись	☐ CINH	☐ OSC	☒ P	☐ RX	☐ TX	STRING(50)
--	-------------------------------	------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	------------

0x6502 | 0x6D02 - Поддерживаемые приводные режимы

Бит-кодированное отображение режима работы, в котором привод может быть запущен.

0: Режим работы не поддерживается.

1: Режим работы поддерживается.

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0x00000000		0xFFFFFFFF	0x00000382
Значение бит-кодировано:			Информация
Бит 0	Не определено		Не поддерживается
Бит 1	Режим скорости		▸ Режим скорости
Бит 2	Не определено		Не поддерживается
Бит 3	Не определено		Не поддерживается
Бит 4	Резерв		
Бит 5	Не определено		Не поддерживается
Бит 6	Не определено		Не поддерживается
Бит 7	Циклический режим синхр. положения		▸ Циклический режим синхр. положения
Бит 8	Циклический режим синхр. скорости		▸ Циклический режим синхр. скорости
Бит 9	Циклический режим синхр. момента		▸ Циклический режим синхр. момента
Биты 10-15	Резерв		
Биты 16-31	Резерв		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_32

0x67FF | 0x6FFF - Номер профиля устройства

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0x00000000		0xFFFFFFFF	0x00020192
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_32

7.4 Управление устройством

Объекты, описанные в данном разделе служат для управления статусами контроллера и выбора режима работы.

Все объекты соответствуют CiA402 спецификации, однако некоторые из них имеют ограниченный диапазон значений.

Объекты, описываемые в данном разделе:

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
0x6040	0x6840	Командное слово	UNSIGNED_16
0x6041	0x6841	Слово статуса	UNSIGNED_16
0x605A	0x685A	Код быстрого останова	INTEGER_16
0x6060	0x6860	Режим работы: Выбор	INTEGER_8
0x6061	0x6861	Отображение режимов работы	INTEGER_8
0x6085	0x6885	Торможение при быстром останове	UNSIGNED_32
Выделено серым = только доступ к чтению			

0x6040 | 0x6840 - CiA402 командное слово

Командное слово для привода

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0		65535	0
Значение бит-кодировано: (☑ = задание бита)			Информация
Бит 0	☐	Включение	
Бит 1	☐	Шина ПТ: Установка готовности к работе	
Бит 2	☐	Включение быстрого останова	
Бит 3	☐	Разрешение работы	
Биты 4-6	☐	В зависимости от режима работы	
Бит 7	☐	Сброс сбоя	▶ Индикация сбоя и предупреждения (Код ошибки)
Бит 8	☐	Не определено	
Бит 9	☐	В зависимости от режима работы	
Бит 10	☐	Резерв	
Бит 11	☐	Резерв	
Бит 12	☐	Резерв	
Бит 13	☐	Резерв	
Бит 14	☐	Отпустить тормоз	▶ Управление удерживающим тормозом
Бит 15	☐	Резерв	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☒ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

0x6041 | 0x6841 - Слово статуса

Слово статуса от привода

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0		65535	
Значение бит-кодировано:			Информация
Бит 0	Готов к включению		
Бит 1	Включен		
Бит 2	Работа разрешается		
Бит 3	Есть неполадка		
Бит 4	Напряжение подается		Если бит 0 ("готов к старту") = 1: • "Активен быстрый останов", бит 4 = 0 • "Быстрый останов не активен", бит 4 = 1 Во всех других случаях, значение бита 4 опционально.
Бит 5	Quick stop		
Бит 6	Включение недоступно		
Бит 7	Предупреждение активно		
Бит 8	Отключение RPDO		Циклические PDO были отключены в 0x2824 (или 0x3024 для оси B).
Бит 9	Дист. режим		Привод может получать команды посредством EtherCAT.
Бит 10	Заданное значение достигнуто		Фактическое положение располагается в окне (0x6067 или 0x6867 для оси B).
Бит 11	Внутреннее ограничение активно		Подробности см. в Lenze слове статуса (0x2831 или 0x3031 для оси B).
Бит 12	Привод следует команде		Работа возможна и тестовый режим не активирован (внутреннее создание уставки выключено).
Бит 13	Ошибка следования		Положение не может быть достигнуто.
Бит 14	Brake released		
Бит 15	STO не активно		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			UNSIGNED_16

0x605A | 0x685A - Код быстрого останова

Статус ПЧ после выхода из рампы быстрого останова

2 = автоматический переход в "[Включение не разрешается](#)" статус ПЧ6 = ось остается в "[Активен быстрый останов](#)" статусе ПЧ.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
2		6	2
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			INTEGER_16

0x6060 | 0x6860 - Режимы работы

Выбор режима работы:

0 = нет режима работы (в покое)

2 = [Режим скорости](#)

8 = [Циклический режим синхр. положения](#)

9 = [Циклический режим синхр. скорости](#)

10 = [Циклический режим синхр. момента](#)

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0		10	0	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX				INTEGER_8

0x6061 | 0x6861 - Отображение режимов работы

Отображение текущего режима работы:

0 = нет режима работы (в покое)

2 = [Режим скорости](#)

8 = [Циклический режим синхр. положения](#)

9 = [Циклический режим синхр. скорости](#)

10 = [Циклический режим синхр. момента](#)

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация	
0		10		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX				INTEGER_8

0x6085 | 0x6885 - Торможение при быстром останове

Изменение скорости используется для торможения до полного останова в случае, если быстрый останов активирован.

- С учетом разрешения энкодера положения, заданного в [0x608F](#) (или [0x688F](#) для оси B) (см. пример вычисления ниже).

Примечание

Торможение в случае быстрого останова действует, если

- функция Быстрого останова, встроенная в i700, активируется посредством CiA командного слова, бита 6, или
- ответа, заданного соответствующим образом на действие в случае сбоя.

При Lenze-настройках, макс. возможное торможение установлено таким образом, что выключение происходит в любом случае.

В случае версий ПО ≤ V01.06, только настроенный токовый предел ([0x6073:0](#) / [0x6873:0](#) действует в качестве ограничения растущего момента торможения. Таким образом, требуется настроить торможение в [0x6085](#) / [0x6885](#) на ограничение.

Настроенный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	[Ед пол/s²]	2147483647	2147483647 [Ед пол/s²]
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_32

Пример: Вычисление требуемого торможения , задаваемого в рампе

Спецификации:

- Разрешение энкодера положения ([0x608F](#)) = "16 бит/оборот".
→ Механический оборот двигателя показывается 65536 инкрементами.
- Начальная скорость мотора = 1000 об/мин
- Длительность ramпы до останова = 2.5 с

Задаваемое торможение:

$$\text{Delay} = \frac{\text{Начальная частота вращения}}{\text{Период}} \cdot \frac{1}{60} \cdot \frac{0x608F:1}{0x608F:2}$$

$$0x6085 = \frac{1000 [\text{об/мин}]}{2.5 [\text{с}]} \cdot \frac{1}{60 [\text{с/мин}]} \cdot \frac{65536 [\text{инкрементов}]}{1 [\text{об}]}$$

$$0x6085 = 436907 \left[\frac{\text{Инкременты}}{\text{с}^2} \right]$$

7.4.1 Команды для управления статусом устройства

Посредством командного слова ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси B) команды могут служить для перевода контроллера в определенный статус:

Команда	Битовая комбинация в командном слове							
	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Сброс сбоя	Биты управления в зависимости от режима работы			Разрешение работы	Включение быстрого останова	Напряжение подается	Включение
Выключение	0	X	X	X	X	1	1	0
Включение	0	X	X	X	X	1	1	1
Разрешение работы	0	X	X	X	1	1	1	1
Включение быстрого останова	0	X	X	X	X	0	1	X
Запрет работы	0	X	X	X	0	1	1	1
Напряжение не подается	0	X	X	X	X	X	0	X
Сброс сбоя	0 и 1	X	X	X	X	X	X	X

X = Статус неважен



Совет!

Выделенные серым биты управления, перечисленные в таблице, не важны для активации команд, а служат только для улучшения читаемости битовой комбинации.

PLC программа PLCopen управления может, например, исполнять несколько команд изменения статуса подряд путем смены фронта на входе *bRegulatorOn* блока "MC_Power". В упомянутом примере это приводные команды по порядку "switch-off" и "switch-on".

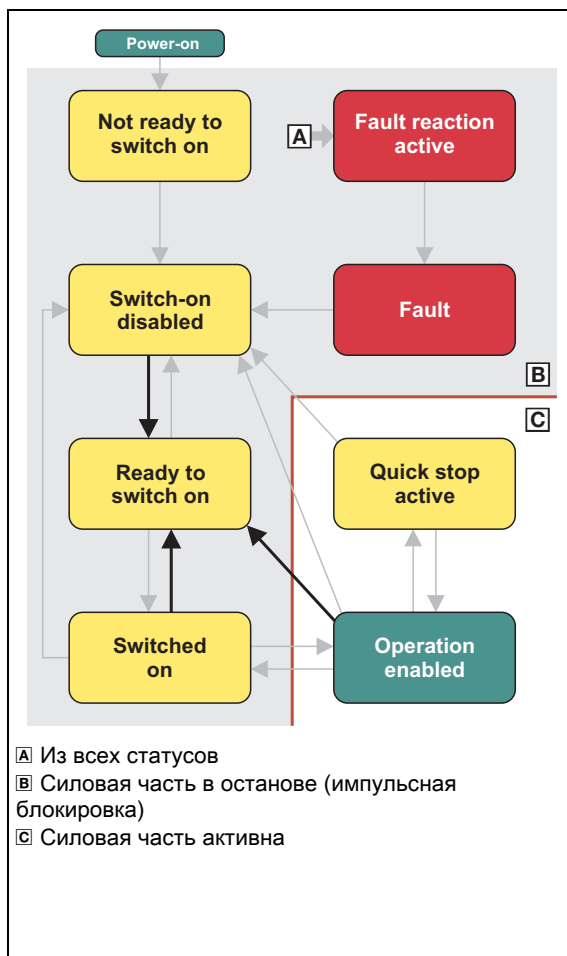
Подробная информация по различным командам доступна в следующих подразделах.

Другие Lenze-определенные биты управления (биты 8 ... 15)

Команда управления устройством	Битовая комбинация в командном слове							
	Бит 15	Бит 14	Бит 13	Бит 12	Бит 11	Бит 10	Бит 9	Бит 8
	Резерв	Отпустить тормоз	Резерв					
Применить тормоз	X	0	X	X	X	X	X	X
Отпустить тормоз	X	1	X	X	X	X	X	X

X = Статус неважен

7.4.1.1 Выключение



Эта команда меняет статус (состояние) устройства с "Включение недоступно" на "Готов к включению".

В случае, если импульсная блокировка уже была отключена, и статус контроллера "Работа разрешается", эта команда может использоваться для повторного задания импульсной блокировки.

- В случае, если автоматическое торможение активировано, надо учитывать время применения тормоза: система будет ждать применения тормоза перед тем, как задать импульсную блокировку.
- Мотор становится безмоментным.
- Статус устройства "Включен" или "Работа разрешается" изменяется обратно на "Готов к включению".



⚠ Опасность!

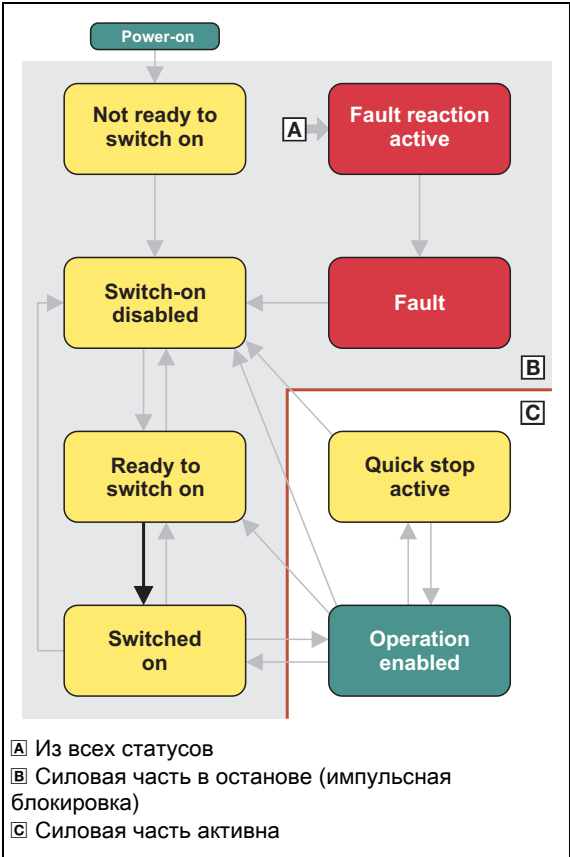
В случае, если мотор теряет момент и подключена нагрузка, мотор без удерживающего тормоза может двигаться нерегулируемо!

В случае отсутствия подключенной нагрузки, мотор будет двигаться по инерции.

Битовая комбинация для команды "Выключение" в командном слове (0x6040 или 0x6840 для оси В):

Биты 15 - 8	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Сброс сбоя	Биты управления в зависимости от режима работы			Разрешение работы	Включение быстрого останова	Напряжение подается	Включение
X	0	X	X	X	X	1	1	0

7.4.1.2 Включение

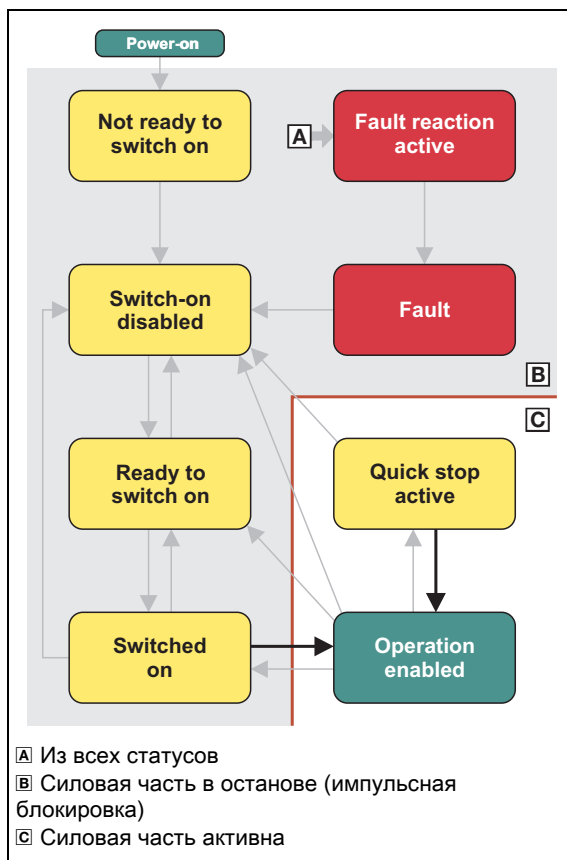


Эта команда служит для отключения блокировки включения, которая активна после запуска или после сброса (подтверждения) ошибки.

- Происходит переход в "Включен" статус устройства.

Битовая комбинация для команды "Включение" в командном слове (0x6040 или 0x6840 для оси B):								
Биты 15 - 8	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Сброс сбоя	Биты управления в зависимости от режима работы			Разрешение работы	Включение быстрого останова	Напряжение подается	Включение
X	0	X	X	X	X	1	1	1

7.4.1.3 Разрешение работы



Эта команда служит для разрешения работы и выхода из активного быстрого останова.

- Происходит переход в "[Работа разрешается](#)" статус устройства.
- Выходные каскады контроллера становятся активными.

Битовая комбинация для команды "Разрешить работу" в командном слове (0x6040 или 0x6840 для оси В):								
Биты 15 - 8	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Сброс сбоя	Биты управления в зависимости от режима работы			Разрешение работы	Включение быстрого останова	Напряжение подается	Включение
X	0	X	X	X	1	1	1	1

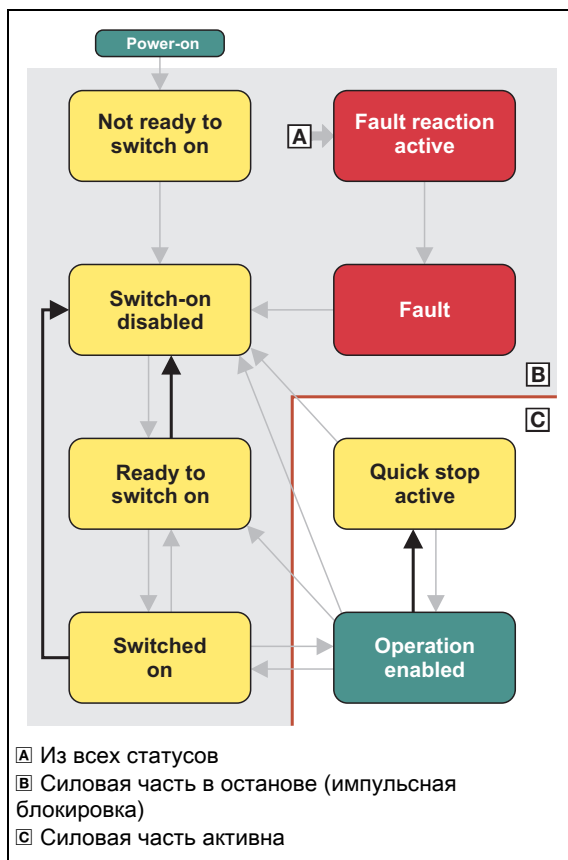
**Важно!**

Сигнализация "[Работа разрешается](#)" статуса устройства в CiA402 слове статуса может быть отложена в следующих случаях:

- Если при серво-управлении синхронным двигателем опция "идентификация положения полюса" была активирована перед стартом в [0x2C63](#) (или [0x3463](#) для оси В) и действует (несколько миллисекунд).
- В случае, если тормоз находится в режиме "управление посредством машины состояний ПЧ" и время снятия тормоза ([0x2820](#) или [0x3020](#) для оси В) еще не истекло.
- В случае, если используется асинхронный мотор, который имеет недостаточное возбуждение.
Проверьте → настройку номинального тока двигателя ([0x6075](#) или [0x6875](#) для оси В) и максимальный ток устройства ([0x6073](#) или [0x6873](#) для оси В).

Только когда "[Работа разрешается](#)" статус устройства показывается в CiA402 слове статуса, ранее упомянутые явления исключены и i700 сервоинвертор готов к принятию уставок контроллера.

7.4.1.4 Включение быстрого останова



Эта команда служит для активации быстрого останова, когда работа возможна.

- Вне зависимости от выбранной уставки, привод доводится до полной остановки с торможением, заданным для быстрого останова ([0x6085](#) или [0x6885](#) для оси В).
- Происходит переход в "[Быстрый останов активен](#)" статус устройства.

В случае, если работа еще не была разрешена (статус "[Готов к включению](#)" или "[Включен](#)"), эта команда инициирует переход в "[Включение недоступно](#)" статус устройства.

Битовая комбинация для "Быстрый останов" в командном слове ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси В):

Биты 15 - 8	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Сброс сбоя	Биты управления в зависимости от режима работы			Разрешение работы	Включение быстрого останова	Напряжение подается	Включение
X	0	X	X	X	X	0	1	X

**Важно!**

Во время быстрого останова, привод выполняет создание уставок и больше не следует уставке, определенной контроллером!

В случае, если несколько приводов выполняют связанное синхронное движение, функция Быстрого останова должна координироваться контроллером с помощью профиля быстрого останова (Мастер функция). В этом случае, быстрый останов не может быть запущен посредством бита управления 6!

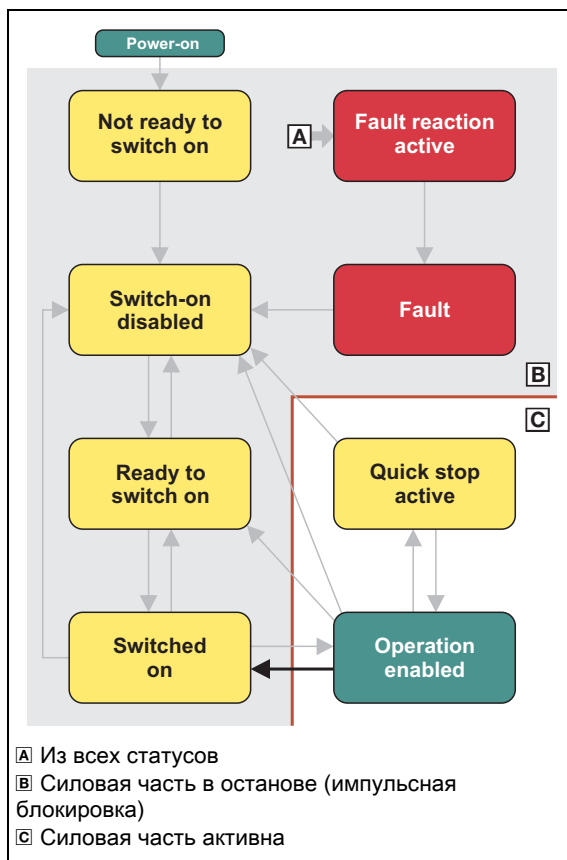
До версии 1.6.3 включительно :

Срабатывание быстрого останова вызывает останов привода с пределом по току из [0x6073](#) / [0x6873](#). Ограничения момента из [0x60E0](#) / [0x68E0](#), [0x60E1](#) / [0x68E1](#) и [0x6072](#) / [0x6872](#) не действуют во время быстрого останова!

С версии 1.7.0

Во время быстрого останова, как токовый предел [0x6073](#), так и предел момента [0x6072](#) активны. Меньший из них определяет выходной момент мотора. Ограничения момента из [0x60E0](#) и [0x60E1](#) не действуют во время быстрого останова.

7.4.1.5 Запрет работы

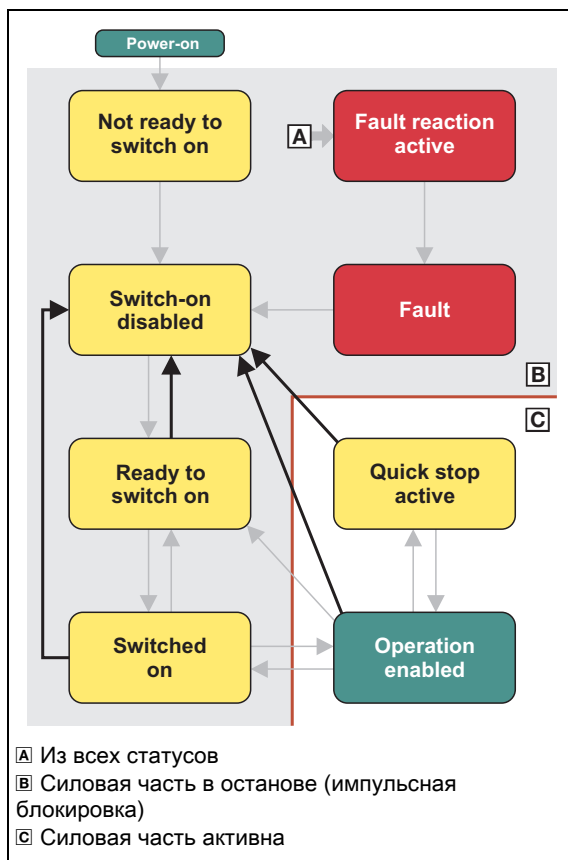


Эта команда служит для повторного останова разрешенной работы.

- Импульсная блокировка установлена.
- В случае, если автоматическое торможение активировано, надо учитывать время применения тормоза: система будет ждать применения тормоза перед тем, как задать импульсную блокировку.
- Происходит переход обратно в ["Включен"](#) статус устройства.

Битовая комбинация для "Запрет работы" команды в командном слове (0x6040 или 0x6840 для оси В):								
Биты 15 - 8	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Сброс сбоя	Биты управления в зависимости от режима работы			Разрешение работы	Включение быстрого останова	Напряжение подается	Включение
X	0	X	X	X	0	1	1	1

7.4.1.6 Напряжение не подается



Эта команда служит для повторного останова выходных каскадов контроллера.

- Импульсная блокировка устанавливается (если уже не установлена), т.е. импульсы контроллера блокируются.
- Мотор становится безмоментным.
- Переход обратно в "[Включение недоступно](#)" статус устройства происходит.

Опасность!

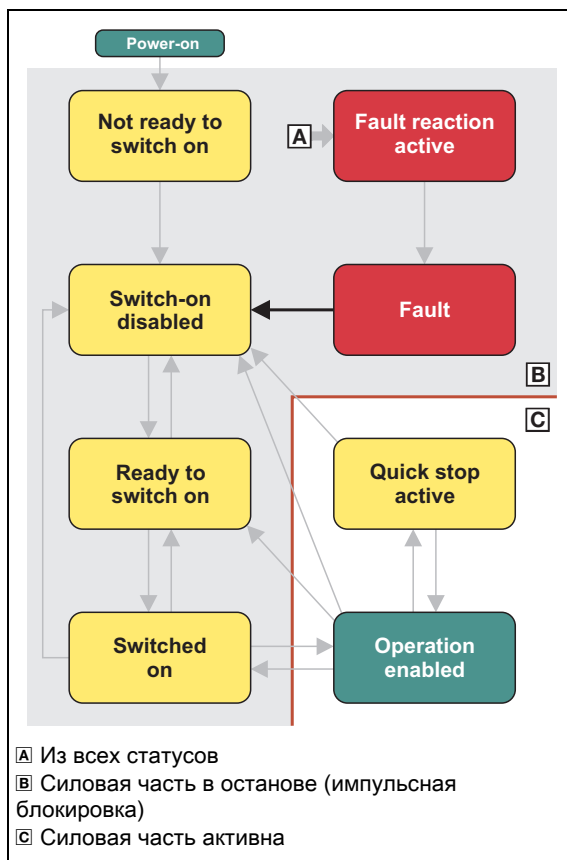
В случае, если мотор теряет момент и подключена нагрузка, мотор без удерживающего тормоза может двигаться нерегулируемо!

В случае отсутствия подключенной нагрузки, мотор будет двигаться по инерции.

Битовая комбинация для "Напряжение не подается" в командном слове ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси В):

Биты 15 - 8	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Сброс сбоя	Биты управления в зависимости от режима работы			Разрешение работы	Включение быстрого останова	Напряжение подается	Включение
X	0	X	X	X	X	X	0	X

7.4.1.7 Сброс сбоя



Эта команда служит для сброса существующего сбоя в случае причина сбоя была устранена.

- Импульсная блокировка остается заданной.
- Происходит переход в "[Включение недоступно](#)" статус устройства, т.е. действует включение останова.

Битовая комбинация для "Сброс сбоя" в командном слове (0x6040 или 0x6840 для оси B):								
Биты 15 - 8	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Сброс сбоя	Биты управления в зависимости от режима работы			Разрешение работы	Включение быстрого останова	Напряжение подается	Включение
X	0 7 1	X	X	X	X	X	X	X

7.4.2 Статусы ПЧ

Текущий статус привода может быть прочтен посредством слова статуса [\(0x6041](#) или [0x6841](#) для оси B):

Статус устройства	Битовая комбинация в слове статуса							
	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Предупреждение активно	Включение недоступно	Quick stop	Напряжение подается	Есть сбой	Работа разрешается	Включен	Готов к включению
Не готово к включению	X	0	X	X	0	0	0	0
Включение недоступно	X	1	X	X	0	0	0	0
Готов к включению	X	0	1	X	0	0	0	1
Включен	X	0	1	X	0	0	1	1
Работа разрешается	X	0	1	X	0	1	1	1
Быстрый останов активен	X	0	0	X	0	1	1	1
Ответ на сбой активен	X	0	X	X	1	1	1	1
Fault (Сбой)	X	0	X	X	1	0	0	0
X = Статус неважен								



Совет!

Биты 4 ("Напряжение подается") и 7 ("Предупреждение активно") в меньшей степени служат отображению статуса устройства, а в большей улучшению читаемости битовой комбинации.

Подробная информация по различным состояниям устройства доступна в следующих подразделах.

"Предупреждение активно" бит статуса

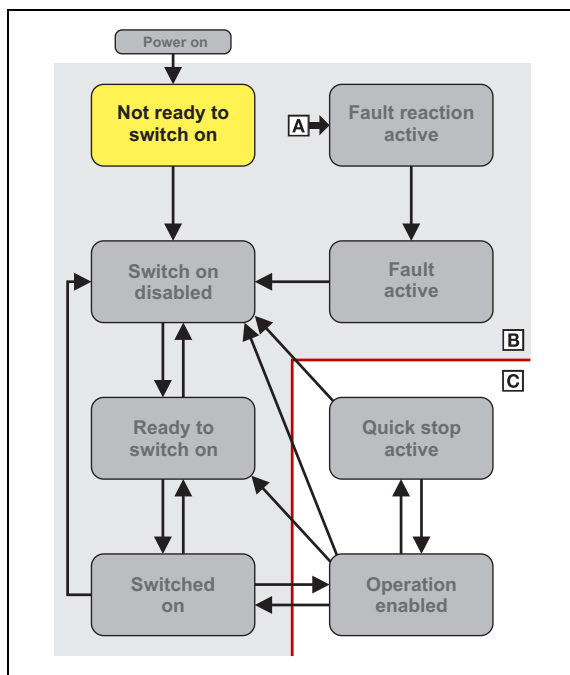
Посредством бита 7 в слове статуса показывается предупреждение.

- Возникновение предупреждения не вызывает изменение статуса.
- Предупреждения не требуют сброса.

Другие Lenze-определенные биты статуса (биты 8 ... 15)

Статус устройства	Битовая комбинация в слове статуса							
	Бит 15	Бит 14	Бит 13	Бит 12	Бит 11	Бит 10	Бит 9	Бит 8
	STO не не активно	Тормоз отпущен	Ошибка следования	Привод следует выбору уставки	Внутреннее ограничени е активно	Заданное значение достигнуто	Дист. режим	RPDO отключены
Brake applied	X	0	X	X	X	X	X	X
Brake released	X	1	X	X	X	X	X	X
STO активно	0	X	X	X	X	X	X	X
STO не активно	1	X	X	X	X	X	X	X
X = Статус неважен								

7.4.2.1 Не готово к включению



Этот статус контроллера сразу после включения напряжения питания.

- В этом статусе устройства устройство инициализируется.
- Коммуникация еще невозможна.
- Контроллер не может быть настроен и приводные команды еще не могут выполняться.
- Тормоз мотора, если возможно, удерживается.
- Работа остановлена.

Битовая комбинация для статусу устройства "Не готов к включению" в слове статуса ([0x6041](#) или [0x6841](#) для оси B):

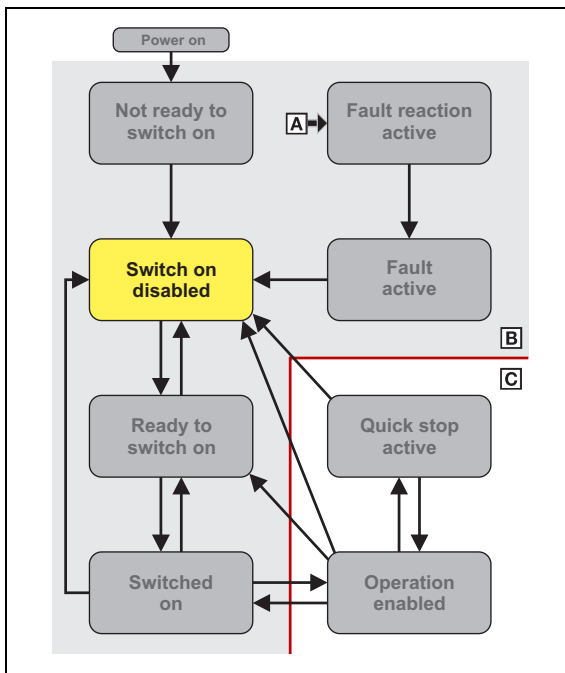
Биты 15 - 8	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Предупреждение активно	Включение недоступно	Quick stop	Напряжение подается	Есть сбой	Работа разрешается	Включен	Готов к включению
X	X	0	X	X	0	0	0	0



Важно!

Контроллер переходит в "[Включение недоступно](#)", если шина EtherCAT находится в статусе "Рабочий", или PDO коммуникация отключена посредством объекта [0x2824](#) (или [0x3024](#) для оси B).

7.4.2.2 Включение недоступно

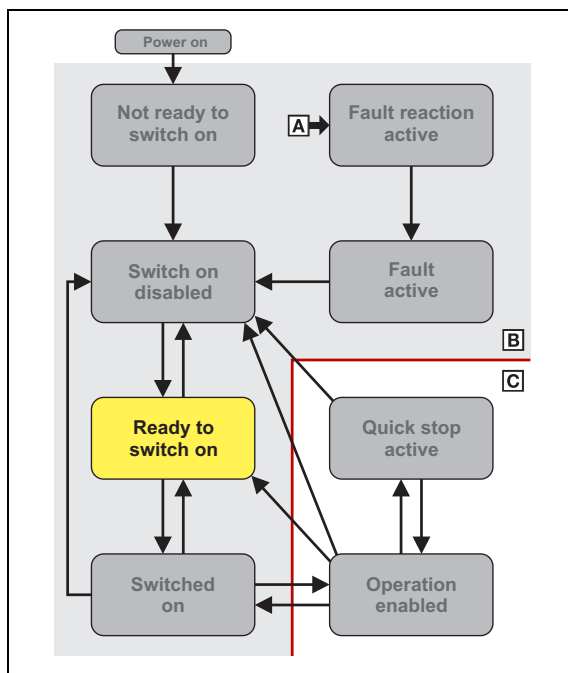


Это статус контроллера после успешной инициализации устройства.

- Мониторинг данных процесса активен.
- Коммуникация возможна.
- Напряжение шины ПТ доступно.
- Инвертор может быть настроен.
- В случае, если внутреннее управление удерживающим тормозом активно в i700 серво-инверторе ([0x2820:1](#) = 0), тормоз мотора прижат!
- Работа остановлена.

Битовая комбинация для статуса устройства "Включение невозможно" в слове статуса (0x6041 или 0x6841 для оси B):								
Биты 15 - 8	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Предупреждение активно	Включение недоступно	Quick stop	Напряжение подается	Есть сбой	Работа разрешается	Включен	Готов к включению
X	X	1	X	X	0	0	0	0

7.4.2.3 Готов к включению



Этот статус контроллера после успешной инициализации и после получения контроллером "[Выключение](#)" команды.

- Мониторинг данных процесса активен.
- Коммуникация возможна.
- Напряжение шины ПТ доступно.
- Инвертор может быть настроен.
- В случае, если внутреннее управление удерживающим тормозом активно в i700 серво-инверторе ([0x2820:1](#) = 0), тормоз мотора прижат!
- Работа остановлена.

Битовая комбинация для статусу устройства "Готов к включению" в слове статуса ([0x6041](#) или [0x6841](#) для оси B):

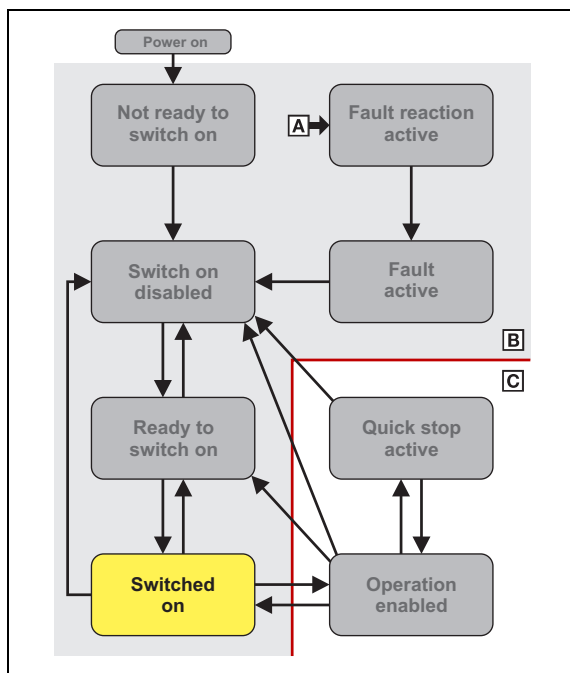
Биты 15 - 8	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Предупреждение активно	Включение недоступно	Quick stop	Напряжение подается	Есть сбой	Работа разрешается	Включен	Готов к включению
X	X	0	1	X	0	0	0	1

**Важно!**

Для перехода в этот статус устройства важно, если в [Включен](#) или [Работа разрешается](#) статусах устройства, активируется команда "[Выключение](#)".

Переход в последующий [Включен](#) статус зависит от активации команды "[Включение](#)".

Включен



- Мониторинг данных процесса активен.
- Коммуникация возможна.
- Напряжение шины ПТ доступно.
- Инвертор может быть настроен.
- В случае, если внутреннее управление удерживающим тормозом активно в i700 серво-инверторе (0x2820:1 = 0), тормоз мотора прижат!
- Работа остановлена.

Битовая комбинация для "Включен" статуса устройства в слове статуса (0x6041 или 0x6841 для оси B):								
Биты 15 - 8	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Предупреждение активно	Включение недоступно	Quick stop	Напряжение подается	Есть сбой	Работа разрешается	Включен	Готов к включению
X	X	0	1	X	0	0	1	1

Важно!

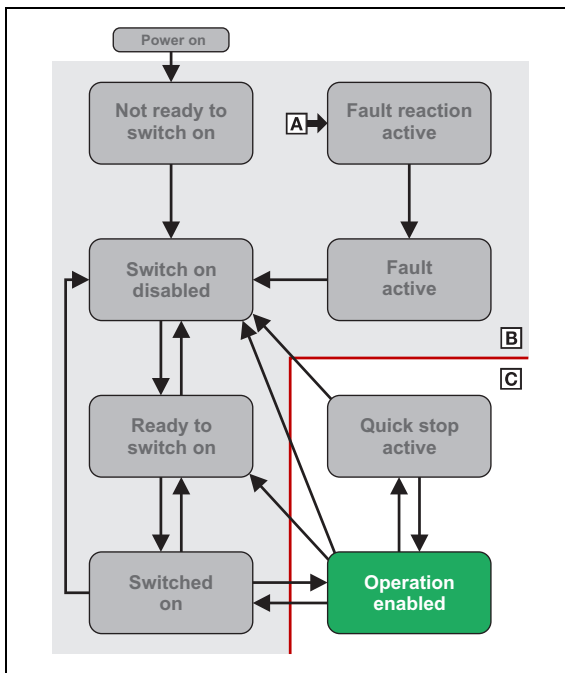
Сигнализация "[Работа разрешается](#)" статуса устройства в SiA402 слове статуса может быть отложена в следующих случаях:

- Если при серво-управлении синхронным двигателем опция "идентификация положения полюса" была активирована перед стартом в [0x2C63](#) (или [0x3463](#) для оси В) и действует (несколько миллисекунд).
- В случае, если тормоз находится в режиме "управление посредством машины состояний ПЧ" и время снятия тормоза ([0x2820](#) или [0x3020](#) для оси В) еще не истекло.
- В случае, если используется асинхронный мотор, который имеет недостаточное возбуждение.

Проверьте → настройку номинального тока двигателя (0x6075 или 0x6875 для оси V) и максимальный ток устройства (0x6073 или 0x6873 для оси V).

Только когда "Работа разрешается" статус устройства показывается в SiA402 слове статуса, ранее упомянутые явления исключены и i700 сервоинвертор готов к принятию уставок управления.

7.4.2.5 Работа разрешается

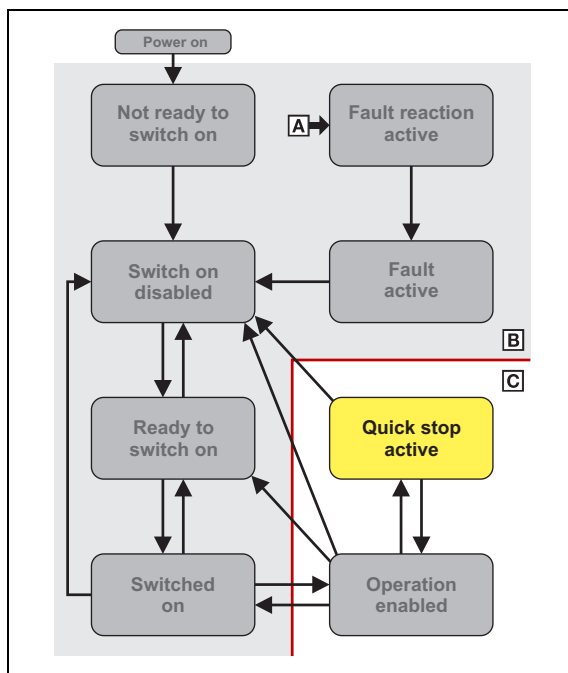


Этот статус устройства представляет нормальную работу. Работа в выбранном режиме работы разрешается и ошибки отсутствуют.

- Только те параметры инвертора могут быть изменены, которые не требуют останова контроллера.
- Тормоз мотора отпускается в случае, если автоматический режим работы [Управление удерживающим тормозом](#) активирован.
- Управление приводом действует.

Битовая комбинация для статуса устройства "Работа разрешается" в слове статуса (0x6041 или 0x6841 для оси B):								
Биты 15 - 8	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Предупреждение активно	Включение недоступно	Quick stop	Напряжение подается	Есть сбой	Работа разрешается	Включен	Готов к включению
X	X	0	1	X	0	1	1	1

7.4.2.6 Быстрый останов активен



Этот статус устройства активен в случае, если быстрый останов выполнен или активен.

- Только те параметры инвертора могут быть изменены, которые не требуют останова контроллера.
- В случае, если внутреннее управление удерживающим тормозом активно в i700 серво-инверторе ([0x2820:1](#) = 0), тормоз мотора прижат!
- Управление приводом действует.

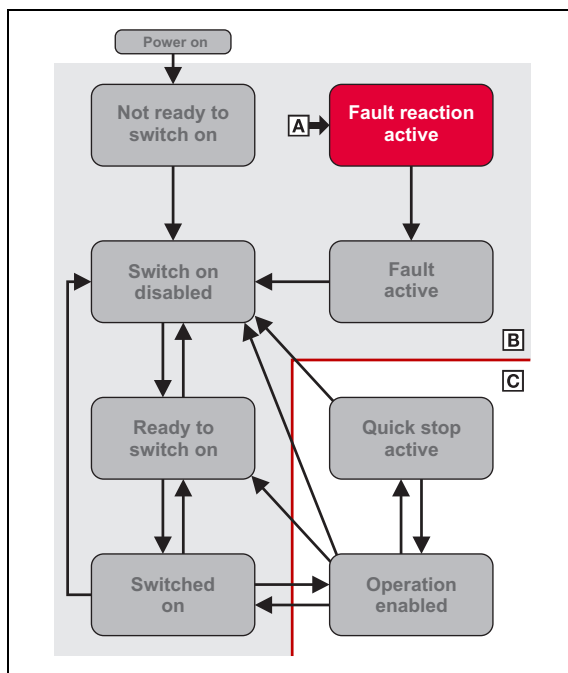
Битовая комбинация для статуса устройства "Активен быстрый останов" в слове статуса ([0x6041](#) или [0x6841](#) для оси B):

Биты 15 - 8	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Предупреждение активно	Включение недоступно	Quick stop	Напряжение подается	Есть сбой	Работа разрешается	Включен	Готов к включению
X	X	0	0	X	0	1	1	1

**Важно!**

"[Разрешение работы](#)" команда служит для повторного отключения активного быстрого останова.

7.4.2.7 Ответ на сбой активен



В случае незначительного сбоя, т.е. при возможности привода управляемо запускать мотор, этот статус устройства активируется и привод доводится до полной остановки вне зависимости от определенной уставки с торможением, заданным для быстрого останова ([0x6085](#) или [0x6885](#) для оси B).

- Только те параметры инвертора могут быть изменены, которые не требуют останова контроллера.
- В случае, если внутреннее управление удерживающим тормозом активно в i700 серво-инверторе ([0x2820:1](#) = 0), тормоз мотора прижат!
- Управление приводом действует.

Битовая комбинация для статус устройства "Ответ на сбой активен" в слове статуса ([0x6041](#) или [0x6841](#) для оси B):

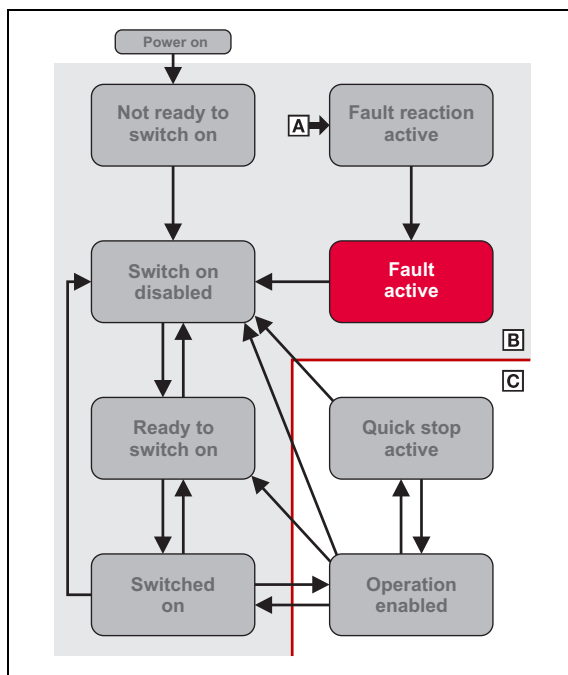
Биты 15 - 8	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Предупреждение активно	Включение недоступно	Quick stop	Напряжение подается	Есть сбой	Работа разрешается	Включен	Готов к включению
X	X	0	X	X	1	1	1	1

**Важно!**

После выполнения быстрого останова, т.е. когда привод находится в стопе, выполняется автоматический переход в "[Fault \(Сбой\)](#)" статус устройства.

Из статуса "[Fault \(Сбой\)](#)" можно выйти только с помощью "[Сброс сбоя](#)" команды, если причина сбоя устранена.

7.4.2.8 Fault (Сбой)



Если происходит серьезная ошибка, т.е. привод не готов к управлению мотором, привод выключается немедленно и этот статус устройства активируется.

- Импульсная блокировка установлена, т.е. импульсы контроллера блокируются.
- Мотор без момента.
- Тормоз мотора, если возможно, удерживается.
- Работа остановлена.
- Инвертор может быть настроен.

Битовая комбинация для статуса устройства "Сбой" в слове статуса (0x6041 или 0x6841 для оси В):

Биты 15 - 8	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
	Предупреждение активно	Включение недоступно	Quick stop	Напряжение подается	Есть сбой	Работа разрешается	Включен	Готов к включению
X	X	0	X	X	1	0	0	0

**Важно!**

Из этого статуса устройства можно выйти только посредством "[Сброс сбоя](#)" команды в случае, если причина сбоя устранена.

7.4.2.9 STO ("Безопасное отключение момента")

Статус "Безопасное отключение момента" включен в бит 15 как часть CiA402 слова статуса. Бит 15 содержит информацию о том, активно STO или нет.

Эта информация о статусе необходима, так как активация STO вызывает удаление всех интегральных составляющих управления. В случае подъемников, например, привод будет провисать без каких-либо корректирующих мер после выполнения STO.

Чтобы предотвратить это нежелательное состояние, управление должно быть предварительно обеспечено начальным значением после выполнения STO:

- В случае типа управления с энкодером, интегральная составляющая регулятора скорости должна быть предварительно загружена.
- В случае "VFC" типа управления, частота скольжения должна быть предварительно загружена.



Важно!

В случае, если STO отключен, происходит переход в "[Включение недоступно](#)" статус устройства и передается предупреждение.

7.4.3 Выбор режима работы

Поведение привода зависит от выбранного режима работы. Режим работы выбирается контроллером посредством [0x6060](#) объекта (или [0x6860](#) для оси B) в статусах коммуникации "Пред-рабочий" или "Рабочий". Доступ может быть осуществлен посредством SDO или PDO.

- Только один режим работы может быть активен.
- Режимы работы различаются по типу выбора уставки.
- Следующая таблица демонстрирует разрешенные режимы работы с соответствующим значением объекта:

Режимы работы	Значение объекта	Выбор уставки
Режим скорости (vl)	2	Скорость
Циклический режим синхр. положения (csp)	8	Положение
Циклический режим синхр. скорости (csv)	9	Скорость
Циклический режим синхр. момента (cst)	10	Крутящий момент
-	Все другие значения	- (полный останов)



Совет!

Режим работы, заданный в данный момент может быть прочитан посредством [0x6061](#) объекта (или [0x6861](#) для оси B). Для этого объекта, также, возможен доступ посредством SDO или PDO.

7.5

Параметры для масштабирования физических значений

Объекты, описываемые в данном разделе:

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
0x607E	0x687E	Полярность	UNSIGNED_8
0x6080	0x6880	Макс. скорость вращения	UNSIGNED_32
0x608F	0x688F	Разрешение энкодера положения	RECORD
0x6090	0x6890	Разрешение энкодера скорости	RECORD

0x607E | 0x687E - Полярность

Монтажное положение

- Принимается только настройка "0".

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0		0	0
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

0x6080 | 0x6880 - Макс. скорость вращения

Ограничение скорости

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	об/мин	480000	6075 об/мин
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			UNSIGNED_32

0x608F | 0x688F - Разрешение энкодера положения

Разрешение определения положения энкодером мотора

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
► 1	Инкременты энкодера	0x00010000: 16 Бит	UNSIGNED_32
► 2	Обороты двигателя	1	UNSIGNED_32

Субиндекс 1: Инкременты энкодера

Настройка числа битов, которыми механический оборот двигателя должен быть отражен.

Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)

0x00010000	16 битный
0x00040000	18 бит
0x00100000	20 бит
0x00400000	22 бита
0x01000000	24 бита
0x04000000	26 бит
0x10000000	28 бит
0x40000000	30 бит

☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX

UNSIGNED_32

Субиндекс 2: Обороты двигателя

Число оборотов двигателя

- Принимается только настройка "1".

Настроечный диапазон (мин. значение | ед. | макс. значение)

1 | | 1

Lenze-настройки

1

☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX

UNSIGNED_32

Пояснение

[0x608F](#) индекс может использоваться для выбора определенной части положения мотора для определения положения. Выбор также определяет разрешение уставки положения и качество или жесткость позиционирования.

Выбор производится в [0x608F:1](#) индекс напрямую определяет разрешение оборота мотора и косвенно для подсчета оборотов.

Пример иллюстрирует данный принцип: Индекс [0x608F:1](#) = "18 bits" означает, что оборот двигателя отображается с разрешением в 18 бит. i700 серво-инвертор внутренне настроен на переменные с 32 битами. Таким образом, остающиеся 14 бита используются для расчета оборотов двигателя.

Lenze-настройки учитывают использование Lenze мотора с резольвером. Резольвер обеспечивает значение для оборота двигателя с разрешением в примерно 16 бит.

Критерии отбора

В случае, если число оборотов двигателя в ходе этапа работы не важно, следующая рекомендация актуальна для настройки [0x608F](#):

инкрементов энкодера) / $\text{Log}(2) + 1$

[0x608F](#) выбирается таким образом, что значения для настройки только немного превышают отображаемые в системе ОС.

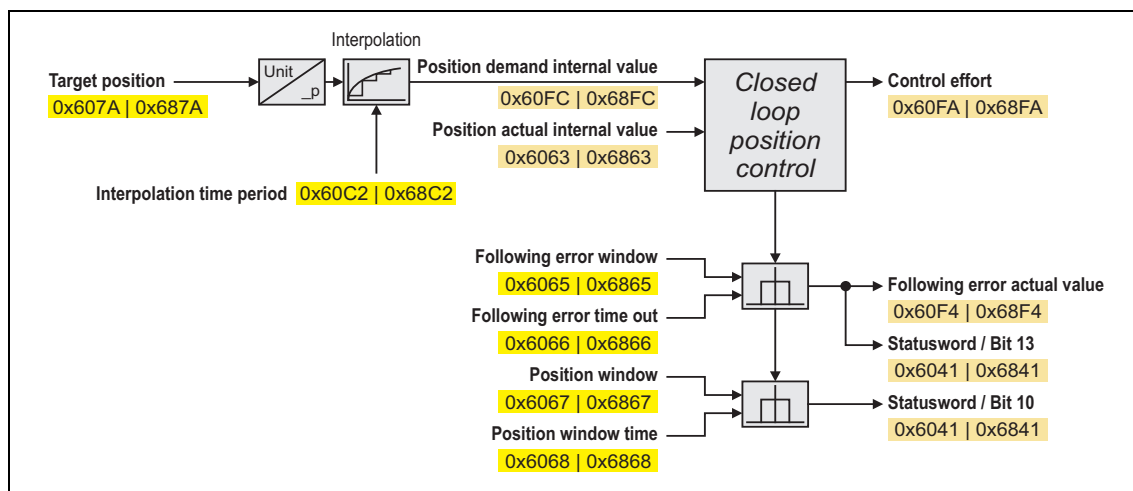
0x6090 | 0x6890 - Разрешение энкодера скорости

Примечание: Этот объект не используется в ПО и доступен только при совместимости. Не используйте содержащиеся значения для расчета на уровне управления.

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	инкр./с	33554432	UNSIGNED_32
2	Обороты двигателя/с	125	UNSIGNED_32
☒ Разрешение на запись ☒ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			

7.6 Параметры для активации позиционирования

Объекты, описанные в данном разделе включают позиционирование (включая распознавание ошибки следования и достижение положения). Все объекты соответствуют CiA402 спецификации.



[7-1] Доступ к позиционированию посредством CiA402 профилю устройства

Входные данные

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x60FC	0x68FC	Внутреннее значение уставки положения	INTEGER_32
0x6062	0x6862	Значение уставки положения	INTEGER_32
0x6065	0x6865	Окно ошибки следования	UNSIGNED_32
0x6066	0x6866	Время ожидания ошибки следования	UNSIGNED_16
0x6067	0x6867	Окно положения	UNSIGNED_32
0x6068	0x6868	Время окна положения	UNSIGNED_16

Выделено серым = только доступ к чтению

Выходные данные

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x6063	0x6863	Внутреннее фактическое значение положения	INTEGER_32
0x6064	0x6864	Фактическое значение положения	INTEGER_32
0x60F4	0x68F4	Фактическое значение ошибки следования	INTEGER_32
0x60FA	0x68FA	Управляющее воздействие	INTEGER_32
► Управление устройством			
0x6041	0x6841	Слово статуса	UNSIGNED_16

Выделено серым = только доступ к чтению

0x6062 | 0x6862 - Значение уставки положения

Интерполированная уставка положения для позиционирования

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация	
-2147483648	[Ед пол]	2147483647	0 [ед пол]	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			INTEGER_32	

0x6063 | 0x6863 - Внутреннее фактическое значение положения

Фактическое положение во внутренних единицах

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация	
-2147483648	Инкр.	2147483647		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			INTEGER_32	

0x6064 | 0x6864 - Фактическое значение положения

Текущее положение

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация	
-2147483648	[Ед пол]	2147483647		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			INTEGER_32	

см. [Комментарии к индексу 0x608F](#)**0x6065 | 0x6865 - Окно ошибки следования**

Симметричное окно погрешности вокруг уставка положения для определения ошибки следования

- В случае, если окно погрешности установлено = "0", определение ошибки следования отключено.
- В случае, если окно погрешности установлено > "0", определение ошибки следования активировано, т.е. ошибка следования будет зафиксирована, если фактическое положение находится за пределами окна погрешности.
- В случае, если определение ошибки следования активно: В случае, если ошибка следования фиксируется на период времени дольше, чем определенный в [мс] в объекте [0x6066](#) (или [0x6866](#) для оси В), бит 13 ("Ошибка следования") устанавливается в слове статуса ([0x6041](#) или [0x6841](#) для оси В).
- Объект [0x60F4](#) (или [0x68F4](#) для оси В) демонстрирует текущее отклонение фактического положения от уставки положения.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0	[Ед пол]	4294967295	1000 [Ед пол]	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			UNSIGNED_32	

0x6066 | 0x6866 - Время ожидания ошибки следования

Мониторинг времени для определения ошибки следования

0 = ошибка следования обрабатывается без задержки.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	мс	0	0 ms
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

0x6067 | 0x6867 - Окно положения

Симметричное окно погрешности вокруг заданного положения для распознавания достижения положения

- В случае, если фактическое положение находится внутри этого окна погрешности дольше, чем определено в [мс] в объекте [0x6068](#) (или [0x6868](#) для оси B), заданное положение считается достигнутым, и бит 10 ("Заданное положение достигнуто") устанавливается в слове статуса ([0x6041](#) или [0x6841](#) для оси B).

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	[Ед пол]	4294967295	1000 [Ед пол]
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_32

0x6068 | 0x6868 - Время окна положения

Мониторинг времени для сообщения статуса "Заданное положение достигнуто"

0 = положение в целевом окне обрабатывается без задержки.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	мс	0	0 ms
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

0x60F4 | 0x68F4 - Фактическое значение ошибки следования

Текущая ошибка следования

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-2147483648	[Ед пол]	2147483647	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			INTEGER_32

0x60FA | 0x68FA - Управляющее воздействие

Заданное положение для позиционирования

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-480000	[n ед]	480000	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			Масштабирование: 480000/2 ³¹ INTEGER_32

0x60FC | 0x68FC - Внутреннее значение уставки положения

Интерполированная уставка положения для позиционирования во внутреннем модуле

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-2147483648	Инкр.	2147483647	0 incr.
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			INTEGER_32

7.7 Режим скорости (vI)

Выбор режима работы

"Режим скорости" выбирается путем задания "2" в [0x6060](#) (или [0x6860](#) для оси B).

7.7.1 Отображение по умолчанию

Отображение по умолчанию для "Режим скорости" определяется в следующих объектах:

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x1603	0x1613	RPDO-->Ось A/B: Режим скорости (vI)	RECORD
0x1A03	0x1A13	Ось A/B-->TPDO: Режим скорости (vI)	RECORD

Данные, полученные от контроллера (RPDO)

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x6040	0x6840	Командное слово	UNSIGNED_16
0x2830	0x3030	Lenze командное слово	UNSIGNED_16
0x6060	0x6860	Режим работы: Выбор	INTEGER_8
0x6042	0x6842	vI заданная скорость	INTEGER_16

Данные, переданные в контроллер (TPDO)

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x6041	0x6841	Слово статуса	UNSIGNED_16
0x2831	0x3031	Lenze слово статуса	UNSIGNED_16
0x6061	0x6861	Отображение режимов работы	INTEGER_8
0x603F	0x683F	Код ошибки	UNSIGNED_16
0x6044	0x6844	vI фактическое значение скорости	INTEGER_16

7.7.2

Описание объекта

Следующие две таблицы предоставляют обзор самых важных объектов для этого режима работы (без параметров мотора, параметров управления мотором и параметров ОС).

Все объекты соответствуют CiA402 спецификации, однако некоторые из них имеют ограниченный диапазон значений.

Объекты, описанные в других разделах:

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
▸ Lenze слово управления и слово статуса			
0x2830	0x3030	Lenze командное слово	UNSIGNED_16
0x2831	0x3031	Lenze слово статуса	UNSIGNED_16
▸ Управление устройством			
0x6040	0x6840	Командное слово	UNSIGNED_16
0x6060	0x6860	Режим работы: Выбор	INTEGER_8
0x6041	0x6841	Слово статуса	UNSIGNED_16
0x6061	0x6861	Отображение режимов работы	INTEGER_8
Выделено серым = только доступ к чтению			

Объекты, описываемые в данном разделе:

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
0x6042	0x6842	vI заданная скорость	INTEGER_16
0x6043	0x6843	vI задание скорости	INTEGER_16
0x6044	0x6844	vI фактическое значение скорости	INTEGER_16
0x6046	0x6846	vI мин. и макс. скорость	RECORD
0x6048	0x6848	vI ускорение	RECORD
0x6049	0x6849	vI торможение	RECORD

0x6042 | 0x6842 - vI заданная скорость

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
-32768	об/мин	32767	0 об/мин
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☒ RX ☐ TX			INTEGER_16

0x6043 | 0x6843 - vI задание скорости

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-32768	об/мин	32767	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			INTEGER_16

0x6044 | 0x6844 - vI фактическое значение скорости

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация	
-32768	об/мин	32767		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			INTEGER_16	

0x6046 | 0x6846 - vI min и max значения скорости

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	vI min значение скорости	0 об/мин	UNSIGNED_32
▶ 2	vI max значение скорости	2147483647 об/мин	UNSIGNED_32

Субиндекс 1: vI min значение скорости			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	об/мин	0	0 об/мин
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☒ RX ☐ TX			UNSIGNED_32

Субиндекс 2: vI max значение скорости			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
2147483647	об/мин	2147483647	2147483647 об/мин
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☒ RX ☐ TX			UNSIGNED_32

0x6048 | 0x6848 - vI ускорение

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Дельта скорости	0 об/мин	UNSIGNED_32
▶ 2	Дельта времени	10 с	UNSIGNED_16

Субиндекс 1: Дельта скорости			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	об/мин	2147483647	0 об/мин
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			UNSIGNED_32

Субиндекс 2: Дельта времени			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	s	65535	10 с
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

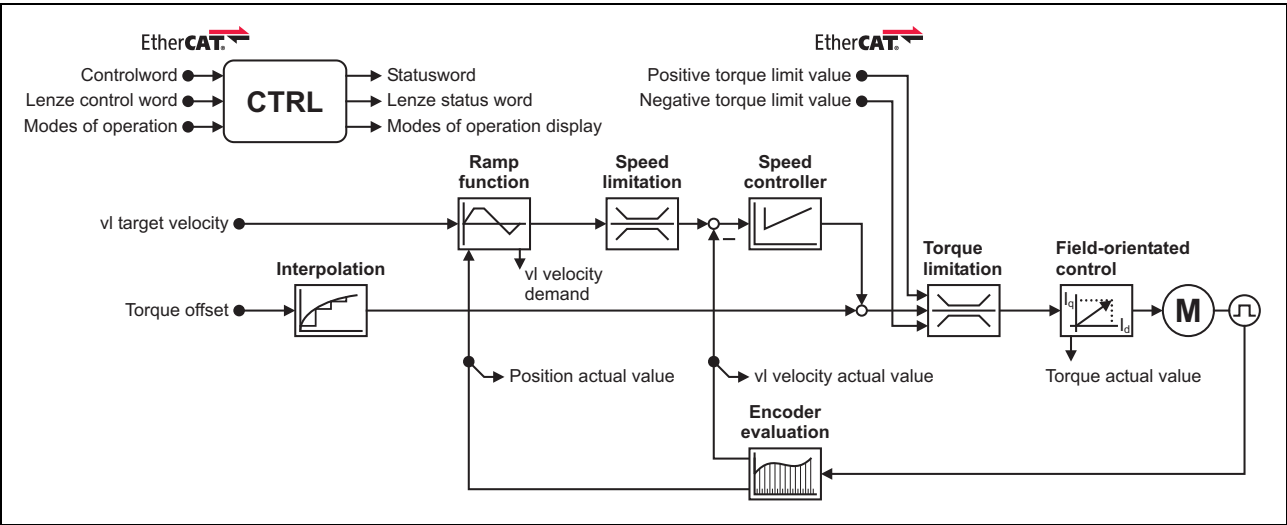
0x6049 | 0x6849 - vI торможение

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Дельта скорости	0 об/мин	UNSIGNED_32
▶ 2	Дельта времени	10 с	UNSIGNED_16

Субиндекс 1: Дельта скорости				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0	об/мин	2147483647	0 об/мин	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			UNSIGNED_32	

Субиндекс 2: Дельта времени				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0	s	65535	10 с	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			UNSIGNED_16	

7.7.3 Поток сигналов (серво-управление)



[7-2] Поток сигналов серво-управления в "Режиме скорости" (упрощенное представление)

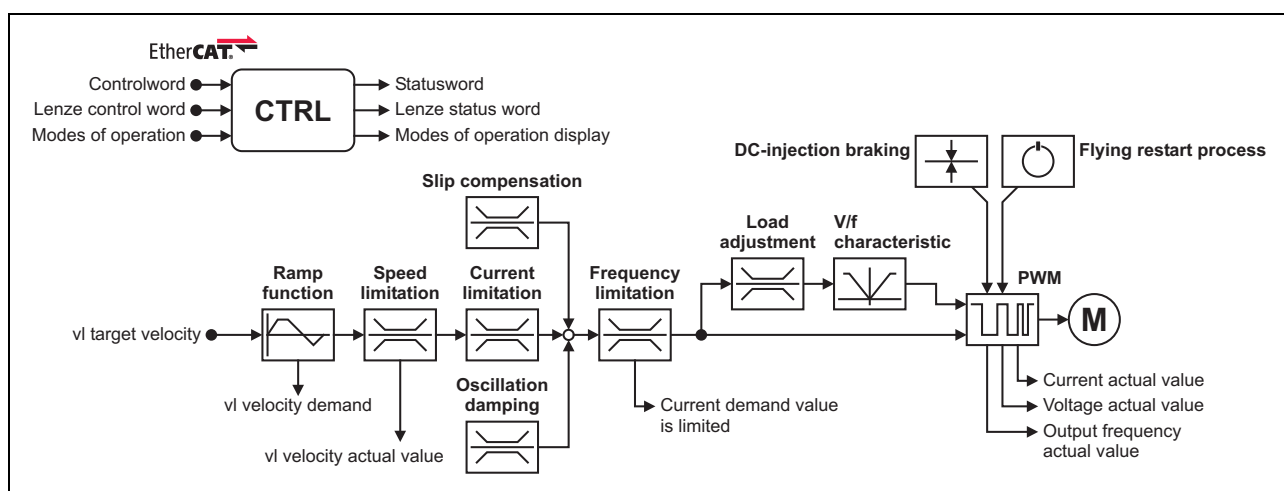
Краткий обзор самых важных параметров:

Функция	Объект		Имя
	Ось A	Ось B	
Входные данные	0x6040	0x6840	Командное слово
	0x2830	0x3030	Lenze командное слово
	0x6060	0x6860	Режим работы: Выбор
	0x6042	0x6842	vI заданная скорость
	0x60B2	0x68B2	Сдвиг момента
	0x60E0	0x68E0	Положительный предел момента
	0x60E1	0x68E1	Отрицательный предел момента

Функция	Объект		Имя
	Ось A	Ось B	
Выходные данные 	0x6041	0x6841	Слово статуса
	0x2831	0x3031	Lenze слово статуса
	0x6061	0x6861	Отображение режимов работы
	0x6043	0x6843	vI задание скорости
	0x6064	0x6864	Фактическое значение положения
	0x606C	0x686C	Фактическое значение скорости
	0x6077	0x6877	Фактическое значение момента
Интерполяция 	0x60C2	0x68C2	Период времени интерполяции
Функция рампы 	0x6048:1	0x6848:1	Дельта скорости
	0x6048:2	0x6848:2	Дельта времени
	0x6049:1	0x6849:1	Дельта скорости
	0x6049:2	0x6849:2	Дельта времени
Ограничение скорости 	0x6080	0x6880	Макс. скорость вращения
	0x2903	0x3103	Скорость: Уставка скорости - постоянная времени фильтра
Регулятор числа оборотов 	0x2900:1	0x3100:1	Регулятор скорости: Коэффициент усиления
	0x2900:2	0x3100:2	Регулятор скорости: Время сброса
	0x2900:3	0x3100:3	Регулятор скорости: Постоянная времени дифф-я
	0x2901	0x3101	Регулятор скорости: Коэффициент усиления - подстройка
	0x2902:0	0x3102:0	Регулятор скорости: значение И-компонента
Ограничение момента 	0x60E0	0x68E0	Положительный предел момента
	0x60E1	0x68E1	Отрицательный предел момента
	0x6076	0x6876	Номинальный момент мотора
	0x6072	0x6872	Макс. момент
	0x2944:1	0x3144:1	Заграждающий фильтр 1: Частота
	0x2944:2	0x3144:2	Заграждающий фильтр 1: Пропускная способность
	0x2944:3	0x3144:3	Заграждающий фильтр 1: Демпфирование
	0x2944:4	0x3144:4	Заграждающий фильтр 2: Частота
	0x2944:5	0x3144:5	Заграждающий фильтр 2: Пропускная способность
	0x2944:6	0x3144:6	Заграждающий фильтр 2: Демпфирование

Функция	Объект		Имя
	Ось A	Ось B	
Поле-ориентированное управление 	0x6073	0x6873	Макс. ток
	0x6075	0x6875	Номинальный ток мотора
	0x2941	0x3141	Регулятор тока: Упреждающее управление
	0x2942:1	0x3142:1	Регулятор тока: Коэффициент усиления
	0x2942:2	0x3142:2	Регулятор тока: Время сброса
	0x29E2	0x31E2	Напряжение цепи ПТ: Постоянная времени фильтра
	0x29E3	0x31E3	Факт. значение напряжения двигателя: Постоянная времени фильтра
	0x29E0:1	0x31E0:1	Регулятор ослабления поля: Коэффициент усиления
	0x29E0:2	0x31E0:2	Регулятор ослабления поля: Время сброса
	0x29E1	0x31E1	Уставка ограничения поля
	0x29C0:1	0x31C0:1	Регулятор поля: Коэффициент усиления
	0x29C0:2	0x31C0:2	Регулятор поля: Время сброса
	0x2939	0x3139	Switching frequency (Частота переключения)

7.7.4 Поток сигналов (Управление по V/f характеристике)



[7-3] Поток сигналов V/f характеристики управления в "Режиме скорости" (упрощенное представление)

Краткий обзор самых важных параметров:

Функция	Объект		Имя
	Ось A	Ось B	
Входные данные 	0x6040	0x6840	Командное слово
	0x2830	0x3030	Lenze командное слово
	0x6060	0x6860	Режим работы: Выбор
	0x6042	0x6842	vI заданная скорость

Функция	Объект		Имя
	Ось A	Ось B	
Выходные данные 	0x6041	0x6841	Слово статуса
	0x2831	0x3031	Lenze слово статуса
	0x6061	0x6861	Отображение режимов работы
	0x6043	0x6843	vI задание скорости
	0x606C	0x686C	Фактическое значение скорости
	0x6078	0x6878	Фактическое значение тока
	0x2D82	0x3582	Мотор: Фактическое напряжение - Veff, фаза-фаза
	0x2DDD	0x35DD	Устройство: Фактическая выходная частота
Функция рампы 	0x6048:1	0x6848:1	Дельта скорости
	0x6048:2	0x6848:2	Дельта времени
	0x6049:1	0x6849:1	Дельта скорости
	0x6049:2	0x6849:2	Дельта времени
Ограничение скорости 	0x6080	0x6880	Макс. скорость вращения
	0x2903	0x3103	Скорость: Уставка скорости - постоянная времени фильтра
Компенсация скольжения 	0x2B09:1	0x3309:1	VFC: Компенсация скольжения - влияние
	0x2B09:2	0x3309:2	VFC: Компенсация скольжения - постоянная времени фильтра
Демпфирование колебаний 	0x2B0A:1	0x330A:1	VFC: Демпфирование колебаний - коэффициент усиления
	0x2B0A:2	0x330A:2	VFC: Демпфирование колебаний - постоянная времени фильтра
	0x2B0A:3	0x330A:3	VFC: Демпфирование колебаний - ограничение
	0x2B0A:4	0x330A:4	VFC: Демпфирование колебаний - выходная частота рампы
Подстройка нагрузки 	0x2B07:1	0x2B07:1	VFC: Подстройка нагрузки - направление вращения
	0x2B07:2	0x2B07:2	VFC: Подстройка нагрузки - значение
V/f характеристика 	0x2B01:1	0x3301:1	VFC: V/f характеристика - напряжение в опорной точке
	0x2B01:2	0x3301:2	VFC: V/f характеристика - частота в опорной точке
	0x2B06	0x3306	VFC: Рост напряжения
	0x2B04	0x3304	VFC: Векторное управление напряжением - уставка тока
	0x2B00	0x3300	VFC: V/f характеристика - форма
	0x2B02:x	0x3302:x	VFC: Определенная пользователем V/f характеристика • Координаты частоты (x1 ... x11)
	0x2B03:x	0x3303:x	VFC: Определенная пользователем V/f характеристика • Координаты напряжения (y1 ... y11)
Торможение ПТ 	0x2B80	0x3380	Торможение ПТ: Ток

Функция	Объект		Имя
	Ось A	Ось B	
Функция перезапуска на лету "Flying restart" 	0x2BA0	0x33A0	Перезапуск на лету: Активация
	0x2BA1	0x33A1	Перезапуск на лету: Ток
	0x2BA2	0x33A2	Перезапуск на лету: Начальная частота
	0x2BA3	0x33A3	Перезапуск на лету: Время интегрирования
	0x2BA4	0x33A4	Перезапуск на лету: Мин. отклонение
	0x2BA5	0x33A5	Перезапуск на лету: Время задержки
	0x2BA6	0x33A6	Перезапуск на лету: Результат

**Совет!**

Подробное представление потока сигналов со всеми важными параметрами можно найти в »PLC Designer« во вкладке **Поток сигналов** для i700 сервоинвертор.

7.8 Циклический режим синхр. положения (csp)

Этот режим работы обеспечивает быстрое следование положению с упреждающим управлением по скорости/моменту/подаче. Обрабатываемый профиль движения определяется контроллером.



Важно!

Этот режим работы может быть запущен только при условии использования серво-управления.

► [Управление мотором & настройки мотора](#)

Подфункции режима работы

- Вычисление уставки положения
- Вычисление значения упреждающего управления скоростью
- Вычисление значения упреждающего управления скоростью
- Интерполяция между циклом связи и циклом управления
- Блок позиционирования
- Управление скоростью
- Управление моментом
- Обновление фактических значений для положения, скорости и момента

Выбор режима работы

"Циклический режим синхр. положения" выбирается путем задания "8" в [0x6060](#) (или [0x6860](#) для оси B).

7.8.1 Отображение по умолчанию

Отображение по умолчанию для циклического режима синхр. положения определяется в следующих объектах:

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x1600	0x1610	RPDO-->Ось A/B: Циклическое синхр. положение (csp)	RECORD
0x1606	0x1616	RPDO-->Ось A/B: Ограничения момента	RECORD
0x1A00	0x1A10	Ось A/B-->TPDO: Циклическое синхр. положение (csp)	RECORD

Данные, полученные от контроллера (RPDO)

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x6040	0x6840	Командное слово	UNSIGNED_16
0x2830	0x3030	Lenze командное слово	UNSIGNED_16
0x6060	0x6860	Режим работы: Выбор	INTEGER_8
0x60B2	0x68B2	Сдвиг момента	INTEGER_16
0x607A	0x687A	Значение уставки положения	INTEGER_32
0x60B1	0x68B1	Сдвиг скорости	INTEGER_32
0x2902	0x3102	Регулятор скорости: значение И-компонента	INTEGER_16
0x60E0	0x68E0	Положительный предел момента	UNSIGNED_16
0x60E1	0x68E1	Отрицательный предел момента	UNSIGNED_16

Данные, переданные в контроллер (TPDO)

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x6041	0x6841	Слово статуса	UNSIGNED_16
0x2831	0x3031	Lenze слово статуса	UNSIGNED_16
0x6061	0x6861	Отображение режимов работы	INTEGER_8
0x603F	0x683F	Код ошибки	UNSIGNED_16
0x606C	0x686C	Фактическое значение скорости	UNSIGNED_16
0x6077	0x6877	Фактическое значение момента	INTEGER_16
0x6064	0x6864	Фактическое значение положения	INTEGER_32
0x60F4	0x68F4	Фактическое значение ошибки следования	INTEGER_32

7.8.2 Описание объекта

Следующие две таблицы предоставляют обзор самых важных объектов для этого режима работы (без параметров мотора, параметров управления мотором и параметров ОС).

Все объекты соответствуют SiA402 спецификации, однако некоторые из них имеют ограниченный диапазон значений.

Объекты, описанные в других разделах:

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
▸ Lenze слово управления и слово статуса			
0x2830	0x3030	Lenze командное слово	UNSIGNED_16
0x2831	0x3031	Lenze слово статуса	UNSIGNED_16
▸ Управление устройством			
0x6040	0x6840	Командное слово	UNSIGNED_16
0x6060	0x6860	Режимы работы	INTEGER_8
0x6041	0x6841	Слово статуса	UNSIGNED_16
0x6061	0x6861	Отображение режимов работы	INTEGER_8
▸ Параметры для активации позиционирования			
0x6065	0x6865	Окно ошибки следования	UNSIGNED_32
0x6066	0x6866	Время ожидания ошибки следования	UNSIGNED_16
0x6067	0x6867	Окно положения	UNSIGNED_32
0x6068	0x6868	Время окна положения	UNSIGNED_16
0x6062	0x6862	Значение уставки положения	INTEGER_32
0x6063	0x6863	Внутреннее фактическое значение положения	INTEGER_32
0x6064	0x6864	Фактическое значение положения	INTEGER_32
0x60F4	0x68F4	Фактическое значение ошибки следования	INTEGER_32
0x60FC	0x68FC	Внутреннее значение уставки положения	INTEGER_32
▸ Циклический режим синхр. скорости (csv)			
0x60B1	0x68B1	Сдвиг скорости	INTEGER_32
0x60FF	0x68FF	Заданная скорость	INTEGER_32
0x606C	0x686C	Фактическое значение скорости	UNSIGNED_16
▸ Циклический режим синхр. момента (cst)			
0x60B2	0x68B2	Сдвиг момента	INTEGER_16
0x6071	0x6871	Заданный момент	INTEGER_16
0x6077	0x6877	Фактическое значение момента	INTEGER_16
Выделено серым = только доступ к чтению			

Объекты, описываемые в данном разделе:

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
0x607A	0x687A	Значение уставки положения	INTEGER_32
0x60C0	0x68C0	Выбор подрежима интерполяции	INTEGER_16
0x60C2	0x68C2	Период времени интерполяции	RECORD
0x60E0	0x68E0	Положительный предел момента	UNSIGNED_16
0x60E1	0x68E1	Отрицательный предел момента	UNSIGNED_16

0x607A | 0x687A - Заданное положение

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
-2147483648	[Ед пол]	2147483647	0 [ед пол]
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☒ RX ☐ TX			INTEGER_32

см. [Комментарии к индексу 0x608F](#)

0x60C0 | 0x68C0 - Выбор подрежима интерполяции

С версии 01.03

Выбор подрежима интерполяции

0 = линейная интерполяция положения

-1 = квадратичная интерполяция положения

Все другие значения не имеют действия и не принимаются.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
-32768		32767	0
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			INTEGER_16

0x60C2 | 0x68C2 - Период времени интерполяции

В случае, если используется Lenze контроллер, временной интервал интерполяции автоматически устанавливается на значение, данное в »PLC Designer« в качестве времени цикла EtherCAT master.

- Только если контроллер стороннего производителя используется: Задайте временной интервал интерполяции, используемый для обмена рабочими данными в этом объекте.
- По умолчанию временной интервал интерполяции = $1 \cdot 10^{-3} \text{ с} = 1 \text{ мс}$

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Период времени интерполяции	$1 \cdot 10^{\text{(показатель времени интерполяции)}}$ с	UNSIGNED_8
▶ 2	Показатель времени интерполяции	-3	INTEGER_8

Субиндекс 1: Период времени интерполяции			
Базовый множитель для временного интервала интерполяции			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	$10^{\text{(показатель времени интерполяции)}}$ с	255	$1 \cdot 10^{\text{(показатель времени интерполяции)}}$ с
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

Субиндекс 2: Показатель времени интерполяции			
Экспонента для периода времени интерполяции			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
-6		0	-3
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			INTEGER_8

времени интерполяции[s] = Значение периода времени · $10^{\text{Алфавитный указ:}}$

[7-4] Определение периода времени интерполяции



Совет!

Для цикла интерполяции в 2 мс, например, следующие значения должны быть заданы:

- Субиндекс 1 (Значение периода времени) = "2"
- Субиндекс 2 (Показатель времени) = "-3"

0x60E0 | 0x68E0 - Положительный предел момента

100 % = номинальный момент двигателя (0x6076 или 0x6876 для оси B)

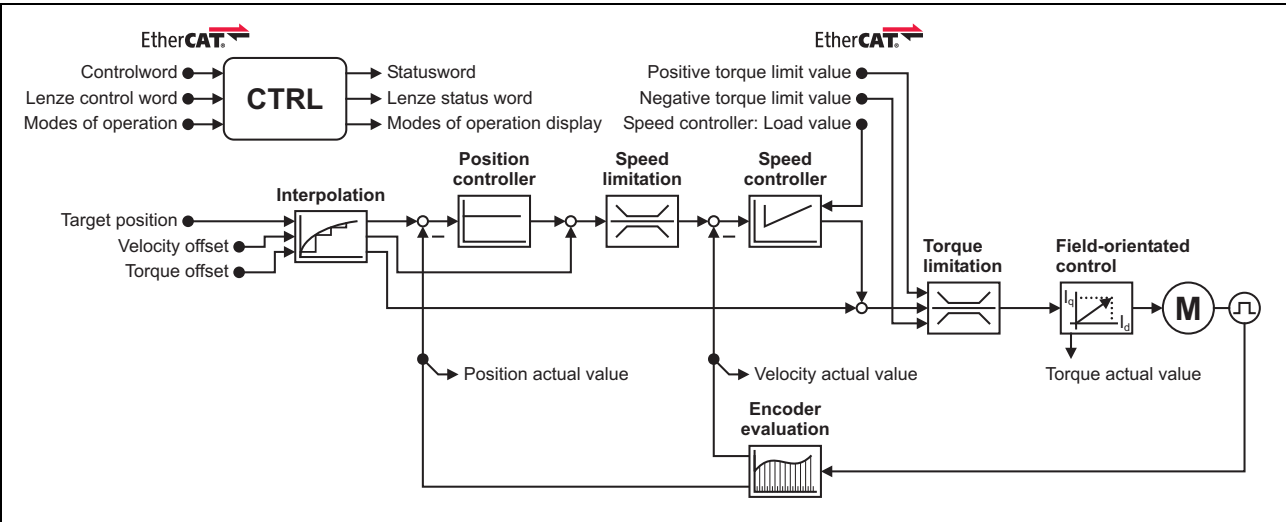
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.0	%	3276.7	100.0 %	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	UNSIGNED_16

0x60E1 | 0x68E1 - Отрицательный предел момента

100 % = номинальный момент двигателя (0x6076 или 0x6876 для оси B)

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.0	%	3276.7	100.0 %	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	UNSIGNED_16

7.8.3 Поток сигналов



[7-5] Поток сигналов серво-управления в циклическом режиме синхр. положения (упрощенное представление)

Краткий обзор самых важных параметров:

Функция	Объект		Имя
	Ось A	Ось B	
Входные данные 	0x6040	0x6840	Командное слово
	0x2830	0x3030	Lenze командное слово
	0x6060	0x6860	Режим работы: Выбор
	0x607A	0x687A	Значение уставки положения
	0x60B1	0x68B1	Сдвиг скорости
	0x60B2	0x68B2	Сдвиг момента
	0x60E0	0x68E0	Положительный предел момента
	0x60E1	0x68E1	Отрицательный предел момента
	0x2902	0x3102	Регулятор скорости: значение И-компонента
Выходные данные 	0x6041	0x6841	Слово статуса
	0x2831	0x3031	Lenze слово статуса
	0x6061	0x6861	Отображение режимов работы
	0x6064	0x6864	Фактическое значение положения
	0x606C	0x686C	Фактическое значение скорости
	0x6077	0x6877	Фактическое значение момента
Интерполяция 	0x60C0	0x68C0	Выбор подрежима интерполяции
	0x60C2	0x68C2	Период времени интерполяции
Регулятор положения 	0x2980	0x3180	Контроллер положения: Коэффициент усиления
	0x2981	0x3181	Контроллер положения: Коэффициент усиления - подстройка
	0x2982	0x3182	Контроллер положения: Ограничение выходного сигнала
	0x2983	0x3183	Положение: Выбор нового фактического положения
	0x2984	0x3184	Определение целевого положения: Режим
Ограничение скорости 	0x6080	0x6880	Макс. скорость вращения
	0x2903	0x3103	Скорость: Уставка скорости - постоянная времени фильтра
Регулятор числа оборотов 	0x2900:1	0x3100:1	Регулятор скорости: Коэффициент усиления
	0x2900:2	0x3100:2	Регулятор скорости: Время сброса
	0x2900:3	0x3100:3	Регулятор скорости: Постоянная времени дифф-я
	0x2901	0x3101	Регулятор скорости: Коэффициент усиления - подстройка
	0x2902	0x3102	Регулятор скорости: значение И-компонента
Ограничение момента 	0x60E0	0x68E0	Положительный предел момента
	0x60E1	0x68E1	Отрицательный предел момента
	0x6076	0x6876	Номинальный момент мотора
	0x6072	0x6872	Макс. момент
	0x2944:1	0x3144:1	Заграждающий фильтр 1: Частота
	0x2944:2	0x3144:2	Заграждающий фильтр 1: Пропускная способность
	0x2944:3	0x3144:3	Заграждающий фильтр 1: Демпфирование
	0x2944:4	0x3144:4	Заграждающий фильтр 2: Частота
	0x2944:5	0x3144:5	Заграждающий фильтр 2: Пропускная способность
	0x2944:6	0x3144:6	Заграждающий фильтр 2: Демпфирование

Функция	Объект		Имя
	Ось A	Ось B	
Поле-ориентированное управление 	0x6073	0x6873	Макс. ток
	0x6075	0x6875	Номинальный ток мотора
	0x2941	0x3141	Регулятор тока: Упреждающее управление
	0x2942:1	0x3142:1	Регулятор тока: Коэффициент усиления
	0x2942:2	0x3142:2	Регулятор тока: Время сброса
	0x29E2	0x31E2	Напряжение цепи ПТ: Постоянная времени фильтра
	0x29E3	0x31E3	Факт. значение напряжения двигателя: Постоянная времени фильтра
	0x29E0:1	0x31E0:1	Регулятор ослабления поля: Коэффициент усиления
	0x29E0:2	0x31E0:2	Регулятор ослабления поля: Время сброса
	0x29E1	0x31E1	Уставка ограничения поля
	0x29C0:1	0x31C0:1	Регулятор поля: Коэффициент усиления
	0x29C0:2	0x31C0:2	Регулятор поля: Время сброса
	0x2939	0x3139	Switching frequency (Частота переключения)

**Совет!**

Подробное представление потока сигналов со всеми важными параметрами можно найти в »PLC Designer« во вкладке **Поток сигналов** для i700 сервоинвертор.

7.8.4**Команды управления & информация о статусе**

Следующие команды управления могут быть выполнены в циклическом режиме синхр. положения посредством командного слова ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси B):

Командное слово	Статус	Функция
Бит 4	0	<i>Резерв</i> (бит должен быть установлен на "0")
Бит 5	0	<i>Резерв</i> (бит должен быть установлен на "0")
Бит 6	0	<i>Резерв</i> (бит должен быть установлен на "0")
Бит 8	0 ↗ 1	Stop(Останов)

Следующая информация о статусе выводится в циклическом режиме синхр. положения посредством слова статуса ([0x6041](#) или [0x6841](#) для оси B):

Слово статуса	Статус	Значение
Бит 12	0	Циклический режим синхр. положения не активен
	1	Циклический режим синхр. положения активен

7.9 Циклический режим синхр. скорости (csv)

Этот режим работы обеспечивает быстрое следование скорости с упреждающим управлением по моменту/подаче. Обрабатываемый профиль движения определяется контроллером.

Подфункции режима работы

- Вычисление уставки скорости
- Вычисление значения упреждающего управления скоростью
- Интерполяция между циклом связи и циклом управления
- Управление скоростью
- Управление моментом
- Ограничение скорости вращения
- Обновление фактических значений для положения, скорости и момента

Выбор режима работы

Циклический режим синхр. скорости выбирается путем задания "9" в [0x6060](#) (или [0x6860](#) для оси B).

7.9.1 Отображение по умолчанию

Отображение по умолчанию для циклического режима синхр. скорости определяется в следующих объектах:

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x1602	0x1612	RPDO-->Ось A/B: Циклический режим синхр. скорости(csv)	RECORD
0x1606	0x1616	RPDO-->Ось A/B: Ограничения момента	RECORD
0x1A02	0x1A12	Ось A/B-->TPDO: Циклический режим синхр. скорости (csv)	RECORD

Данные, полученные от контроллера (RPDO)

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x6040	0x6840	Командное слово	UNSIGNED_16
0x2830	0x3030	Lenze командное слово	UNSIGNED_16
0x6060	0x6860	Режим работы: Выбор	INTEGER_8
0x60B2	0x68B2	Сдвиг момента	INTEGER_16
0x60FF	0x68FF	Заданная скорость	INTEGER_32
0x60E0	0x68E0	Положительный предел момента	UNSIGNED_16
0x60E1	0x68E1	Отрицательный предел момента	UNSIGNED_16

Данные, переданные в контроллер (TPDO)

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x6041	0x6841	Слово статуса	UNSIGNED_16
0x2831	0x3031	Lenze слово статуса	UNSIGNED_16
0x6061	0x6861	Отображение режимов работы	INTEGER_8
0x603F	0x683F	Код ошибки	UNSIGNED_16
0x606C	0x686C	Фактическое значение скорости	UNSIGNED_16
0x6077	0x6877	Фактическое значение момента	INTEGER_16
0x6064	0x6864	Фактическое значение положения	INTEGER_32

7.9.2 Описание объекта

Следующие две таблицы предоставляют обзор самых важных объектов для этого режима работы (без параметров мотора, параметров управления мотором и параметров ОС).

Все объекты соответствуют SiA402 спецификации, однако некоторые из них имеют ограниченный диапазон значений.

Объекты, описанные в других разделах:

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
▸ Lenze слово управления и слово статуса			
0x2830	0x3030	Lenze командное слово	UNSIGNED_16
0x2831	0x3031	Lenze слово статуса	UNSIGNED_16
▸ Управление устройством			
0x6040	0x6840	Командное слово	UNSIGNED_16
0x6060	0x6860	Режим работы: Выбор	INTEGER_8
0x6041	0x6841	Слово статуса	UNSIGNED_16
0x6061	0x6861	Отображение режимов работы	INTEGER_8
▸ Параметры для активации позиционирования			
0x6064	0x6864	Фактическое значение положения	INTEGER_32
▸ Циклический режим синхр. положения (csp)			
0x60C2	0x68C2	Период времени интерполяции	RECORD
0x60E0	0x68E0	Положительный предел момента	UNSIGNED_16
0x60E1	0x68E1	Отрицательный предел момента	UNSIGNED_16
▸ Циклический режим синхр. момента (cst)			
0x60B2	0x68B2	Сдвиг момента	INTEGER_16
0x6071	0x6871	Заданный момент	INTEGER_16
0x6077	0x6877	Фактическое значение момента	INTEGER_16
Выделено серым = только доступ к чтению			

Объекты, описываемые в данном разделе:

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
0x606C	0x686C	Фактическое значение скорости	INTEGER_32
0x60B1	0x68B1	Сдвиг скорости	INTEGER_32
0x60FE	0x68FE	Заданная скорость	INTEGER_32
Выделено серым = только доступ к чтению			

0x606C | 0x686C - Фактическое значение скорости

Текущая скорость

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация	
-480000	[n ед]	480000		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			Масштабирование: 480000/2 ³¹	INTEGER_32

0x60B1 | 0x68B1 - Смещение скорости

Дополнительное значение для заданной скорости или упреждающего управления скоростью

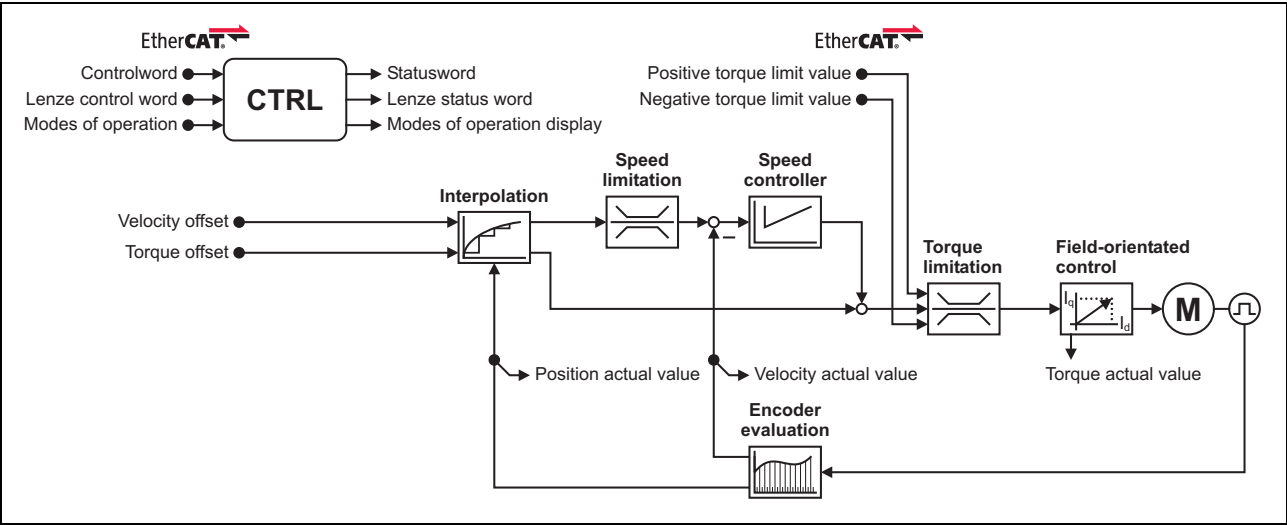
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
-480000	[n ед]	480000	0 [n-ед]	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			Масштабирование: 480000/2 ³¹	INTEGER_32

0x60FF | 0x68FF - Заданная скорость

Заданная скорость или упреждающее управление скоростью

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
-480000	[n ед]	480000	0 [n-ед]	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☒ RX ☐ TX			Масштабирование: 480000/2 ³¹	INTEGER_32

7.9.3 Поток сигналов (серво-управление)



[7-6] Поток сигналов серво-управления в циклическом режиме синхр. скорости (упрощенное представление)

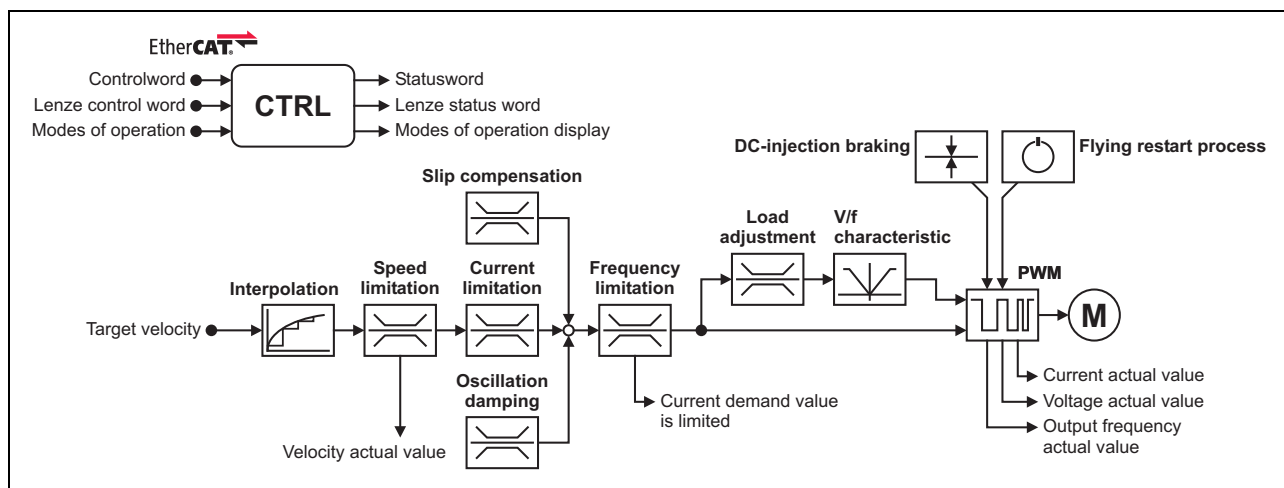
Краткий обзор самых важных параметров:

Функция	Объект		Имя
	Ось A	Ось B	
Входные данные 	0x6040	0x6840	Командное слово
	0x2830	0x3030	Lenze командное слово
	0x6060	0x6860	Режим работы: Выбор
	0x60B1	0x68B1	Сдвиг скорости
	0x60B2	0x68B2	Сдвиг момента
	0x60E0	0x68E0	Положительный предел момента
	0x60E1	0x68E1	Отрицательный предел момента
Выходные данные 	0x6041	0x6841	Слово статуса
	0x2831	0x3031	Lenze слово статуса
	0x6061	0x6861	Отображение режимов работы
	0x6064	0x6864	Фактическое значение положения
	0x606C	0x686C	Фактическое значение скорости
	0x6077	0x6877	Фактическое значение момента
Интерполяция 	0x60C2	0x68C2	Период времени интерполяции
Ограничение скорости 	0x6080	0x6880	Макс. скорость вращения
	0x2903	0x3103	Скорость: Уставка скорости - постоянная времени фильтра
Регулятор числа оборотов 	0x2900:1	0x3100:1	Регулятор скорости: Коэффициент усиления
	0x2900:2	0x3100:2	Регулятор скорости: Время сброса
	0x2900:3	0x3100:3	Регулятор скорости: Постоянная времени дифф-я
	0x2901	0x3101	Регулятор скорости: Коэффициент усиления - подстройка
	0x2902:0	0x3102:0	Регулятор скорости: значение И-компонента
Ограничение момента 	0x60E0	0x68E0	Положительный предел момента
	0x60E1	0x68E1	Отрицательный предел момента
	0x6076	0x6876	Номинальный момент мотора
	0x6072	0x6872	Макс. момент
	0x2944:1	0x3144:1	Заграждающий фильтр 1: Частота
	0x2944:2	0x3144:2	Заграждающий фильтр 1: Пропускная способность
	0x2944:3	0x3144:3	Заграждающий фильтр 1: Демпфирование
	0x2944:4	0x3144:4	Заграждающий фильтр 2: Частота
	0x2944:5	0x3144:5	Заграждающий фильтр 2: Пропускная способность
	0x2944:6	0x3144:6	Заграждающий фильтр 2: Демпфирование

Функция	Объект		Имя
	Ось A	Ось B	
Поле-ориентированное управление 	0x6073	0x6873	Макс. ток
	0x6075	0x6875	Номинальный ток мотора
	0x2941	0x3141	Регулятор тока: Упреждающее управление
	0x2942:1	0x3142:1	Регулятор тока: Коэффициент усиления
	0x2942:2	0x3142:2	Регулятор тока: Время сброса
	0x29E2	0x31E2	Напряжение цепи ПТ: Постоянная времени фильтра
	0x29E3	0x31E3	Факт. значение напряжения двигателя: Постоянная времени фильтра
	0x29E0:1	0x31E0:1	Регулятор ослабления поля: Коэффициент усиления
	0x29E0:2	0x31E0:2	Регулятор ослабления поля: Время сброса
	0x29E1	0x31E1	Уставка ограничения поля
	0x29C0:1	0x31C0:1	Регулятор поля: Коэффициент усиления
	0x29C0:2	0x31C0:2	Регулятор поля: Время сброса
	0x2939	0x3139	Switching frequency (Частота переключения)

7.9.4

Поток сигналов (Управление по V/f характеристике)



[7-7] Поток сигналов управления по V/f характеристике в циклическом режиме синхр. скорости (упрощенное представление)

Краткий обзор самых важных параметров:

Функция	Объект		Имя
	Ось A	Ось B	
Входные данные 	0x6040	0x6840	Командное слово
	0x2830	0x3030	Lenze командное слово
	0x6060	0x6860	Режим работы: Выбор
	0x60FF	0x68FF	Заданная скорость

Функция	Объект		Имя
	Ось A	Ось B	
Выходные данные 	0x6041	0x6841	Слово статуса
	0x2831	0x3031	Lenze слово статуса
	0x6061	0x6861	Отображение режимов работы
	0x606C	0x686C	Фактическое значение скорости
	0x6078	0x6878	Фактическое значение тока
	0x2D82	0x3582	Мотор: Фактическое напряжение - Veff, фаза-фаза
	0x2DDD	0x35DD	Устройство: Фактическая выходная частота
Интерполяция 	0x60C2	0x68C2	Период времени интерполяции
Ограничение скорости 	0x6080	0x6880	Макс. скорость вращения
	0x2903	0x3103	Скорость: Уставка скорости - постоянная времени фильтра
Компенсация скольжения 	0x2B09:1	0x3309:1	VFC: Компенсация скольжения - влияние
	0x2B09:2	0x3309:2	VFC: Компенсация скольжения - постоянная времени фильтра
Демпфирование колебаний 	0x2B0A:1	0x330A:1	VFC: Демпфирование колебаний - коэффициент усиления
	0x2B0A:2	0x330A:2	VFC: Демпфирование колебаний - постоянная времени фильтра
	0x2B0A:3	0x330A:3	VFC: Демпфирование колебаний - ограничение
	0x2B0A:4	0x330A:4	VFC: Демпфирование колебаний - выходная частота ramпы
Подстройка нагрузки 	0x2B07:1	0x2B07:1	VFC: Подстройка нагрузки - направление вращения
	0x2B07:2	0x2B07:2	VFC: Подстройка нагрузки - значение
V/f характеристика 	0x2B01:1	0x3301:1	VFC: V/f характеристика - напряжение в опорной точке
	0x2B01:2	0x3301:2	VFC: V/f характеристика - частота в опорной точке
	0x2B06	0x3306	VFC: Рост напряжения
	0x2B04	0x3304	VFC: Векторное управление напряжением - уставка тока
	0x2B00	0x3300	VFC: V/f характеристика - форма
	0x2B02:x	0x3302:x	VFC: Определенная пользователем V/f характеристика • Координаты частоты (x1 ... x11)
	0x2B03:x	0x3303:x	VFC: Определенная пользователем V/f характеристика • Координаты напряжения (y1 ... y11)
Торможение ПТ 	0x2B80	0x3380	Торможение ПТ: Ток
Функция перезапуска на лету "Flying restart" 	0x2BA0	0x33A0	Перезапуск на лету: Активация
	0x2BA1	0x33A1	Перезапуск на лету: Ток
	0x2BA2	0x33A2	Перезапуск на лету: Начальная частота
	0x2BA3	0x33A3	Перезапуск на лету: Время интегрирования
	0x2BA4	0x33A4	Перезапуск на лету: Мин. отклонение
	0x2BA5	0x33A5	Перезапуск на лету: Время задержки
	0x2BA6	0x33A6	Перезапуск на лету: Результат

**Совет!**

Подробное представление потока сигналов со всеми важными параметрами можно найти в »PLC Designer« во вкладке **Поток сигналов** для i700 сервоинвертор.

7.9.5 Команды управления & информация о статусе

Следующие команды управления могут быть выполнены в "Циклическом режиме синхр. скорости" посредством командного слова ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси B):

Командное слово	Статус	Функция
Бит 4	0	<i>Резерв</i> (бит должен быть установлен на "0")
Бит 5	0	<i>Резерв</i> (бит должен быть установлен на "0")
Бит 6	0	<i>Резерв</i> (бит должен быть установлен на "0")
Бит 8	0 ↗ 1	Stop(Останов)

Следующая информация о статусе выводится в "Циклическом режиме синхр. скорости" посредством слова статуса ([0x6041](#) или [0x6841](#) для оси B):

Слово статуса	Статус	Значение
Бит 12	0	Циклический режим синхр. скорости не активен
	1	Циклический режим синхр. скорости активен

7.10 Циклический режим синхр. момента (cst)

Этот режим работы обеспечивает быстрое следование моменту с ограничением скорости. Обрабатываемый профиль момента определяется контроллером.



Важно!

- Этот режим работы может быть запущен только в случае необходимости при условии активации серво-управления. ▶ [Управление мотором & настройки мотора](#)
- Так как это циклический режим, имеют место уставки в цикле шины.

В случае, если связь прерывается и происходит сбой передачи сообщений, внутренняя функция "быстрый останов" производит торможение мотора. Затем блокируется контроллер устройства.

До версии 1.6.3 включительно :

Срабатывание быстрого останова вызывает останов привода с пределом по току из [0x6073](#) / [0x6873](#). Ограничения момента из [0x60E0](#) / [0x68E0](#), [0x60E1](#) / [0x68E1](#) и [0x6072](#) / [0x6872](#) не действуют во время быстрого останова!

С версии 1.7.0

Во время быстрого останова, как токовый предел [0x6073](#), так и предел момента [0x6072](#) активны. Меньший из них определяет выходной момент мотора. Ограничения момента из [0x60E0](#) и [0x60E1](#) не действуют во время быстрого останова.

Подфункции режима работы

- Управление моментом с ограничением скорости
- Вычисление уставки момента
- Интерполяция уставок от цикла связи до цикла управления
- Ограничение скорости вращения
- Обновление фактических значений для положения, скорости и момента

Выбор режима работы

"Циклический режим синхр. момента" выбирается путем задания "10" в [0x6060](#) (или [0x6860](#) для оси B).

7.10.1 Отображение по умолчанию

Отображение по умолчанию для "Циклического режима синхр. момента" определено в следующих объектах:

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
0x1601	0x1611	RPDO-->Ось А/В: Циклический режим синхр. момента (cst)	RECORD
0x1A01	0x1A11	Ось А/В-->TPDO: Циклический режим синхр. момента (cst)	RECORD

Данные, полученные от контроллера (RPDO)

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
0x6040	0x6840	Командное слово	UNSIGNED_16
0x2830	0x3030	Lenze командное слово	UNSIGNED_16
0x6060	0x6860	Режим работы: Выбор	INTEGER_8
0x60B2	0x68B2	Сдвиг момента	INTEGER_16
0x6071	0x6871	Заданный момент	INTEGER_16
0x2946:1	0x3146:1	Ограничение скорости: Верхний предел скорости	INTEGER_32
0x2946:2	0x3146:2	Ограничение скорости: Нижний предел скорости	INTEGER_32

Данные, переданные в контроллер (TPDO)

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
0x6041	0x6841	Слово статуса	UNSIGNED_16
0x2831	0x3031	Lenze слово статуса	UNSIGNED_16
0x6061	0x6861	Отображение режимов работы	INTEGER_8
0x603F	0x683F	Код ошибки	UNSIGNED_16
0x606C	0x686C	Фактическое значение скорости	UNSIGNED_16
0x6077	0x6877	Фактическое значение момента	INTEGER_16

7.10.2 Описание объекта

Следующие две таблицы предоставляют обзор самых важных объектов для этого режима работы (без параметров мотора, параметров управления мотором и параметров ОС).

Все объекты соответствуют CiA402 спецификации, однако некоторые из них имеют ограниченный диапазон значений.

Объекты, описанные в других разделах:

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
▸ Lenze слово управления и слово статуса			
0x2830	0x3030	Lenze командное слово	UNSIGNED_16
0x2831	0x3031	Lenze слово статуса	UNSIGNED_16
▸ Управление устройством			
0x6040	0x6840	Командное слово	UNSIGNED_16
0x6060	0x6860	Режим работы: Выбор	INTEGER_8
0x6041	0x6841	Слово статуса	UNSIGNED_16
0x6061	0x6861	Отображение режимов работы	INTEGER_8
▸ Параметры для активации позиционирования			
0x6064	0x6864	Фактическое значение положения	INTEGER_32
▸ Циклический режим синхр. положения (csp)			
0x60C2	0x68C2	Период времени интерполяции	RECORD
▸ Циклический режим синхр. скорости (csv)			
0x606C	0x686C	Фактическое значение скорости	INTEGER_32
▸ Задание параметров мотора вручную			
0x6075	0x6875	Номинальный ток мотора	UNSIGNED_32
0x6076	0x6876	Номинальный момент мотора	UNSIGNED_32
Выделено серым = только доступ к чтению			

Объекты, описываемые в данном разделе:

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
0x2946	0x3146	Циклический режим синхр. момента : Ограничение скорости	RECORD
0x6071	0x6871	Заданный момент	INTEGER_16
0x6072	0x6872	Макс. момент	UNSIGNED_16
0x6073	0x6873	Макс. ток	UNSIGNED_16
0x6074	0x6874	Заданный момент	INTEGER_16
0x6077	0x6877	Фактическое значение момента	INTEGER_16
0x6078	0x6878	Фактическое значение тока	INTEGER_16
0x6079	0x6879	Шина ПТ: Фактическое напряжение	UNSIGNED_32
0x60B2	0x68B2	Сдвиг момента	INTEGER_16
Выделено серым = только доступ к чтению			

0x2946 | 0x3146 - Циклический режим синхр. момента: Ограничение скорости

Управление моментом содержит ограничение скорости в качестве функции защиты от очень высоких скоростей. Высокие скорости могут иметь место в случае простого выбора момента, когда отсутствует сопротивление движению (машина не нагружена).

Функция ограничения скорости действует в случае, когда фактическая скорость вращения достигает предельных установленных значений: Скорость вращения удерживается на предельном уровне в каждом случае. В случае, если машина снова тормозится противомomentом, ограничение скорости передает управление внешним уставкам через уставочный момент.

Важно!

Значение верхнего предела должно быть большей величиной, чем значение нижнего предела. В i700 серво-инверторе нет проверки достоверности.

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Ограничение скорости: Верхний предел скорости	0 [n-ед]	INTEGER_32
▶ 2	Ограничение скорости: Нижний предел скорости	0 [n-ед]	INTEGER_32

Субиндекс 1: Ограничение скорости: Верхний предел скорости

Верхний предел для ограничения скорости

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
-480000	[n ед]	480000	0 [n-ед]
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			Масштабирование: 480000/2 ³¹ INTEGER_32

Субиндекс 2: Ограничение скорости: Нижний предел скорости

Нижний предел для ограничения скорости

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
-480000	[n ед]	480000	0 [n-ед]
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			Масштабирование: 480000/2 ³¹ INTEGER_32

0x6071 | 0x6871 - Задание момента

Заданный момент или упреждающее управление моментом

- 100 % = номинальный момент двигателя ([0x6076](#) или [0x6876](#) для оси B)

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
-3276.8	%	3276.7	0.0 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☒ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 INTEGER_16

0x6072 | 0x6872 - Макс. момент

Симметричный выбор максимально допустимого момента

- 100 % = номинальный момент двигателя ([0x6076](#) или [0x6876](#) для оси B)
- Этот параметр служит для реализации статически и биполярно действующего ограничения момента. Оно может использоваться, например, в качестве защиты от перегрузки механической передачи/элементов на валу мотора.
- Это ограничение действует независимо от однополярно действующих ограничений момента, которые действуют как данные процесса в объектах [0x60E0](#) (или [0x60E0](#) для оси B) и [0x60E1](#) (или [0x60E1](#) для оси B). Подробности см. [поток сигналов](#).

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.0	%	3276.7	250.0 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 UNSIGNED_16

0x6073 | 0x6873 - Макс. ток

Максимальный ток (максимальный ток перегрузки устройства)

- 100 % = номинальный ток двигателя ([0x6075](#) или [0x6875](#) для оси B)
- Этот параметр служит для ограничения выходного тока инвертора.
- Значение, задаваемое здесь, получается на основании максимального требуемого момента для работы с мотором. Значение вычисляется в соответствии со следующим правилом:
 - Для синхронных двигателей (SM):
 - Ось A: $0x6073 [\%] = M_{\text{max_process}} [\text{Hm}] / 0x6076 [\text{Hm}] * 100$
 - Ось B: $0x6873 [\%] = M_{\text{max_process}} [\text{Hm}] / 0x6876 [\text{Hm}] * 100$
 - Для асинхронных двигателей (ASM):
 - Ось A: $0x6073 [\%] = M_{\text{max_process}} [\text{Hm}] / 0x6076 [\text{Hm}] * 115$
 - Ось B: $0x6873 [\%] = M_{\text{max_process}} [\text{Hm}] / 0x6876 [\text{Hm}] * 115$
 - Для обоих типов двигателей:
 - Ось A: $0x6072 [\%] = M_{\text{max_process}} [\text{Hm}] / 0x6076 [\text{Hm}] * 100$
 - Ось B: $0x6872 [\%] = M_{\text{max_process}} [\text{Hm}] / 0x6876 [\text{Hm}] * 100$
- В зависимости от корпуса мотора, Lenze-настройки 0x6073 (или 0x6873 для оси B) и [0x6072](#) (или [0x6872](#) для оси B) служат для достижения номинального тока в 150 % в случае синхронных двигателей и номинального тока в 130 % в случае асинхронных двигателей. В случае, если процесс (приложение) требует моментов выше этих ограничений, эти два параметра должны быть заданы соответствующим образом на основании данных двигателя.
- В случае, если значение, заданное здесь, умноженное на номинальный ток двигателя ([0x6075](#) или [0x6875](#) для оси B) дает большее значение тока, чем максимальный ток устройства, значение ограничивается внутренне до уровня максимального тока устройства / номинального тока двигателя в 100 % * и выводится предупреждение в журнале. Значение, заданное здесь, тем не менее, не меняется.

Важно!

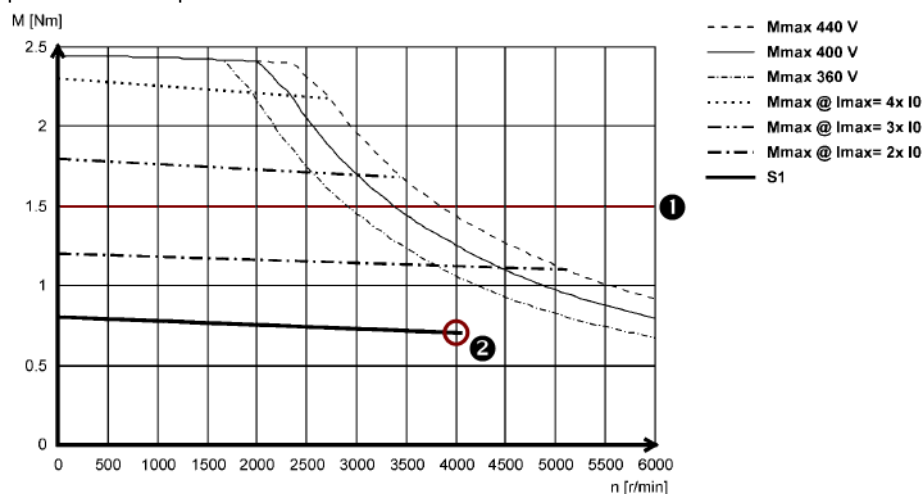
Этот параметр не идентичен полному току мотора I_{ULT} ([0x2D46:1](#) или [0x3546:1](#) для оси B)

- Полный ток мотора является предельным значением для синхронных двигателей, чтобы защитить магниты.
- Значение, которое здесь должно быть установлено, должно быть всегда значительно ниже полного тока мотора!

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0.0	%	3276.7	150.0 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 UNSIGNED_16

Пример расчета на основании характеристики момента для MCS06C41 Lenze мотора

Данные применимы к напряжению питания 3 x 400 В

① $M_{\max_process}$ ② $M_{\text{rated_motor}}$

$$0x6073 = M_{\max_process} / M_{\text{rated_motor}} * 100 \% = 1.5 \text{ Нм} / 0.7 \text{ Нм} * 100 \% = 215 \%$$



Совет!

Больше характеристик момента можно найти в интернете:

<http://www.lenze.com/dsc>

0x6074 | 0x6874 - Задание момента

Интерполированный заданный момент

- 100 % = номинальный момент двигателя (0x6076 или 0x6876 для оси B)

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-3276.8	%	3276.7	0.0 %
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 INTEGER_16

0x6077 | 0x6877 - Фактическое значение момента

Текущий момент

- 100 % = номинальный момент двигателя (0x6076 или 0x6876 для оси B)

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-3276.8	%	3276.7	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			Масштабирование: 1/10 INTEGER_16

0x6078 | 0x6878 - Фактическое значение тока

Фактический ток двигателя

- 100 % = номинальный ток двигателя ([0x6075](#) или [0x6875](#) для оси В)

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация	
-3276.8	%	3276.7		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

0x6079 | 0x6879 - Напряжение цепи шины ПТ

Фактическое напряжение шины ПТ

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация	
0.000	V	4294967.295		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			Масштабирование: 1/1000	UNSIGNED_32

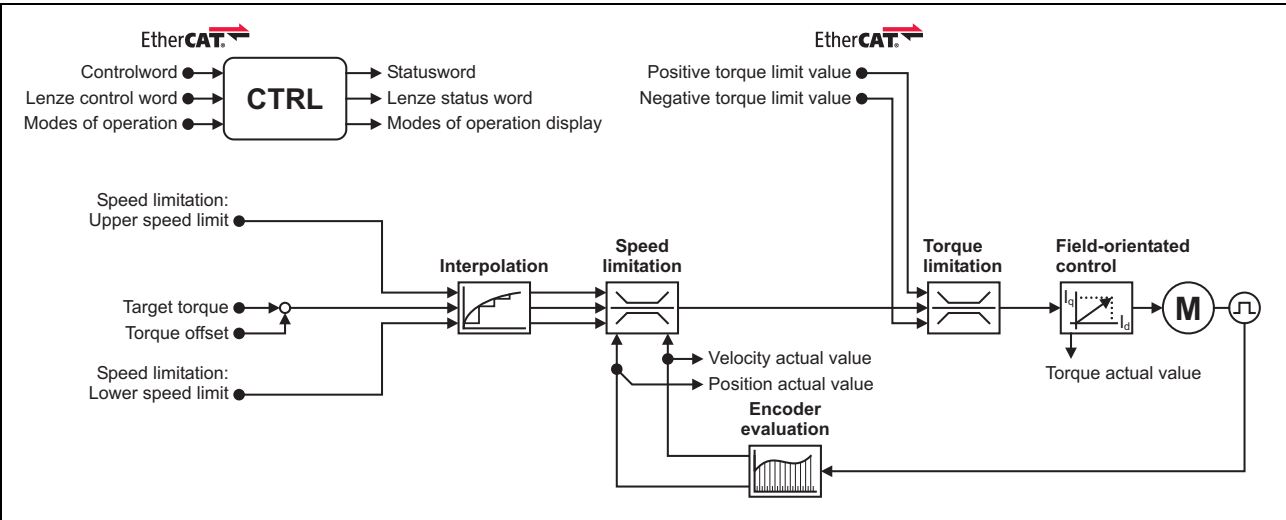
0x60B2 | 0x68B2 - Сдвиг момента

Дополнительное значение для заданного момента или упреждающего управления моментом

- 100 % = номинальный момент двигателя ([0x6076](#) или [0x6876](#) для оси В)

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
-3276.8	%	3276.7	0.0 %	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

7.10.3 Поток сигналов



[7-8] Поток сигналов серво-управления в "Циклическом режиме синхр. момента" (упрощенное представление)

Краткий обзор самых важных параметров:

Функция	Объект		Имя
	Ось A	Ось B	
Входные данные ●	0x6040	0x6840	Командное слово
	0x2830	0x3030	Lenze командное слово
	0x6060	0x6860	Режим работы: Выбор
	0x2946:1	0x3146:1	Ограничение скорости: Верхний предел скорости
	0x60B2	0x68B2	Сдвиг момента
	0x6071	0x6871	Заданный момент
	0x2946:2	0x3146:2	Ограничение скорости: Нижний предел скорости
	0x60E0	0x68E0	Положительный предел момента
	0x60E1	0x68E1	Отрицательный предел момента
Выходные данные ↗	0x6041	0x6841	Слово статуса
	0x2831	0x3031	Lenze слово статуса
	0x6061	0x6861	Отображение режимов работы
	0x6064	0x6864	Фактическое значение положения
	0x606C	0x686C	Фактическое значение скорости
	0x6077	0x6877	Фактическое значение момента
Интерполяция 	0x60C2	0x68C2	Период времени интерполяции
Ограничение скорости 	0x6080	0x6880	Макс. скорость вращения
	0x2903	0x3103	Скорость: Уставка скорости - постоянная времени фильтра

Функция	Объект		Имя
	Ось A	Ось B	
Ограничение момента 	0x60E0	0x68E0	Положительный предел момента
	0x60E1	0x68E1	Отрицательный предел момента
	0x6076	0x6876	Номинальный момент мотора
	0x6072	0x6872	Макс. момент
	0x2944:1	0x3144:1	Заграждающий фильтр 1: Частота
	0x2944:2	0x3144:2	Заграждающий фильтр 1: Пропускная способность
	0x2944:3	0x3144:3	Заграждающий фильтр 1: Демпфирование
	0x2944:4	0x3144:4	Заграждающий фильтр 2: Частота
	0x2944:5	0x3144:5	Заграждающий фильтр 2: Пропускная способность
	0x2944:6	0x3144:6	Заграждающий фильтр 2: Демпфирование
Поле-ориентированное управление 	0x6073	0x6873	Макс. ток
	0x6075	0x6875	Номинальный ток мотора
	0x2941	0x3141	Регулятор тока: Упреждающее управление
	0x2942:1	0x3142:1	Регулятор тока: Коэффициент усиления
	0x2942:2	0x3142:2	Регулятор тока: Время сброса
	0x29E2	0x31E2	Напряжение цепи ПТ: Постоянная времени фильтра
	0x29E3	0x31E3	Факт. значение напряжения двигателя: Постоянная времени фильтра
	0x29E0:1	0x31E0:1	Регулятор ослабления поля: Коэффициент усиления
	0x29E0:2	0x31E0:2	Регулятор ослабления поля: Время сброса
	0x29E1	0x31E1	Уставка ограничения поля
	0x29C0:1	0x31C0:1	Регулятор поля: Коэффициент усиления
	0x29C0:2	0x31C0:2	Регулятор поля: Время сброса
	0x2939	0x3139	Switching frequency (Частота переключения)

**Совет!**

Подробное представление потока сигналов со всеми важными параметрами можно найти в »PLC Designer« во вкладке **Поток сигналов** для i700 сервоинвертор.

7.10.4 Команды управления & информация о статусе

Следующие команды управления могут быть выполнены в "Циклическом режиме синхр. момента" посредством командного слова ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси В):

Командное слово	Статус	Функция
Бит 4	0	<i>Резерв</i> (бит должен быть установлен на "0")
Бит 5	0	<i>Резерв</i> (бит должен быть установлен на "0")
Бит 6	0	<i>Резерв</i> (бит должен быть установлен на "0")
Бит 8	0 ↗ 1	Stop(Останов)

Следующая информация о статусе выводится в "Циклическом режиме синхр. момента" посредством слова статуса ([0x6041](#) или [0x6841](#) для оси В):

Слово статуса	Статус	Значение
Бит 12	0	Циклический режим синхр. момента не активен
	1	Циклический режим синхр. момента активен

7.11 Датчик (TP)

"Датчик" (также англ.: "TP") является методом, который может быть использован, например, при динамичном управлении посредством цифрового входа для определения фактического значения (которое быстро меняется) во время включения и для дальнейшего использования результата измерения в программе.

- Типичные приложения датчика:
 - Homing
 - Синхронизация меток
 - Измерение длины
- До 2 каналов датчиков может использоваться параллельно для каждой оси.
- Возможные источники сигнала датчика:
 - TP1 : Энкодер положения с нулевым импульсом или цифровой вход DI1
 - TP2 : Энкодер положения с нулевым импульсом или цифровой вход DI2

**Важно!**

Цифровые входы DI1 и DI2 могут дополнительно обрабатываться в качестве "нормальных" цифровых входов посредством [0x60FD](#) объекта в любое время (или [0x68FD](#) для оси B).

Объекты, описанные в других разделах:

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
► Общие CiA402 параметры			
0x60FD	0x68FD	Цифровые входы	UNSIGNED_32
Выделено серым = только доступ к чтению			

Объекты, описываемые в данном разделе:

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
Lenze-определенные объекты			
0x2500		Датчик (TP): Постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16
0x2D00	0x3500	Датчик (TP): Время задержки	RECORD
0x2D01	0x3501	Датчик (TP): Отметка времени	RECORD
Объекты в соответствии с CiA402 спецификацией (версия 3)			
0x60B8	0x68B8	Функция датчика	UNSIGNED_16
0x60B9	0x68B9	Статус датчика	UNSIGNED_16
0x60BA	0x68BA	Полож. значение датчика pos1	INTEGER_32
0x60BB	0x68BB	Отриц. значение датчика pos1	INTEGER_32
0x60BC	0x68BC	Полож. значение датчика pos2	INTEGER_32
0x60BD	0x68BD	Отриц. значение датчика pos2	INTEGER_32
Выделено серым = только доступ к чтению			

7.11.1 Отображение по умолчанию

Отображение по умолчанию для определения датчика определено в следующих объектах:

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x1604	0x1614	RPDO-->Ось A/B: Датчик (TP)	RECORD
0x1A04	0x1A14	Ось A/B-->TPDO: Датчик (TP)	RECORD

Данные, полученные от контроллера (RPDO)

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x60B8	0x68B8	Функция датчика	UNSIGNED_16

Данные, переданные в контроллер (TPDO)

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x60B9	0x68B9	Статус датчика	UNSIGNED_16
0x60BA	0x68BA	Полож. значение датчика pos1	INTEGER_32
0x60BB	0x68BB	Отриц. значение датчика pos1	INTEGER_32
0x60BC	0x68BC	Полож. значение датчика pos2	INTEGER_32
0x60BD	0x68BD	Отриц. значение датчика pos2	INTEGER_32

7.11.2 Общий принцип работы

В случае, если происходит событие на настроенном источнике датчика, записывается отметка времени μi700 сервоинвертор.

Записанная отметка времени относится к времени системы и может, таким образом, быть разделено на две части: Одна часть является циклом управления, внутри которого произошло событие. Другая часть является временной разницей между началом цикла управления и фактической фиксацией события.

Буфер истории позволяет μi700 сервоинвертор знать последние n значений положения. Таким образом известно фактическое положение в начале и конце цикла управления внутри которого событие произошло. Линейная интерполяция выполняется между этими двумя координатами положения. Результат является точным значением положения на валу мотора в момент фиксации события:



[7-9] Определение точного положения с помощью линейной интерполяции (принцип)

Координаты положения определяются в μi700 сервоинвертор с шагом в 250 мкс. После срабатывания датчика вход отключается на 250 мкс чтобы избежать нарушения синхронизации. Таким образом максимальная частота срабатывания датчиков равна 4 кГц.

В случае, если, в отличии от установившегося движения, показанного на изображении [7-9], за основу берется разгон, 250 мкс шаг также обеспечивает очень хорошую линейную фиксацию положения, т.к. изменение скорости на валу мотора может быть незначительным за эти 250 мкс.

7.11.3 Фильтрация сигнала датчика

- Общая постоянная времени фильтра (время задержки) может быть настроено для входов датчика чтобы устранить влияние внешних факторов на сигналы датчика, чтобы не было ложного ответа на внешние помехи.
- Каждые 31 мкс, статус сигнала на входе датчика фиксируется фильтром и фильтру назначается новое значение.
 - Посредством следующего объекта устанавливается постоянная времени фильтра для всех входов датчика обеих осей устройства. Отдельная настройка для датчика или оси невозможна.

0x2500 - Датчик (TP): Время задержки

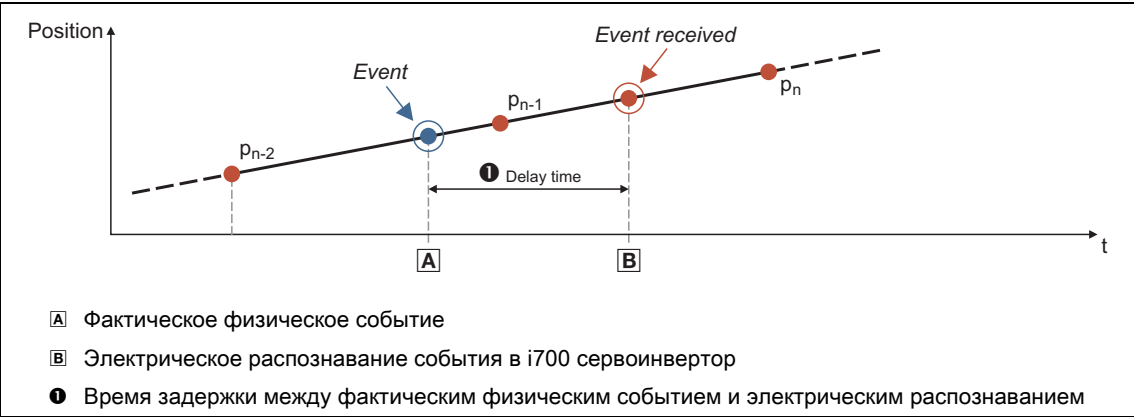
- Примечание:** Так как фильтр сканируется с частотой 32 кГц, имеют место дискретные, настраиваемые значения. После ввода опциональной постоянной времени фильтра между 0 и 1984 мкс, значение автоматически внутренне округляется в меньшую сторону до ближайшего настраиваемого значения и также отображается по запросу чтения.
- Постоянная времени фильтра автоматически принимается в расчете датчика.
 - В случае, если настройка "0", фильтр отключается.

Настроенный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0	мкс	1984	0 мкс	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX				UNSIGNED_16

7.11.4 Компенсация временных задержек

В реальности, оба входных соединения в i700 сервоинвертор и датчике имеют временные задержки (запаздывания) сами по себе. Они могут быть приняты в расчет для вычисления фактического времени срабатывания и, таким образом, фактического положения в момент срабатывания.

На следующем изображении, событие зафиксировано в момент **В** в i700 сервоинвертор. Засчет входного подключения и использования датчика, тем не менее, сигнал прошел временную задержку; фактическое физическое событие уже произошло в момент **А**. Чтобы компенсировать эту временную задержку, соответствующее время задержки, которое принимается в расчет для определения цикла управления и интерполяции положения (см. [7-9]) может быть установлено для каждого канала датчика.



[7-10] Компенсация временных задержек (принцип)

Времена задержки цифровых входов и требуемая минимальная длительность сигнала

Таблица ниже перечисляет типичные времена задержки для цифровых входов i700 сервоинвертор и требуемые минимальные длительности сигналов:

Цифровой сигнал	Типичное время задержки	Минимальная длительность сигнала
Восходящий фронт (HIGH импульс)	5 - 7 мкс	7 мкс
Спадающий фронт (LOW импульс)	примерно 40 мкс	50 мкс

0x2D00 | 0x3500 - Датчик (TP): Компенсация времени задержки

Время для компенсации временных задержек (запаздываний)

- Задайте сумму индивидуальных задержек для каждого канала датчика (датчик, кабель и входное соединение).

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Компенсация времени задержки: TP1 мертвое время	0.000 мс	UNSIGNED_16
▶ 2	Компенсация времени задержки: TP2 мертвое время	0.000 мс	UNSIGNED_16

Субиндекс 1: Компенсация времени задержки: TP1 время задержки				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.000	мс	7.000	0.000 мс	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/1000 UNSIGNED_16	

Субиндекс 2: Компенсация времени задержки: TP2 время задержки				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.000	мс	7.000	0.000 мс	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/1000 UNSIGNED_16	

7.11.5 Функция датчика

0x60B8 | 0x68B8 - Функция датчика

Командное слово для конфигурации функции датчика

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)		Lenze-настройки
0		65535
Значение бит-кодировано: (☒ = задание бита)		Информация
Бит 0 ☐	Активировать датчик 1	0: Выключить датчик 1 1: Активировать датчик 1
Бит 1 ☐	Срабатывание по первому событию (0) или непрерывно (1)	Событие для каждого канала датчика 1: 0: Запись только первого события 1: Запись всех событий
Бит 2 ☐	TP: Источник - TP вход (0) или нулевой импульс энкодера положения (1)	Источник для канала датчика 1: 0: Цифровой вход 1 1: Энкодер положения с нулевым импульсом
Бит 3 ☐	Резерв	
Бит 4 ☐	TP1: Активировать фиксирование - восходящий фронт	0: Отключить фиксирование 1: Активировать фиксирование
Бит 5 ☐	TP1: Активировать фиксирование - спадающий фронт	0: Отключить фиксирование 1: Активировать фиксирование
Бит 6 ☐	Резерв	
Бит 7 ☐	Резерв	
Бит 8 ☐	Активировать датчик 2	0: Выключить датчик 2 1: Активировать датчик 2
Бит 9 ☐	Срабатывание по первому событию (0) или непрерывно (1)	Событие для каждого канала датчика 2: 0: Запись только первого события 1: Запись всех событий
Бит 10 ☐	TP: Источник - TP вход (0) или нулевой импульс энкодера положения (1)	Источник для канала датчика 2: 0: Цифровой вход 2 1: Энкодер положения с нулевым импульсом
Бит 11 ☐	Резерв	
Бит 12 ☐	TP2: Активировать фиксирование - восходящий фронт	0: Отключить фиксирование 1: Активировать фиксирование
Бит 13 ☐	TP2: Активировать фиксирование - спадающий фронт	0: Отключить фиксирование 1: Активировать фиксирование
Бит 14 ☐	Резерв	
Бит 15 ☐	Резерв	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☒ P ☒ RX ☐ TX		UNSIGNED_16

7.11.6 Статус датчика

0x60B9 | 0x68B9 - Статус датчика

Статус функционала датчика

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация
0	65535	0
Значение бит-кодировано:		Информация
Бит 0	TP1: Активен	0: Канал датчика 1 отключен 1: Канал датчика 1 включен
Бит 1	TP1: Фиксация положения - восходящий фронт	0: Положение не зафиксировано 1: Положение зафиксировано
Бит 2	TP1: Фиксация положения - спадающий фронт	0: Положение не зафиксировано 1: Положение зафиксировано
Бит 3	Резерв	
Бит 4	Резерв	
Бит 5	Резерв	
Бит 6	Датчик (TP): Уровень во время отпускания	Уровень в момент определения посредством канала датчика 1: 0: Нисходящий фронт 1: Восходящий фронт
Бит 7	Резерв	
Бит 8	TP2: Активен	0: Канал датчика 2 отключен 1: Канал датчика 2 включен
Бит 9	TP2: Фиксация положения - восходящий фронт	0: Положение не зафиксировано 1: Положение зафиксировано
Бит 10	TP2: Фиксация положения - спадающий фронт	0: Положение не зафиксировано 1: Положение зафиксировано
Бит 11	Резерв	
Бит 12	Резерв	
Бит 13	Резерв	
Бит 14	Датчик (TP): Уровень во время отпускания	Уровень в момент определения посредством канала датчика 2: 0: Нисходящий фронт 1: Восходящий фронт
Бит 15	Резерв	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		UNSIGNED_16

7.11.7 Отметки времени и зафиксированные положения

**Важно!**

В случае конфигурирования датчика в "Непрерывное срабатывание", новое зафиксированное значение перезаписывает собой значение, зафиксированное ранее, даже в случае, если оно еще не было получено контроллером.

0x2D01 | 0x3501 - Датчик (TP): Отметка времени

Отметка времени для зафиксированных посредством датчика положений

- С версии 01.05, отметки времени датчиков накладываются на время распределенных счетчиков Ethercat и напрямую отражают нижние 32 бита времени счетчиков. Таким образом, абсолютное время события датчика доступно для использования в системе.

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	TP1: Отметка времени - восходящий фронт	0 нс	UNSIGNED_32
2	TP1: Отметка времени - спадающий фронт	0 нс	UNSIGNED_32
3	TP2: Отметка времени - восходящий фронт	0 нс	UNSIGNED_32
4	TP2: Отметка времени - спадающий фронт	0 нс	UNSIGNED_32

☐ Разрешение на запись
 ☐ CINH
 ☒ OSC
 ☐ P
 ☐ RX
 ☒ TX

0x60BA | 0x68BA - Полож. значение датчика pos1

Положение датчика 1 зафиксировано восходящим фронтом

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-2147483648	[Ед пол]	2147483647	0 [ед пол]
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			INTEGER_32

0x60BB | 0x68BB - Отриц. значение датчика pos1

Положение датчика 1 зафиксировано нисходящим фронтом

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-2147483648	[Ед пол]	2147483647	0 [ед пол]
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			INTEGER_32

0x60BC | 0x68BC - Полож. значение датчика pos2

Положение датчика 2 зафиксировано восходящим фронтом

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация	
-2147483648	[Ед пол]	2147483647	0 [ед пол]	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			INTEGER_32	

0x60BD | 0x68BD - Отриц. значение датчика pos2

Положение датчика 2 зафиксировано нисходящим фронтом

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация	
-2147483648	[Ед пол]	2147483647	0 [ед пол]	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			INTEGER_32	

8

Функции мониторинга

i700 сервоинвертор обеспечивается различными функциями мониторинга, которые описываются в следующих подразделах.

Объекты, описываемые в данном разделе

Объект		Имя	Тип данных
Ось A	Ось B		
0x2D40	0x3540	Ixt нагрузка	RECORD
0x2D44	0x3544	Мониторинг скорости двигателя	RECORD
0x2D45	0x3545	Определение ошибки фазы мотора	RECORD
0x2D46	0x3546	Мониторинг: Полный ток мотора	RECORD
0x2D49	0x3549	Мониторинг температуры двигателя: Параметр	RECORD
0x2D4C	0x354C	Нагрузка мотора (I ² xt): Параметр для тепловой модели	RECORD
0x2D4D	0x354D	Нагрузка мотора (I ² xt): Определяемая пользователем характеристика	RECORD
0x2D4E	0x354E	Нагрузка мотора (I ² xt): Предупредительный порог перегрузки мотора	UNSIGNED_16
0x2D4F	0x354F	Нагрузка мотора (I ² xt): Фактическая нагрузка	UNSIGNED_16
0x2D50	0x3550	Нагрузка мотора (I ² xt): Ошибка перегрузки мотора	UNSIGNED_32
0x2D84	0x3584	Heatsink temperature	RECORD

8.1

Мониторинг 24-В напряжения питания

24 В напряжение питания мониторится с помощью двух определенных порогов напряжения.

- Следующая таблица описывает эти пороговые значения и демонстрирует ответ устройства, обусловленный уровнем напряжения питания:

Порог переключения	Напряжение	Ответ устройства	
U24 warn	21.45 В ±5 %	Выше порога:	Нормальная работа
		Ниже порога:	Нормальная работа с предупреждением
U24 down	18.15 В ±5 %	Выше порога:	Нормальная работа с предупреждением
		Ниже порога:	Нет работы • Ответ с учетом EtherCAT master устройства и смежных EtherCAT slave устройств не определен.

Смежные темы:

- [Мониторинг напряжения шины ПТ](#) (50)

8.2 Мониторинг силовой части и нагрузки устройства (Ixt)

Мониторинг нагрузки устройства в первую очередь защищает силовую часть. Косвенно защищает также другие компоненты, как например проводники и терминалы. Система мониторинга создана максимально простой, чтобы упростить определение резервов до отключения и выполнить соответствующее определение характеристик привода. Д опускаются только циклы, среднее арифметическое значение тока (AV) которых не превышает непрерывный ток устройства.

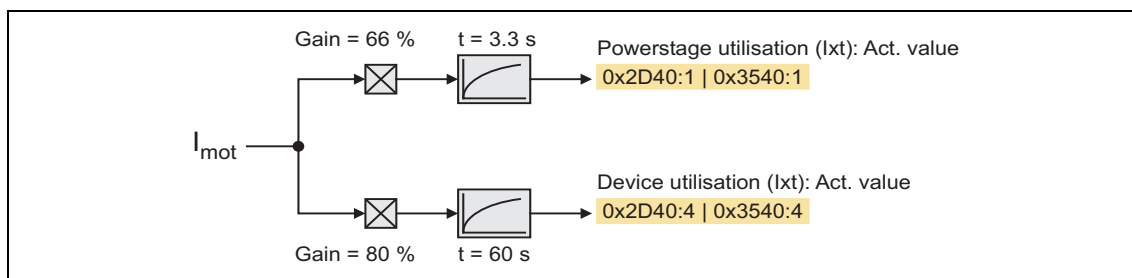


"i700 сервоинвертор" руководство по аппаратному обеспечению

Чтобы определить резервы до Ixt отключения, номинальные данные в зависимости от частоты переключения и сети, как например номинальный ток устройства и максимальный ток для соответствующей модификации i700 могут быть получены из руководства по аппаратному обеспечению. (см. раздел 4.2.4 "Осевые модули" и раздел 4.3 "Работа на сверхтоке".)

Ток двигателя оценивается в зависимости от непрерывного разрешенного номинального тока на действующей частоте переключения и напряжении питания и подается на два РТ1 элемента выдержки времени:

- РТ1 элемент выдержки времени с постоянной времени $t = 3.3$ с симулирует тепловую реакцию силовой части (силовой полупроводник).
- РТ1 элемент выдержки времени с постоянной времени $t = 60$ с служит для мониторинга цикла с максимальным током для защиты устройства от тепловой перегрузки (температура радиатора).



[8-1] Прохождение сигнала Ixt мониторинга

Выходы двух РТ1 элементов выдержки времени показывают текущую нагрузку силовой части и устройства целиком.

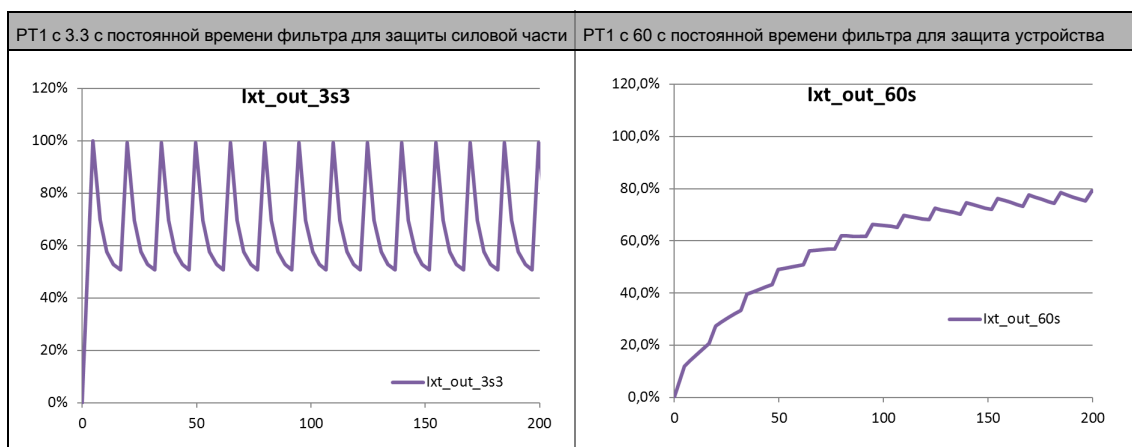
Коэффициенты усиления и постоянные времени фильтра определяются такими, что в течение определенного временного цикла заданный ток перегрузки может присутствовать определенный период времени с последующей фазой восстановления (75 % номинального тока).

Следующие циклы перемены нагрузки определяются для i700 сервоинвертор:

- 15-с временной цикл:
200 % номинальный ток на 3 с, фаза восстановления 12с с 75 % номинального тока
- 24-с временной цикл:
175 % номинальный ток на 6 с, фаза восстановления 18с с 75 % номинального тока
- 3-мин временной цикл:
150 % номинальный ток на 60 с, фаза восстановления 120с с 75 % номинального тока

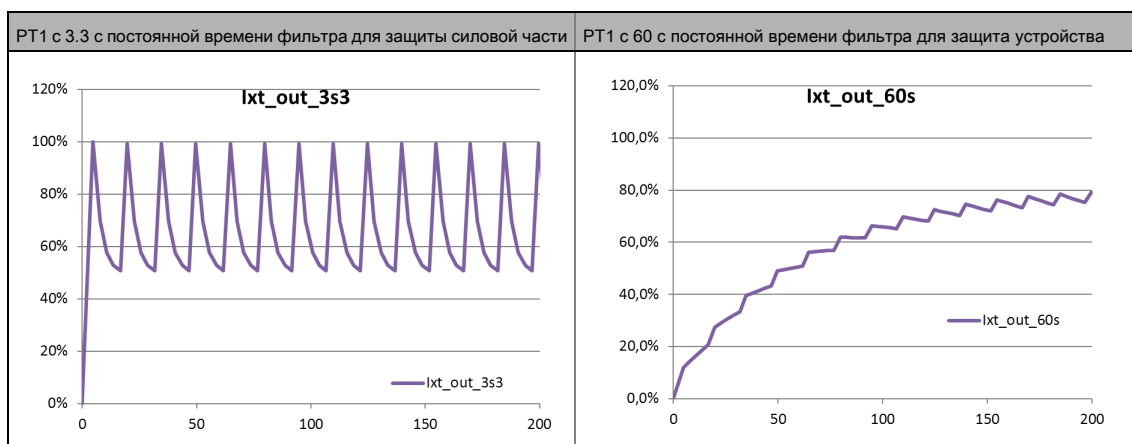
1. Цикл нагрузки

15-с временной цикл с 200 %/3 с фазой перегрузки и 75 %/12 с фазой восстановления.



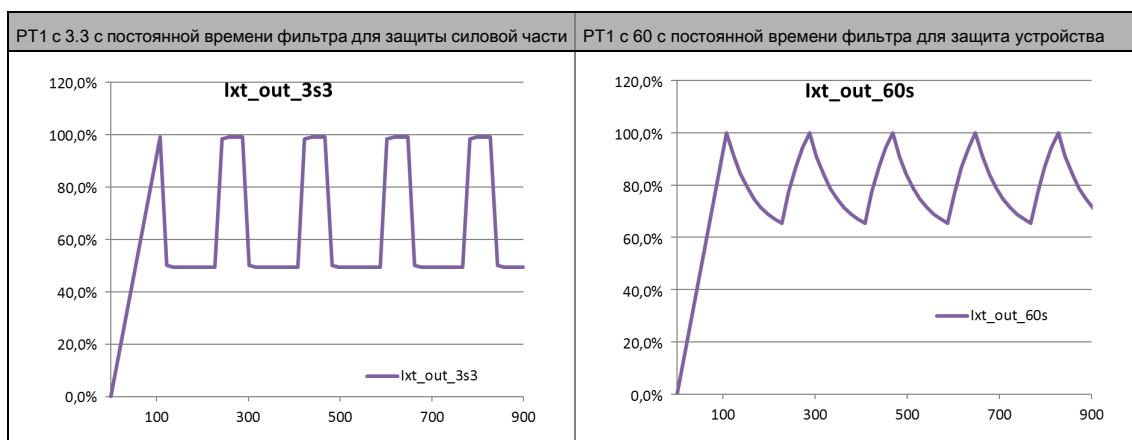
2. Цикл нагрузки

24-с временной цикл с 175 %/6 с фазой перегрузки и 75 %/18 с фазой восстановления.



3. Цикл нагрузки

3м временной цикл с 150 %/60 с фазой перегрузки и 75 %/120 с фазой восстановления.



**Важно!**

Хотя непрерывная работа свыше 100 % разрешается lxt функцией мониторинга, это, тем не менее, является недопустимой рабочей точкой!

Настройка параметров и обработка функции мониторинга

lxt функция мониторинга может быть настроена и обработана посредством следующих индексов. Здесь предупредительный порог и предел ошибки могут быть установлены для каждого PT1 элемента выдержки времени.

- В случае, если предупредительный порог (Lenze-настройки: 95 %) превышен, предупреждение выводится, чтобы master устройство могло среагировать, если требуется.
- В случае, если порог ошибки превышен (Lenze-настройки: 101 %), инвертор выключается для защиты устройства и генерирует сообщение об ошибке.

0x2D40 | 0x3540 - lxt нагрузка

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Нагрузка силовой части (lxt): Фактическая нагрузка	0 %	UNSIGNED_16
▶ 2	Загрузка силовой части (lxt): Предупредительный порог	95 %	UNSIGNED_16
▶ 3	Загрузка силовой части (lxt): Порог ошибки	101 %	UNSIGNED_16
▶ 4	Нагрузка устройства (lxt): Фактическая нагрузка	0 %	UNSIGNED_16
▶ 5	Нагрузка устройства (lxt): Предупредительный порог	95 %	UNSIGNED_16
▶ 6	Нагрузка устройства (lxt): Порог ошибки	101 %	UNSIGNED_16

Субиндекс 1: Загрузка силовой части (lxt): Фактическая нагрузка			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0	%	101	0 %
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 2: Загрузка силовой части (lxt): Предупредительный порог			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	%	101	95 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 3: Загрузка силовой части (lxt): Порог ошибки			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0	%	101	101 %
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 4: Нагрузка устройства (lxt): Фактическая нагрузка	
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)	
Инициализация	

Субиндекс 4: Нагрузка устройства (lxt): Фактическая нагрузка			
0	%	101	0 %
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 5: Нагрузка устройства (lxt): Предупредительный порог			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	%	101	95 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 6: Нагрузка устройства (lxt): Порог ошибки			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0	%	101	101 %
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

8.3

Мониторинг температуры радиатора

Чтобы избежать недопустимого нагрева устройства, температура радиатора определяется и мониторится.

**Важно!**

В температурном диапазоне 0 ... 80 °C температура радиатора измеряется с погрешностью в -2 ... +4 °C. За пределами этого температурного диапазона точность измерений сильно снижается.

0x2D84 | 0x3584 - Температура радиатора

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Температура радиатора: Фактическая температура		INTEGER_16
▶ 2	Температура радиатора: Предупредительный порог	80.0 °C	INTEGER_16
▶ 3	Температура радиатора: Порог - включение вентилятора	55.0 °C	INTEGER_16
▶ 4	Температура радиатора: Порог - выключение вентилятора	45.0 °C	INTEGER_16

Субиндекс 1: Температура радиатора: Фактическая температура			
Отображение текущей температуры радиатора			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-3276.8	°C	3276.7	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 INTEGER_16

Субиндекс 2: Температура радиатора: Предупредительный порог				
Предупредительный порог для мониторинга температуры - В случае, если температура радиатора превышает пороговое значение, заданное здесь, устройство сообщает о предупреждении. Сообщение предупреждения сбрасывается с гистерезисом в примерно 5 °C. - В случае, если температура радиатора увеличивается и дальше и превышает ненастраиваемый порог ошибки (100 °C), устройство переходит в "Сбой" статус устройства. Дальнейшая работа i700 сервоинвертора запрещается с помощью останова контроллера.				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
50.0	°C	100.0	80.0 °C	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

Субиндекс 3: Температура радиатора: Пороговое значение для включения вентилятора				
Порог включения для вентиляторов устройства - В случае, если температура радиатора превышает пороговое значение, заданное здесь, вентилятор устройства включается. Этот также происходит в случае, если порог выключения настроен выше, чем порог включения по ошибке. - Чтобы включить вентилятор, порог включения и порог выключения могут быть установлены на максимальное значение, и тогда устройство одновременно перейдет в "Сбой" статус. - Большие корпуса i700 Серво-Инверторов обеспечиваются внутренним вентилятором. Он срабатывает одновременно с вентилятором радиатора и не имеет внутренних порогов включения/выключения. Важно! Увеличение порога включения может привести к более высоким температурам устройства. Это может уменьшить срок службы устройства!				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.0	°C	100.0	55.0 °C	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

Субиндекс 4: Температура радиатора: Пороговое значение для выключения вентилятора				
Порог выключения для вентиляторов устройства - В случае, если температура радиатора падает ниже порогового значения, заданного здесь, вентилятор устройства выключается. Это происходит в случае, если порог выключения настроен ниже порога включения. - Большие корпуса i700 Серво-Инверторов обеспечиваются внутренним вентилятором. Он срабатывает одновременно с вентилятором радиатора и не имеет внутренних порогов включения/выключения.				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.0	°C	100.0	45.0 °C	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

8.4 Мониторинг нагрузки мотора (I^2xt)

Этот мониторинг определяет термическую загрузку мотора путем вычисления на основе определенных токов двигателя на основании математической модели и отображения ее в объекте [0x2D4F](#) (или [0x354F](#) для оси B).

В случае постоянной перегрузки и избыточного предупредительного порога, заданного в объекте [0x2D4E](#) (или [0x354E](#) для оси B), выводится предупреждение, чтобы управляющее устройство могло ответить и уменьшить нагрузку мотора или прервать работу.

С версии 01.04, реакция на ошибку в объекте [0x2D50:1](#) (или [0x3550:1](#) для оси B) может быть также настроена в случае, если отключение не должно или не может быть выполнено с помощью управляющего устройства.



Стой!

Мониторинг нагрузки мотора (I^2xt) не является средством полной защиты мотора!

Так как нагрузка мотора, вычисляемая на основе тепловой модели, теряется после переключения питания, следующие рабочие статусы не могут быть определены корректно:

- Перезапуск (после переключения питания) двигателя, который уже сильно нагрет.
- Изменение условий охлаждения (например, поток воздуха охлаждения прерван или имеет слишком высокую температуру).

Полная защита мотора требует дополнительных мер, как например обработки датчиков температуры, расположенных напрямую на обмотке или использования TCO.

Во время вычисления, зависимость разрешенной нагрузки мотора от скорости и, таким образом, разрешенного тока (разница между током покоя и номинальным током учитывается). Это делается посредством объекта [0x2D4D](#) (или [0x354D](#) для оси B).

Пороговое значение для вывода предупреждения может быть подстроено посредством следующего объекта:

0x2D4E | 0x354E - Нагрузка мотора (I^2xt): Предупредительный порог перегрузки мотора

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	%	250	100 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Текущая тепловая нагрузка мотора показывается в следующем объекте:

0x2D4F | 0x354F - Нагрузка мотора (I^2xt): Фактическая нагрузка

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0	%	250	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			UNSIGNED_16

0x2D50 | 0x3550 - нагрузка мотора (I²xt): Ошибка перегрузки мотора

С версии 01.04

СТОЙ!

В случае, если отключение не должно или не может быть выполнено с помощью управляющего устройства, работа может быть прервана с помощью следующей настройки параметров:

- В качестве реакции на превышение настраиваемого порога ошибки, задайте "1: Сбой"(Fault) в субиндекс 1.
- В субиндексе 2, задайте пороговое значение в качестве порога ошибки, которое в случае превышения вызвало бы прерывание работы.

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Нагрузка мотора (I ² xt): Реакция	0: Нет реакции	UNSIGNED_8
▶ 2	Нагрузка мотора (I ² xt): Порог ошибки	105 %	UNSIGNED_16

Субиндекс 1: Нагрузка мотора (I²xt): Реакция

Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)

0 **Нет реакции**1 **Fault (Сбой)**
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX

UNSIGNED_8

Субиндекс 2: Нагрузка мотора (I²xt): Порог ошибки

Настроечный диапазон (мин. значение | ед. | макс. значение)

0 % 250

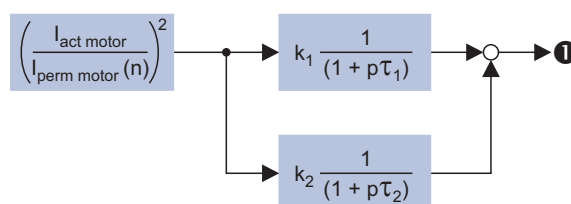
Lenze-настройки

105 %

☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX

UNSIGNED_16

Введение двух-компонентной модели с двумя постоянными времени (одна для обмотки и вторая для сердечника, соответственно) служит для отображения теплового режима моторов до 500% номинального тока.

Структура мониторинга

① Термическая нагрузка мотора в [%]

Ось A	Ось B	Краткое обозначение	Описание	Единицы измерения
-	-	I _{факт} мотор	Фактический ток двигателя	A
-	-	I _{разр} мотор	Разрешенный ток двигателя (зависимый от скорости)	A
0x2D4C:1	0x354C:1	τ ₁	Тепловая постоянная времени катушки	s
0x2D4C:2	0x354C:2	τ ₂	Тепловая постоянная времени сердечника	s
0x2D4C:3	0x354C:3	k ₁	Процент обмотки с конечной температурой	%
-	-	k ₂	Процент сердечника с конечной температурой: k ₂ = 100 % - k ₁	%

0x2D4C | 0x354C - Нагрузка мотора (I^2xt): Параметр для тепловой модели

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Нагрузка мотора (I^2xt): Тепловая постоянная времени - обмотка	60 с	UNSIGNED_16
▶ 2	Нагрузка мотора (I^2xt): Тепловая постоянная времени - поверхность сердечника	852 с	UNSIGNED_16
▶ 3	Нагрузка мотора (I^2xt): Влияние обмотки	27 %	UNSIGNED_8
▶ 4	Нагрузка мотора (I^2xt): Начальное значение	0 %	UNSIGNED_16

Субиндекс 1: Нагрузка мотора (I^2xt): Тепловая постоянная времени обмотки			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
1	s	36000	60 с
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 2: Нагрузка мотора (I^2xt): Тепловая постоянная времени - сердечник			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
1	s	36000	852 с
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 3: Нагрузка мотора (I^2xt): Влияние обмотки			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	%	100	27 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

Субиндекс 4: Нагрузка мотора (I^2xt): Начальное значение			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	%	250	0 %
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Вычисление только с одной постоянной времени

В случае, если $k1 = "0 \%"$ задана, часть обмотки не принимается в расчет и тепловая модель вычисляется только посредством постоянной времени, заданной для сердечника. Эта настройка требуется, например, если только постоянная времени сердечника ($T2$) известна.

Настройка параметров постоянной времени и влияние обмотки на моторы других производителей

Когда влияние обмотки активно, i^2xt мониторинг становится более чувствительным, так если бы только влияние сердечника использовалось бы для мониторинга.

Необходимость активировать влияние обмотки растет с увеличением нагрузки мотора. Она также растет в приложениях, где мотор находится в стопе длительные периоды времени или циклически и применяется ток $\geq$ постоянного тока покоя.

Для определения значений для тепловой постоянной времени, попробуйте получить данные от производителя мотора. В случае, если это невозможно, Вы можете использовать данные сравнимого Lenze мотора.

Условием схожести являются схожие значения для следующих параметров мотора:

- Габариты мотора (активная часть)
- Длина активной части (если доступна)
- Постоянный ток покоя I_0 [A_RMS]
- Пиковый ток/допустимая перегрузка [A_RMS]
- Сопротивление меди обмотки при 20 °C [Rphase]

Пример:

Характеристики мотора	Данные мотора стороннего производителя	Данные сравнимого Lenze мотора (из каталога моторов)
Квадратный фланец	95 мм	MCS09xxx = 89 мм
Ток покоя	2,2 A	MCS09F38 = 3.0 A
Пиковый ток	7,3 A	MCS09F38 = 15 A
Фазовое сопротивление	5.1 Ом	MCS09F38 = 5.2 Ом

Когда "MCS09F38" Lenze мотор выбирается из каталога моторов »PLC Designer« следующие значения отображаются:

- Тепловая постоянная времени обмотки = 126 с → [0x2D4C:1](#) (или [0x354C:1](#) для оси B)
- Влияние обмотки = 27 % → [0x2D4C:3](#) (или [0x354C:3](#) для оси B)

Зависимая от скорости обработка тока мотора

Путем выбора характеристики разрешенный ток двигателя оценивается в зависимости от скорости для вычисления тепловой нагрузки мотора. Для этой цели, до четырех рабочих точек на S1 характеристике мотора могут использоваться.

- S1 характеристику можно найти в каталоге технических данных соответствующего мотора.
- Представление в объектах /характеристике происходит в виде значений относительно номинальных.

**Важно!**

Когда Вы выбираете Lenze мотор из каталога и передаете его параметры в контроллер, типичная характеристика задается автоматически для выбранного мотора. Отдельная настройка параметров требуется только в случае, если мотор работает в условиях окружающей среды, которые требуют особого рассмотрения. Пример: Использование на высотах над у.м. > 1000 м.

В случае моторов других производителей, рабочие точки должны быть настроены на основании перечня данных.

Рабочие точки		
❶	В покое n01-I01	Для моторов эта рабочая точка часто описывается с по-Io значениями.
❷	Опорная точка n02-I02	В случае, если значение падает ниже скорости n02, требуется снижение тока т.к.: - охлаждение самовентилируемых моторов значительно ухудшается. - ПТ нагрузка вызывает рост потери мощности в обмотке. Для моторов эта рабочая точка также описывается с по-Io значениями.
❸	Ном точка (n03=nrated)-(I03=Irated)	Номинальные значения мотора являются опорными для всех рабочих точек I ² xt мониторинга.
❹	Ослабление поля n04-I04	Эта рабочая точка должна быть настроена независимо от использования в текущем приложении.

0x2D4D | 0x354D - Нагрузка мотора (I²xt): Определяемая пользователем характеристика

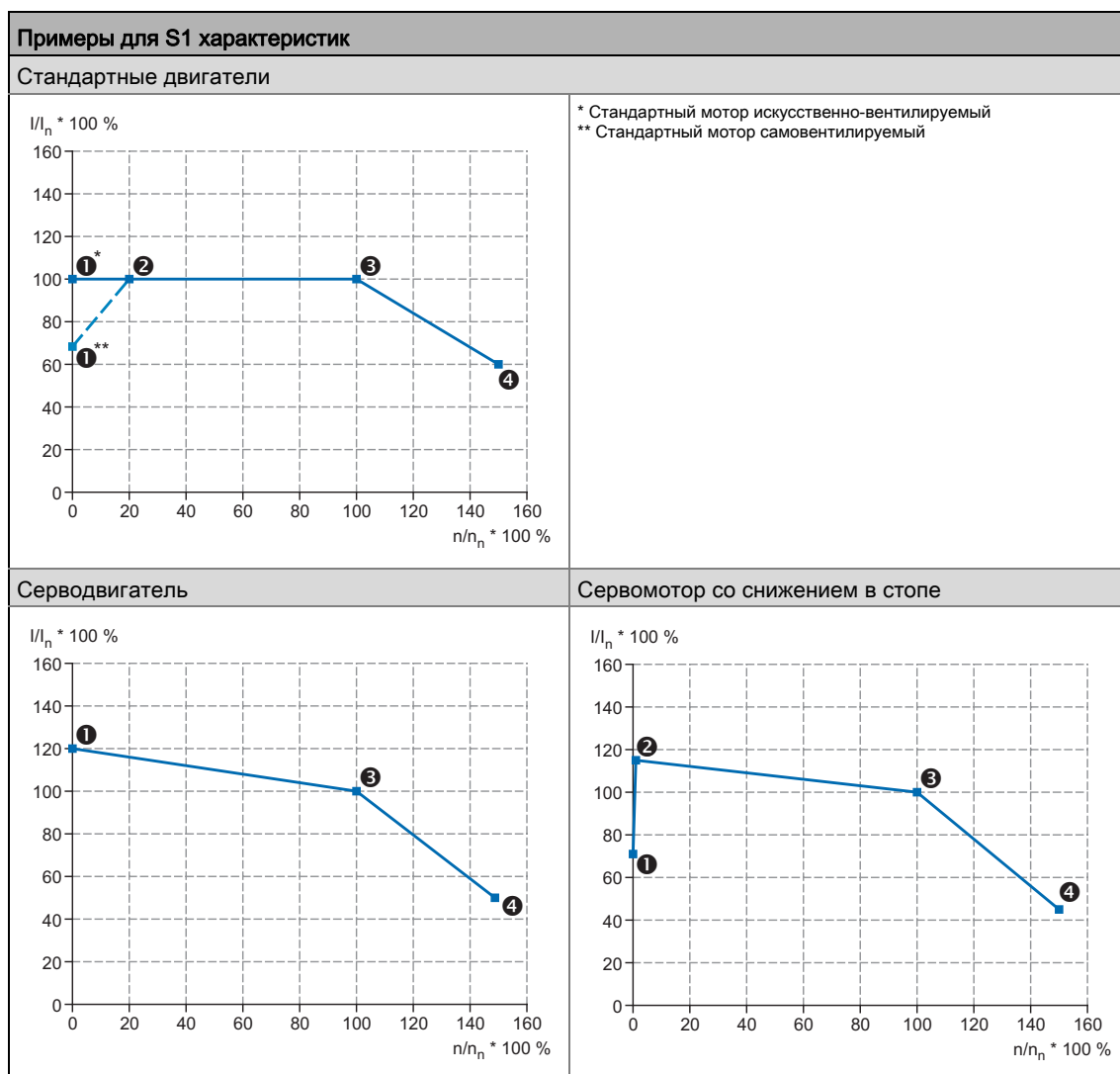
Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	I ² xt: x1 = n01/nN (n01 ~ 0)	0 %	UNSIGNED_16
2	I ² xt: y1 = i01/iN (x = n01 ~ 0)	100 %	UNSIGNED_16
3	I ² xt: x2 = n02/nN (n02 = предел - уменьшенное охлаждение)	0 %	UNSIGNED_16
4	I ² xt: y2 = i02/iN (x = n02 = предел - уменьшенное охлаждение)	100 %	UNSIGNED_16
5	I ² xt: x3 = n03/nN (n03 = номинальная скорость)	100 %	UNSIGNED_16
6	I ² xt: y3 = i03/iN (x = n03 = номинальная скорость)	100 %	UNSIGNED_16
7	I ² xt: x4 = n04/nN (n04 = предел - ослабление поля)	100 %	UNSIGNED_16
8	I ² xt: y4 = i04/iN (x = n04 = предел - ослабление поля)	100 %	UNSIGNED_16

☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX

Пример того, как ввести характеристику, можно найти в следующем подразделе.

8.4.1 Пример того, как ввести характеристику для стандартных и сервомоторов

Требуемые данные рабочих точек основываются на S1 характеристике основного мотора:



Объект		Точка характеристики	Информация
Ось А	Ось В		
0x2D4D:1	0x354D:1	❶ $n_1/n_n * 100 \%$	Скорость = "0" (в покое)
0x2D4D:2	0x354D:2	$I_1/I_n * 100 \%$	Разрешенный ток двигателя в стопе
0x2D4D:3	0x354D:3	❷ $n_2/n_n * 100 \%$	Скорость с которой ток должен быть уменьшен для самовентилируемых моторов. • Ниже этой скорости потока охлаждающего воздуха встроенного вентилятора больше не достаточно.
0x2D4D:4	0x354D:4	$I_2/I_n * 100 \%$	Разрешенный ток двигателя на скорости n_2 (снижение момента)
0x2D4D:5	0x354D:5	❸ $n_3/n_n * 100 \%$	Расчетная частота вращения
0x2D4D:6	0x354D:6	$I_3/I_n * 100 \%$	Разрешенный ток двигателя на номинальной скорости
0x2D4D:7	0x354D:7	❹ $n_4/n_n * 100 \%$	Скорость выше номинальной скорости (в диапазоне ослабления поля для асинхронных двигателей)
0x2D4D:8	0x354D:8	$I_4/I_n * 100 \%$	Разрешенный ток двигателя на скорости n_4 (ослабление поля)

Зависимая от скорости обработка разрешенного тока двигателя может быть выключена с помощью настройки всех 8 точек характеристики на "100 %".



Стой!

Приложения со стандартными моторами

Самовентилируемые стандартные моторы недостаточно защищены на низких скоростях в случае, если зависимая от скорости обработка разрешенного тока двигателя не действует (все точки характеристики = "100 %").

Приложения с РМ синхронными двигателями

Пожалуйста, проверяйте в каждом индивидуальном случае, какое r.m.s. значение может использоваться для постоянной работы мотора в стопе.

В случае некоторых моторов, снижение $I_1/I_n < 100\%$ требуется когда $n_1/n_n = 0\%$. Это служит для предотвращения перегрузки отдельных фаз двигателя, так как их потери мощности удваиваются при непрерывной нагрузке ПТ. (это называется нагрузкой ПТ, так как частота поля равна 0 Гц в стопе.)

8.4.2 UL 508-совместимый I²xt Мониторинг перегрузки мотора

В случае, если соответствие с UL 508 стандартом требуется для работы мотора и UL 508 совместимый мониторинг нагрузки мотора осуществляется с помощью математической модели I²xt мониторинга, следующие условия должны быть выполнены.



Важно!

Описанные настройки следует брать из текущего UL 508 стандарта.

i700 сервоинвертор выводит только одно предупреждение в случае, если предупредительный порог был превышен ([0x2D4E](#) или [0x354E](#) для оси В). i700 сервоинвертор не может прерывать работу мотора. Нагрузка мотора должна быть прервана с помощью управляющего устройства.



Стой!

С версии 01.04:

В случае, если отключение не должно или не может быть выполнено с помощью управляющего устройства, работа должна быть прервана с помощью следующей настройки параметров:

1. Задайте реакцию "1: Сбой"(Fault) для превышения настраиваемого порога ошибки в объекте [0x2D50:1](#) (или [0x3550:1](#) для оси В).
2. Задайте пороговое значение в качестве порога ошибки, которое в случае превышения вызовет прерывание работы в объекте [0x2D50:2](#) (или [0x3550:2](#) для оси В).

UL 508 условие 1:

С нагрузкой мотора в 600 %, I²xt предупреждение должно быть выведено в течение 20 секунд.

- Нагрузка мотора в 600 % происходит в случае, если r.m.s. значение общего тока двигателя, отображаемого в объекте [0x2DD1:5](#) (или [0x35D1:5](#) для оси В), соответствует 6-кратному номинальному току мотора ([0x6075](#) или [0x6875](#) для оси В).

Это условие может иметь место при следующей настройке параметров:

Объект		Имя	Настройки
Ось А	Ось В		
0x2D4C:2	0x354C:2	Нагрузка мотора (I ² xt): Тепловая постоянная времени - поверхность сердечника	≤ 709 с
0x2D4C:3	0x354C:3	Нагрузка мотора (I ² xt): Влияние обмотки	0 %
0x2D4E	0x354E	Нагрузка мотора (I ² xt): Предупредительный порог перегрузки мотора	100 %
С версии 01.04:			
0x2D50:1	0x3550:1	Нагрузка мотора (I ² xt): Реакция	1: Fault (Сбой)
0x2D50:2	0x3550:2	Нагрузка мотора (I ² xt): Порог ошибки	100 %

UL 508 условие 2:

С нагрузкой мотора в 110 % и частотой вращающегося поля в 10 Гц, I^2xt предупреждение должно быть выведено быстрее, чем при частоте вращающегося поля в 20 Гц.

- Текущая частота вращающегося поля мотора показывается в объекте [0x2DDD](#) (или [0x35DD](#) для оси В).
- Нагрузка мотора в 110 % происходит в случае, если г.м.с. значение общего тока двигателя, отображаемого в объекте [0x2DD1:5](#) (или [0x35D1:5](#) для оси В), соответствует 1.1 кратному номинальному току мотора ([0x6075](#) или [0x6875](#) для оси В).

Это условие может иметь место при следующей настройке параметров:

Объект		Имя	Настройки
Ось А	Ось В		
0x2D4D:1	0x354D:1	$I^2xt: x1 = n01/nN$ ($n01 \sim 0$)	0 %
0x2D4D:2	0x354D:2	$I^2xt: y1 = i01/iN$ ($x = n01 \sim 0$)	< 100 %
0x2D4D:3	0x354D:3	$I^2xt: x2 = n02/nN$ ($n02 = \text{предел} - \text{уменьшенное охлаждение}$) Настройка: 100 % * 20 Гц / номинальная частота мотора 0x2C01:5 или 0x3401:5	
0x2D4D:4	0x354D:4	$I^2xt: y2 = i02/iN$ ($x = n02 = \text{предел} - \text{уменьшенное охлаждение}$)	≥ 100 %

UL 508 условие 3:

После переключения питания и нагрузки мотора > 100 %, I^2xt предупреждение должно быть выведено быстрее, чем при такой же нагрузке до переключения питания.

- Нагрузка мотора > 100 % происходит в случае, если г.м.с. значение общего тока двигателя, отображаемого в объекте [0x2DD1:5](#) (или [0x35D1:5](#) для оси В), выше номинального тока мотора ([0x6075](#) или [0x6875](#) для оси В).

Это условие может иметь место при следующей настройке параметров:

Объект		Имя	Настройки
Ось А	Ось В		
0x2D4C:4	0x354C:4	Нагрузка мотора (I^2xt): Начальное значение	> 0 %

8.5 Мониторинг температуры двигателя

0x2D49 | 0x3549 - Мониторинг температуры двигателя: Параметры

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
► 1	Мониторинг температуры двигателя: Тип датчика	0: KTY83-110	UNSIGNED_8
► 2	Мониторинг температуры двигателя: Реакция	1: Неполадка	UNSIGNED_8
► 3	Мониторинг температуры двигателя: Предупредительный порог	145.0 °C	INTEGER_16
► 4	Мониторинг температуры двигателя: Порог ошибки	155.0 °C	INTEGER_16
► 5	Мониторинг температуры двигателя: Фактическая температура двигателя		INTEGER_16
► 6	Характеристика датчика температуры: Координата 1 - температура	25.0 °C	INTEGER_16
► 7	Характеристика датчика температуры: Координата 2 - температура	150.0 °C	INTEGER_16
► 8	Спец. характ.: точка отбора сопротивления 1	1000 Ом	INTEGER_16
► 9	Спец. характ.: точка отбора сопротивления 2	2225 Ohm	INTEGER_16

Субиндекс 1: Мониторинг температуры двигателя: Тип датчика		
Выбор используемого датчика температуры мотора		
Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)		Информация
0	KTY83-110	
1	KTY83-110 + 2 x PTC 150 °C (последовательное подключение)	
2	KTY84-130	
3	Кривая спец. характ.	С версии 01.03 ► Кривая спец. характ. для датчика температуры мотора
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_8

Субиндекс 2: Мониторинг температуры двигателя: Реакция		
Реакция при срабатывании мониторинга температуры двигателя		
Чтобы исключить нежелательное срабатывание сбоя во время начального ввода в эксплуатацию без подключенного мотора, реакция на ошибку задана на предупреждение пока устройство находится в "блокировка включения" статусе. В случае, если этот статус пройден, срабатывает настроенная здесь реакция на ошибку.		
Список выбора(Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)		
0	Нет реакции	
1	Fault (Сбой)	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX		UNSIGNED_8

Субиндекс 3: Мониторинг температуры двигателя: Предупредительный порог	
Предупредительный порог для мониторинга температуры двигателя	
Сброс осуществляется с гистерезисом в 5 °C.	
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)	Lenze-настройки

Субиндекс 3: Мониторинг температуры двигателя: Предупредительный порог				
-3276.8	°C	3276.7	145.0 °C	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

Субиндекс 4: Мониторинг температуры двигателя: Порог ошибки				
Порог ошибки для мониторинга температуры двигателя • Сброс осуществляется с гистерезисом в 5 °C.				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
-3276.8	°C	3276.7	155.0 °C	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

Субиндекс 5: Мониторинг температуры двигателя: Фактическая температура двигателя				
Показ текущей температуры двигателя				
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация	
-666.0	°C	666.0		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

Субиндекс 6: Спец. характ.: точка отбора температуры 1				
С версии 01.03 Специальная характеристика датчика температуры выбирается путем установки "3" в 0x2D49:1 (или 0x3549:1 для оси В)				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.0	°C	255.0	25.0 °C	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

Субиндекс 7: Спец. характ.: точка отбора температуры 2				
С версии 01.03 Специальная характеристика датчика температуры выбирается путем установки "3" в 0x2D49:1 (или 0x3549:1 для оси В)				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0.0	°C	255.0	150.0 °C	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

Субиндекс 8: Спец. характ.: точка отбора сопротивления 1				
С версии 01.03 Специальная характеристика датчика температуры выбирается путем установки "3" в 0x2D49:1 (или 0x3549:1 для оси В)				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0	Ом	30000	1000 Ом	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX				INTEGER_16

Субиндекс 9: Спец. характ.: точка отбора сопротивления 2				
С версии 01.03 Специальная характеристика датчика температуры выбирается путем установки "3" в 0x2D49:1 (или 0x3549:1 для оси В)				
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки	
0	Ом	30000	2225 Ohm	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX				INTEGER_16

8.5.1 Кривая спец. характ. для датчика температуры мотора

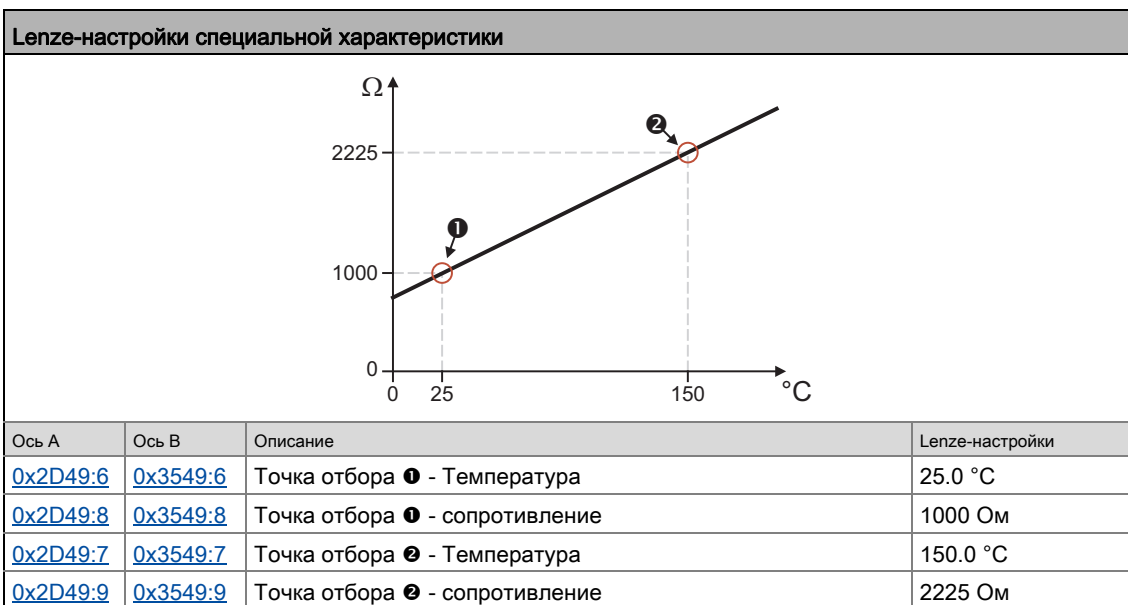
Это расширение функционала доступно с версии 01.03!

Если требуется, Вы можете определить и активировать специальную характеристику для датчика температуры мотора.

**Стой!**

Реализованное решение не подходит в качестве замены для механизма срабатывания для тепловой защиты вращающихся электрических машин (EN 60947-8:2003)!

- Специальная характеристика активируется путем установки [0x2D49:1](#) = "3" (или [0x3549:1](#) = "3" для оси В).
- Специальная характеристика определяется на основании двух настраиваемых точек отбора. Две точки отбора определяют линию, которая экстраполируется в левую и в правую стороны. При Lenze-настройках специальная характеристика определяется следующим образом:

**Важно!**

- Выбор мотора из каталога моторов приводит к перезаписи параметров специальной характеристики!
- В случае, если инвертор определяет сопротивление ниже 122 Ω, это воспринимается как ошибка датчика и выводится температура в -666 °C.
- В индивидуальных случаях, К.З. является требуемым статусом (например в термоконтакте, замыкающемся ниже 140 °C). Для этой цели точка отбора 1 ([0x2D49:8](#) или [0x3549:8](#) для оси В) должна быть ниже 122 Ω чтобы не вызывать срабатывание ошибки датчика. Температура продолжает вычисляться.

8.6 Мониторинг скорости двигателя

0x2D44 | 0x3544 - Мониторинг скорости вращения

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Мониторинг скорости вращения: Пороговое значение	8000 об/мин	UNSIGNED_16
▶ 2	Мониторинг скорости вращения: Реакция	1: Неполадка	UNSIGNED_8

Субиндекс 1: Мониторинг скорости вращения: Пороговое значение			
Предупреждение/порог ошибки для мониторинга скорости вращения			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)		Lenze-настройки	
50	об/мин	50000	8000 об/мин
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 2: Мониторинг скорости вращения: Реакция			
Реакция при срабатывании мониторинга скорости вращения			
Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)			
0	Нет реакции		
1	Fault (Сбой)		
2	Предупреждение		
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

8.7

Мониторинг ошибки подключения фаз двигателя

**Важно!**

При Lenze-настройках функция мониторинга не активируется!

0x2D45 | 0x3545 - Определение ошибки фазы мотора

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Неисправность фаз мотора 1: Реакция	0: Нет реакции	UNSIGNED_8
▶ 2	Неисправность фаз мотора 1: Порог тока	5.0 %	UNSIGNED_8
▶ 3	Неисправность фаз мотора 1: Порог напряжения	10.0 В	UNSIGNED_16
▶ 4	Неисправность фаз мотора 2: Реакция	0: Нет реакции	UNSIGNED_8

Субиндекс 1: Неисправность фаз мотора 1: Реакция

Мониторинг 1 (в статусе "работа разрешается"): Реакция во время активации

Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)

0 **Нет реакции**

1 Fault (Сбой)

2 Предупреждение

☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX

UNSIGNED_8

Субиндекс 2: Неисправность фаз мотора 1: Порог тока

Мониторинг 1 (в статусе "работа разрешается"): Выбор порога тока для активации

- 100 % = максимальный осевой ток ([0x2DDF:2](#) или [0x35DF:2](#) для оси В)
- Предпосылки: Чтобы надежно определять ошибку фазы двигателя, должен быть сначала пущен определенный ток двигателя для датчиков тока. Функция мониторинга, т.о, включается только тогда, когда при серво-управлении уставка тока мотора, а в случае управления по V/f характеристике фактическое значение тока мотора (отображается в [0x6078](#) или [0x6878](#) для оси В), превышает заданный здесь порог тока.

Настроечный диапазон (мин. значение | ед. | макс. значение)

1.0 % 10.0

Lenze-настройки

5.0 %

☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX

Масштабирование: 1/10

UNSIGNED_8

Субиндекс 3: Неисправность фаз мотора 1: Порог напряжения

Мониторинг 1 (в статусе "работа разрешается"): Выбор порога напряжения для мониторинга нескольких фаз двигателя

- Управление по V/f характеристике позволяет определение нескольких фаз двигателя со сбоями во время работы.
- Мониторинг на предмет сбоя нескольких фаз двигателя активен в случае, если
 - реакция, отличная от "0: Нет реакции" (No response) задана в субиндексе 1, и
 - напряжение двигателя превышает заданный здесь порог напряжения.
- Сообщение об ошибке "Мотор отключен" выводится в случае, если ток двигателя ниже зависящего от устройства порогового значения дольше 20 мс.
- Функция мониторинга сбоя нескольких фаз двигателя может быть отключена в случае, если здесь задано значение "1000.0 В".

Настроечный диапазон (мин. значение | ед. | макс. значение)

0.0 В 100.0

Lenze-настройки

10.0 В

☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX

Масштабирование: 1/10

UNSIGNED_16

Субиндекс 4: Неисправность фаз мотора 2: Реакция	
Мониторинг 2 (в статусе "работа разрешается"): Реакция во время активации	
Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)	
0 Нет реакции	
1 Fault (Сбой)	
2 Предупреждение	
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX	UNSIGNED_8

8.7.1

Ограничения мониторинга сбоя фаз мотора

Мониторинг неисправности фаз мотора может быть активирован как для синхронных, так и для асинхронных двигателей. Тем не менее, возможно, что ток может быть неточно определен в случае определенных рабочих статусов подключенных корректно синхронных двигателей. Следовательно, сработает сбой. Следующая таблица предоставляет обзор:

Режим работы		Синхронный двигатель	Асинхр. мотор
Проверьте фазы мотора перед работой		●	●
Проверьте фазы мотора во время работы			
$I_q < \text{значение порога тока}$	в стопе	○	●
	когда мотор вращается	○	●
$I_q \geq \text{значение порога тока}$	в стопе	○	●
	когда мотор вращается	●	●
Ослабление поля		●	○

- Сбой фазы точно фиксируется
 - Функция мониторинга может сработать без сбоя.
- I_q Моментотформирующий токовый компонент

**Важно!**

Мониторинг во время работы служит для приложений, которые работают с постоянной нагрузкой и скоростью. Во всех других случаях, временные процессы или неблагоприятные рабочие точки могут вызывать ошибки управления.

Особый случай: Подъемник

Мониторинг неисправности фаз мотора может вывести сообщение о сбое в подъемнике в случае, если асинхронный мотор, использованный в приложении, достигает следующей рабочей точки:

- Подъемник движется вниз, т.е. мотор находится в генераторном режиме.
- Частота скольжения равна частоте поля по величине. Обе частоты взаимно нейтрализуются за счет противоположных направлений действия.

8.7.2 Мониторинг 2: В переходе в статус "разрешить работу"

На основании проверочных сигналов эта расширенная функция мониторинга неисправности фаз мотора может определить сбой фазы и проверить подключение мотора. Только после успешной проверки фактическая работа продолжается.

- Мониторинг активен только короткое время после запуска контроллера (когда статус устройства меняется с "[Включен](#)" на "[Работа разрешается](#)") в случае, если
 - реакция, отличная от "0: Нет реакции"(No response) была задана для этой функции мониторинга в объекте [0x2D45:4](#) (или [0x3545:4](#) для оси B), и
 - тестовый режим и режим идентификации ([0x2825](#) или [0x3025](#) для оси B) не активны.
- До фактической работы мотор питается максимальным ПТ, макс. уровень которого может соответствовать минимальному из следующих двух значений:

$$50 \% \cdot \sqrt{2} \cdot \text{Rated device current}$$

или

$$50 \% \cdot \sqrt{2} \cdot \text{Rated motor current}$$

- Заданная реакция срабатывает в случае, если токи одной или нескольких фаз двигателя не достигли определенного порогового значения в течение 5 мс после запуска контроллера. Пороговое значение зависит от максимального тока устройства и не может быть настроено.
- Проверка завершается успешно в случае, если токи всех трех фаз двигателя превысили пороговое значение. Тогда фактическая работа немедленно продолжается.



Важно!

- Так как проверка отменяется немедленно в случае, если токи всех трех фаз двигателя превышают пороговое значение, уставочный ток обычно не достигается.
- Чтобы достичь порогового значения, используемого для проверки, номинальный ток мотора должен быть, как минимум, равен 10 % максимального тока устройства.
- Этот мониторинг независим от дальнейшего поворота угла коммутации.

8.7.3 Мониторинг 1: В статусе "работа разрешается"

В случае, если токопроводящая фаза двигателя (U, V, W) имеет сбой во время работы, заданная реакция для этого мониторинга срабатывает в случае соблюдения двух условий:

- Состояние 1: Мониторинг активирован
 - Чтобы надежно определять ошибку фазы двигателя, должен быть сначала пущен определенный ток двигателя для датчиков тока. Функция мониторинга, т.о, включается только тогда, когда при серво-управлении уставка тока мотора, а в случае управления по V/f характеристике фактическое значение тока мотора (отображается в [0x6078](#) или [0x6878](#) для оси B), превышает настраиваемый порог тока.

- Состояние 2: Определенный угол коммутации был пройден без определения потока тока.
- В этом случае мониторинг работает в соответствии с принципом проверки каждой фазы двигателя на поток тока в зависимости от угла коммутации.
- Мониторинг срабатывает в случае, если создается вращающееся поле и следовательно определенный угол коммутации (примерно 150°, электр.) проходится без превышения током величины (ненастраиваемого) порога, который зависит от мощности устройства.



Важно!

Зависимость от угла коммутации также вызывает зависимость от типа используемого мотора:

- Угол коммутации и угол на валу (число полюсных пар) синхронного двигателя пропорциональны. Этот факт дает возможность предсказать, какой угол на валу максимально проходится в случае ошибки.
- Существует, тем не менее, скольжение между углом коммутации и углом на валу асинхронного мотора. Это приводит к зависимости от нагрузки, которая делает невозможным предсказать максимальный проходимый угол на валу в случае ошибки.

В некоторых приложениях (например, если подъемник опускается при ненулевой скорости) может отсутствовать вращающееся поле, а ПТ может все еще течь. В этом случае, состояние 2 больше не соблюдается.

8.7.4

Мониторинг К.З. и ошибки заземления

Фазы двигателя мониторяются на предмет К.З. и ошибок заземления благодаря аппаратному контуру. В случае, если эта функция мониторинга активирована, i700 сервоинвертор выводит ошибку и меняется на статус "Импульсная блокировка". Эта ошибка может быть сброшена только после истечения 5 с времени останова.

Следующая таблица перечисляет возможные причины сообщения о КЗ:

Причина	Средства защиты
Есть физическое соединение между двумя фазами двигателя.	Исправьте подключение и исключите К.З..
Временный процесс управления током вызывает увеличение фазовых токов до значений выше порога сигнализации. Это может происходить в случае, если он работает на токовом пределе устройства и а) регулятор тока задан некорректно или б) синхронный двигатель работает в диапазоне ослабления поля и упреждающее управление регулятором тока в 0x2941 (или 0x3141 для оси В) было отключено. Временное управление током может сработать, например, если сбой EtherCAT вызывает быстрый останов. В такой ситуации, обычно несколько циклов шины проходят до срабатывания ошибки. Во время этого периода времени уставки остаются "замороженными", что вызывает неустойчивый профиль уставок и, таким образом, доминантный процесс управления током.	Средства защиты для а): Задайте регулятор тока в соответствии с инструкциями. ► Настройка и оптимизация регулятора тока Средства защиты для б): В случае, если синхронный двигатель работает на пределе или внутри диапазона ослабления поля, активируйте упреждающее управление регулятором тока в 0x2941 (или 0x3141 для оси В).

8.8 Мониторинг полного тока мотора



Стой!

Настраиваемый полный ток мотора I_{ULT} является предельным значением, превышение которого вызывает непоправимые повреждения мотора!

Примеры:

- Размагничивание магнитов ротора при работе сервомотора с ПМ.
- Повреждение обмотки статора.

Это предельное значение не должно циклически меняться во время работы привода!

Настраиваемый максимальный ток ([0x6073](#) или [0x6873](#) для оси В) должен обеспечить запас до этого полного тока мотора.



Важно!

Когда Вы выбираете Lenze мотор из каталога и передаете параметры мотора в контроллер, настройка предельного значения I_{ULT} автоматически адаптируется под выбранный мотор.

В случае моторов других производителей мы рекомендуем настройку предельного значения I_{ULT} в [0x2D46:1](#) (или [0x3546:1](#) для оси В) в качестве одного из самых первых шагов ввода в эксплуатацию.

В случае, если мгновенное значение тока мотора превышает заданное предельное значение, заданная реакция для этой функции мониторинга срабатывает для защиты мотора.

0x2D46 | 0x3546 - Мониторинг: Полный ток мотора

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
► 1	Полный ток мотора: Пороговое значение	5.4 A	UNSIGNED_16
► 2	Полный ток мотора: Реакция	1: Неполадка	UNSIGNED_8

Субиндекс 1: Полный ток мотора: Пороговое значение			
Предупреждение/порог ошибки для мониторинга тока двигателя			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)		Lenze-настройки	
0.0	A	500.0	5.4 A
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			Масштабирование: 1/10 UNSIGNED_16

Субиндекс 2: Полный ток мотора: Реакция			
Реакция при срабатывании мониторинга тока мотора			
Список выбора (Lenze-настройки напечатаны жирным шрифтом)			
0	Нет реакции		
1	Fault (Сбой)		
2	Предупреждение		
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

9 Диагностика & менеджмент ошибок

Данный раздел содержит информацию о диагностике привода, управлении ошибками и диагностике ошибок.

Объекты, описываемые в данном разделе

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
Данные идентификации			
0x1000		Устройство: Тип	UNSIGNED_32
0x1001		Память ошибок	UNSIGNED_8
0x1008		ECAT: Имя устройства производителя	STRING(50)
0x1009		Устройство: Версия аппаратной части	STRING(50)
0x100A		Устройство: Версия ПО	STRING(50)
0x1018		ECAT: Объект идентификации	RECORD
Управление Ошибками			
0x10F3		Диагностика: Буфер истории	RECORD
0x2826	0x3026	Быстрый стоп: Длительность в случае неполадки	UNSIGNED_32
0x2840	0x3040	Время задержки: Сброс ошибки	INTEGER_32
0x2841	0x3041	Сброс ошибки	UNSIGNED_8
0x284F	0x304F	Текущий сбой	ARRAY [0..63] OF BYTE
0x2860	0x3060	PRBS стимуляция	UNSIGNED_16
0x603F	0x683F	Код ошибки	UNSIGNED_16
0x605E	0x685E	Настройка/Ответ в случае ошибки	INTEGER_16
Параметры диагностики			
0x10F8		ECAT РаспрСч: Текущее время	UNSIGNED_64
0x2D81	0x3581	Счетчик: Время работы	RECORD
0x2D82	0x3582	Мотор: Фактическое напряжение - Veff, фаза-фаза	UNSIGNED_32
0x2D83	0x3583	Мотор: Фазовые токи	RECORD
0x2D8A	0x358A	Мониторинг скорости: Ошибка фактической скорости	INTEGER_32

9.1 LED отображение статуса

LED дисплеи статусов на лицевой стороне i700 сервоинвертор быстро предоставляют информацию о некоторых рабочих статусах.

- Два LED "RDY" и "ERR" служат для индикации статуса устройства.

LED	Статус	Значение
RDY	Off	24 В напряжение питания отсутствует
		Одноосевой: Ось в останове Двухосевой: Обе оси в останове
		Одноосевой: Ось активна Двухосевой: Одна или обе оси активны
ERR	Off	Нет ошибки.
		Одноосевой: Ошибка устройства или оси Двухосевой: Ошибка устройства или оси на одной или обеих осях

- Три зеленых LED на EtherCAT интерфейсах (RJ45 разъемы X4 и X5) служат для индикации EtherCAT статуса шины и статуса соединения входного и выходного разъема. Назначение LED можно посмотреть в руководстве по аппаратному обеспечению "i700 Серво-Инвертор" .

LED	Статус	Значение
RUN	Off	EtherCAT статус "Init"(Инициализация)
		EtherCAT статус "Pre-Operational"(Предрабочий)
		EtherCAT статус "Safe-Operational"(Безопасный-рабочий)
		EtherCAT статус "Operational"(Рабочий)
		EtherCAT статус "Bootstrap"(Начальная загрузка)
L/A	Off	Нет EtherCAT соединения
		EtherCAT коммуникация активна
		EtherCAT подключение доступно

9.2 Индикация сбоя и предупреждения (Код ошибки)

Индикация сбоя и предупреждения осуществляется в соответствии с CiA 301/402:

- В состоянии без ошибок отображается код ошибки "0".
- Отображается сбой/предупреждение, которое произошло первым.
- Предупреждения перезаписи сбоев.
- Обычно, предупреждения не блокируют систему. В случае, если причина предупреждения устраняется, i700 сервоинвертор сбрасывает отображение предупреждения и бит 7 в слове статуса ([0x6041](#) или [0x6841](#) для оси B) после того, как заканчивается обновление PDO по порядку сигналов управления.

0x603F | 0x683F - Код ошибки

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0x0000		0xFFFF	0x0000
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			UNSIGNED_16



Совет!

Раздел "[CiA402 коды ошибок / сообщения об ошибках](#)" перечисляет все возможные коды ошибок i700 сервоинвертор включая причины и возможные средства защиты.

0x284F | 0x304F - Текущий сбой

С версии 01.06

Текстовое отображение текущего сбоя

- Этот объект содержит ссылку на текст, отображаемый из ESI файла, а также значения изменений для всех шаблонных знаков в этом тексте.
- Текст имеет такую же структуру, как и сообщения диагностики в [буфере истории](#).

☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX	ARRAY [0..63] OF BYTE
---	-----------------------



Документ "ETG.1020 Дополнения протокола"

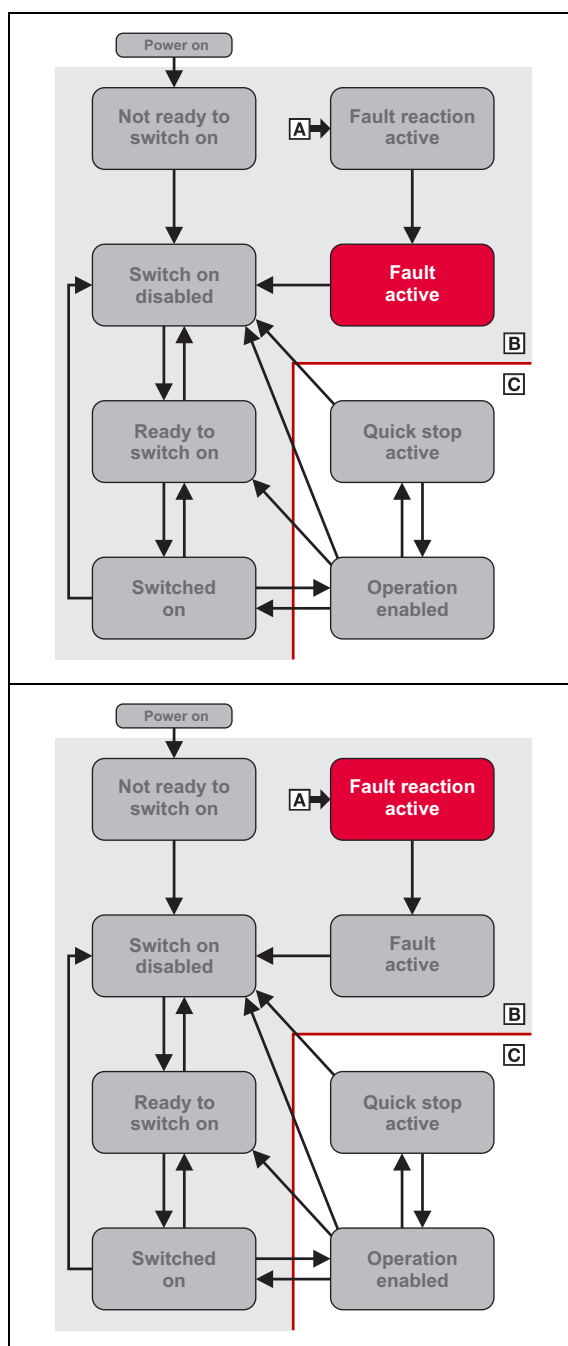
См. раздел 13.3 документа "ETG.1020 Дополнения протокола", предоставляемого EtherCAT Technology Group (ETG) с подробной информацией по структуре сообщений диагностики.

Другая индикация сбоев и предупреждений

- В слове статуса ([0x6041](#) или [0x6841](#) для оси B)
 - сбой отображается посредством бита 3,
 - показ предупреждения посредством бита 7.
- Дальнейшая диагностика может быть выполнена с буфером истории ([0x10F3](#)). Он содержит последние 32 сообщения i700 сервоинвертор.

9.2.1 Ответ устройства в случае ошибки

Существуют два различных класса ошибок в i700 сервоинвертор:



Класс I: Фатальная ошибка

В обход "[Ответ на сбой активен](#)" статуса устройства, ошибки класса I немедленно вызывают "[Fault \(Сбой\)](#)" статус.

i700 сервоинвертор выключается немедленно (импульсная блокировка), таким образом управляемый останов может быть реализован только путем использования механического тормоза.

Класс II: Легкие ошибки

В случае ошибок класса II, реакция на ошибку, выбранная в объекте [0x605E](#) (или [0x685E](#) для оси B) происходит в [Ответ на сбой активен](#).

Эта классификация позволяет i700 сервоинвертор активно поддерживать машины в процессе полного торможения в случае следующих легких ошибок.

Легкие ошибки класса II:

- ▶ [Код ошибки 0x4380: Датчик температуры мотора](#)
- ▶ [Код ошибки 0x7303: Ошибка в системе ОС \(с версии 01.06\)](#)
- ▶ [Код ошибки 0x7380: Nierface ошибка связи](#)
- ▶ [Код ошибки 0x8181: EtherCAT коммуникация](#)
- ▶ [Код ошибки 0x8700: Sync регулятор](#)

0x605E | 0x685E - Ответ на ошибку

С версии 01.05

Выбор ответа на ошибку класса II:

-2 = быстрый останов если возможно, в противном случае ПТ торможение или торможение КЗ.

0 = импульсная блокировка

2 = быстрый останов

Более подробная информация о соответствующем ответе приведена в колонке "Инфо" далее.

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
-32768		32767	-2
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			INTEGER_16

Настройка/Ответ в случае ошибки	Информация
-2 Быстрый останов если возможно, в противном случае ПТ торможение или торможение КЗ	В случае серво-управления, сначала быстрый останов активируется в качестве реакции на ошибку. В случае, если ошибка энкодера зафиксирована, ASM серво-управление немедленно переходит в "торможение ПТ" и SM серво-управление немедленно переходит в "торможение КЗ". - Эта настройка целесообразна для приводов без рабочего тормоза и с ограниченным путем движения. - Торможение поддерживается на всем времени мониторинга (0x2826 или 0x3026 для оси В), т.к. останов мотора не может быть определен по причине отсутствия ОС. - Затем, привод переходит в "Fault (Сбой)" статус устройства и останавливает инвертор. В случае, если удерживающий тормоз настроен и подключен, он будет использован. - Ток торможения для торможения ПТ (ASM) должен быть задан в 0x2B80 (или 0x3380 для оси В). Предпосылки: Серво-управление требует ОС по положению/скорости от энкодера мотора. Это базовое условие также относится к случаю, когда функция "быстрый останов" активирована. В случае, если i700 сервоинвертор больше не имеет доступа к этой информации, он не может реализовать управляемую остановку мотора до полного останова. Когда синхронные двигатели используются, i700 сервоинвертор теряет также текущее полюсное положение, что может приводить к неуправляемому режиму работы.
2 Quick stop	Быстрый останов активируется в качестве реакции на ошибку. - Торможение для быстрого останова может быть задано в 0x6085 (или 0x6885 для оси В). - После остановки торможения или истечения времени мониторинга для быстрого останова (0x2826 или 0x3026 для оси В), привод переходит в "Fault (Сбой)" статус устройства и останавливает инвертор. В случае, если удерживающий тормоз настроен и подключен, он будет использован.
0 Отключить напряжение	В обход "Ответ на сбой активен" статуса устройства, немедленно переходит в "Fault (Сбой)" статус. - Привод немедленно выключается (импульсная блокировка). - Таким образом режим идентичен режиму в случае фатальной ошибки (класс I). С версии 1.6.3 Во время быстрого останова работа на токовом пределе 0x6073 / 0x6873 не допускается. Ограничения крутящего момента в 0x60E0 / 0x68E0, 0x60E1 / 0x68E1 и 0x6072 / 0x6872 не действуют! С версии 1.7.0 Во время быстрого останова токовый предел 0x6073 и предел момента 0x6072 активны. Меньший из них определяет выходной момент мотора. Ограничения момента из 0x60E0 и 0x60E1 не действуют во время быстрого останова.

0x2826 | 0x3026 - Быстрый останов: Длительность в случае сбоя

Параллельно выполнению быстрого останова в "Ответ на сбой активен" статусе устройства, запускается этот таймер. В зависимости от того, какое из следующих двух условий выполняется первым, статус устройства меняется с "Ответ на сбой активен" на "Сбой":

- Условие 1: Быстрый останов затормозил привод до полной остановки.
- Условие 2: Время таймера истекло.

Изменение статуса на "Сбой" запускает импульсную блокировку и, если возможно, применяется удерживающий тормоз.

Внимание!

Настраиваемое время применения тормоза **не** учитывается. Привод немедленно переходит в "сбой" и переключается в импульсную блокировку.

Важно!

В случае настройки "-2: Быстрый останов если возможно..." в [0x605E](#) (или [0x685E](#) для оси В):

В случае ошибки энкодера, быстрый останов заменяется ПТ торможением или торможением КЗ, состояние полного основа не может больше фиксироваться. В этом случае, только состояние 2 (время таймера истекло) вызывает выход из статуса устройства "Ответ на сбой активен".

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0	s	100	4 с
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☒ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_32

9.2.2 Сброс ошибки/сбоя

- Сбой может быть сброшен только посредством бита 7 в командном слове ([0x6040](#) или [0x6840](#) для оси В).
- В случае, если существует другой сбой после сброса предыдущего, бит 3 в слове статуса остается заданным и объект [0x603F](#) (или [0x683F](#) для оси В) теперь демонстрирует код ошибки этого сбоя.
- Определенные ошибки могут быть сброшены только с помощью переключения 24 В питания. Это такие ошибки, как например, внутренние ошибки по причине внутренних сбоев связи, ошибки инициализации и ошибки контрольной суммы ПО или долговременных данных (счетчики прошедшего времени и счетчики времени включения, калибровочные значения и т.п.).
- Определенные ошибки (например, ошибка заземления или К.З. фаз мотора) могут вызвать время задержки. В этом случае, сбой может быть сброшен только посредством бита 7 в командном слове после истечения времени задержки.
 - Активные времена задержки отображаются посредством бита 14 в Lenze слове статуса ([0x2831](#) или [0x3031](#) для оси В).
 - Остающееся время задержки можно посмотреть посредством следующего объекта:

0x2840 | 0x3040 - Время задержки: Сброс ошибки

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-2147483648	мс	2147483647	0 ms
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			INTEGER_32

0x2841 | 0x3041 - Сброс ошибки

Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0		1	0
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

9.3 Буфер истории

Посредством буфера истории ([0x10F3](#)) контроллер может иметь доступ к последним 32 сообщениям i700 сервоинвертор.

- Буфер истории сохраняется постоянно в i700 сервоинвертор.
- Структура буфера истории соответствует кольцевой топологии:
 - Пока существует свободное место в буфере истории, сообщение размещается в следующее свободное место в буфере.
 - В случае, если все места в буфере заняты, самое старое сообщение удаляется ради места для нового.
 - Новые сообщения всегда будут доступны.
- См. "Diag code"(код диалога) (32-битное слово) каждого сообщения, чтобы узнать к какой оси сообщение относится:

Биты кода диалога 0 ... 15	Биты кода диалога 16 ... 31
0xE000 → ошибка устройства/предупреждение	CiA402 код ошибки (зависящий от устройства)
0xE001 → сбой/предупреждение ось A	CiA402 код ошибки (характерно оси)
0xE002 → сбой/предупреждение ось B	CiA402 код ошибки (характерно оси)

► [CiA402 коды ошибок / сообщения об ошибках](#) (□ 294)



Документ "ETG.1020 Дополнения протокола"

См. раздел 13.3 документа "ETG.1020 Дополнения протокола", предоставляемого EtherCAT Technology Group (ETG) с подробной информацией по структуре сообщений диагностики.

0x10F3 - Диагностика: Буфер истории

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
► 1	Макс. число сообщений	32	UNSIGNED_8
► 2	Последнее сообщение	0	UNSIGNED_8
► 3	Последнее подтвержденное сообщение	0	UNSIGNED_8
► 4	Новое активное сообщение	0	UNSIGNED_8
► 5	Биты управления	0	UNSIGNED_16

Субиндекс 1: Макс. число сообщений

Максимальное число сообщений, которые могут храниться в буфере истории (из субиндекса 6).

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)	Инициализация
0 255	32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX	UNSIGNED_8

Субиндекс 2: Последнее сообщение

Субиндекс самого нового сообщения

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)	Инициализация
0 255	0
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX	UNSIGNED_8

Субиндекс 3: Последнее подтвержденное сообщение			
Субиндекс самого нового сообщения, подтвержденный EtherCAT master устройством.			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0		255	0
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_8

Субиндекс 4: Новое активное сообщение			
TRUE в случае, если есть сообщения, которые еще не были подтверждены EtherCAT master устройством.			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0		255	0
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			UNSIGNED_8

Субиндекс 5: Биты управления			
Настройки для передачи и хранения сообщений			
Настроечный диапазон (мин. значение ед. макс. значение)			Lenze-настройки
0		65535	0
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_16

9.4

CiA402 коды ошибок / сообщения об ошибках

**Важно!**

- Когда сообщение об ошибке выводится, ему предшествует источник (устройство, ось A или ось B).
- Эти данные [значение] сообщения об ошибке служат в качестве шаблонного знака для определенного во время работы i700 сервоинвертор значения.
- Индексы для оси A и оси B приводятся вместе в следующих описаниях для лучшей читаемости (индекс оси A | индекс оси B)

Код ошибки 0x0000: Нет ошибки

ID текст: 0x00

Причина	Средства защиты	Реакция
-	-	-

Код ошибки 0x2320: К.З. или утечка на землю на стороне мотора

ID текст: 0x04

Причина	Средства защиты	Реакция
• Ошибка заземления в кабеле мотора. • Избыточный емкостной зарядочный ток в кабеле мотора.	• Проверьте кабель мотора. • Используйте кабель мотора, который короче или имеет меньше емкость.	Fault (Сбой) Примечание: Сброс ошибки возможен только через 5 с.

Код ошибки 0x2340: К.З. на стороне мотора

ID текст: 0x05

Причина	Средства защиты	Реакция
• К.З./ошибка заземления в кабеле мотора. • Избыточный емкостной зарядочный ток в кабеле мотора.	• Проверьте кабель мотора. • Используйте кабель мотора, который короче или имеет меньше емкость.	Fault (Сбой) Примечание: Сброс ошибки возможен только через 5 с.

Код ошибки 0x2351: Нагрузка мотора (I^2t) > [значение] %

ID текст: 0x38

Причина	Средства защиты	Реакция
Мотор термически перегружен, например по причине: • недопустимого непрерывного тока. • Частых или слишком длинных процессов разгона.	• Проверьте конфигурацию двигателя. • Проверьте настройку или предупреждение или порог ошибки.	Предупреждение • Предупредительный порог может быть подстроен в 0x2D4E 0x354E. С версии 01.05, реакция на ошибку может быть также настроена в 0x2D50:1 0x3550:1 . • Порог ошибки может быть подстроен в 0x2D50:2 0x3550:2.

► [Мониторинг нагрузки мотора \(\$I^2t\$ \)](#)

Код ошибки 0x2380: Сбой - нагрузка силовой части (Ixt) слишком высока

ID текст: 0x06

Причина	Средства защиты	Реакция
Частые и слишком длинные процессы разгона со сверхтоком.	Проверьте конфигурацию двигателя.	Fault (Сбой)

Код ошибки 0x2381: Предупреждение - Нагрузка силовой части (Ixt) слишком высока

ID текст: 0x07

Причина	Средства защиты	Реакция
Частые и слишком длинные процессы разгона со сверхтоком.	Проверьте конфигурацию двигателя.	Предупреждение

Код ошибки 0x2382: Сбой - нагрузка устройства (Ixt) слишком высока

ID текст: 0x08

Причина	Средства защиты	Реакция
Частые и слишком длинные процессы разгона со сверхтоком.	Проверьте конфигурацию двигателя.	Fault (Сбой)

Код ошибки 0x2383: Предупреждение - нагрузка устройства (Ixt) слишком высока

ID текст: 0x09

Причина	Средства защиты	Реакция
Частые и слишком длинные процессы разгона со сверхтоком.	Проверьте конфигурацию двигателя.	Предупреждение

Код ошибки 0x2384: Полный ток мотора достигнут

ID текст: 0x22

Причина	Средства защиты	Реакция
Ток двигателя превысил "полный" ток двигателя. "Полный" ток двигателя соответствует уровню тока, на котором постоянные магниты синхронного двигателя повреждаются.	Уменьшите максимальный ток (0x6073 0x6873) и/или подстройте регулятор тока (0x2942 0x3142) чтобы уменьшить отклонение от нормы.	Сбой (настраивается в 0x2D46:2 0x3546:2) • Пороговое значение может быть подстроено в 0x2D46:1 0x3546:1 .

Код ошибки 0x2385: Выходной ток > [значение] A (максимальный ток устройства)

ID текст: 0x24

Причина	Средства защиты	Реакция
Желаемый максимальный ток (0x6073 0x6873) выше максимального тока оси (показывается в 0x2DDF:2 0x35DF:2).	Разрешенный максимальный ток (0x6073 0x6873) равен: $\frac{\text{Максимальный ток оси}}{\text{Номинальный ток мотора}}$ • Настройка номинального тока мотора в 0x6075 0x6875 .	Предупреждение

Код ошибки 0x2386: Блокировка активна

ID текст: 0x2F

Причина	Средства защиты	Реакция
Максимальный ток оси (отображается в 0x2DDF:2 0x35DF:2) был достигнут.	- Выберите более плоскую рампа скорости. - Уменьшите нагрузку. - Задайте I_{max} регулятор (0x2B08 0x3308) более динамичным.	Предупреждение

Код ошибки 0x2387: Блокировка слишком частая

ID текст: 0x30

Причина	Средства защиты	Реакция
Максимальный ток оси (отображается в 0x2DDF:2 0x35DF:2) достигался подряд слишком часто.	- Выберите более плоскую рампа скорости. - Уменьшите нагрузку. - Задайте I_{max} регулятор (0x2B08 0x3308) более динамичным.	Fault (Сбой)

Код ошибки 0x3210: Цепь ПТ - бросок напряжения [значение] В

ID текст: 0x0A

Время задержки: 5 мс

Причина	Средства защиты	Реакция
По причине слишком высокой энергии торможения, напряжение шины ПТ превышает порог для броска напряжения, заданный на основе настройки напряжения питания.	- Подключите тормозной резистор к модулю питания или используйте модуль рекуперации. - Проверьте настройку сети. - Проверьте профиль привода.	Предупреждение или сбой (в зависимости от значения напряжения) - Предупредительный порог, подстраиваемый в 0x2540:5. - Фиксированный порог ошибки.

Код ошибки 0x3220: Цепь ПТ - низкое напряжение [значение] В

ID текст: 0x0B

Причина	Средства защиты	Реакция
Напряжение ПТ шины ниже порога низкого напряжения, основанного на настройке сети.	- Проверьте напряжение питания. - Проверьте напряжение шины ПТ. - Проверьте настройки сети.	Предупреждение или сбой (в зависимости от значения напряжения) - Предупредительный порог, подстраиваемый в 0x2540:2. - Фиксированный порог ошибки.

Код ошибки 0x4210: Температура модуля слишком высока, [значение]

ID текст: 0x0C

Причина	Средства защиты	Реакция
Температура радиатора выше фиксированного температурного ограничения (100 °C): - Температура окружающей среды контроллера слишком высока. - Грязный вентилятор или вентиляционные отверстия. - Вентилятор неисправен. - Предупредительный порог задан слишком низким.	- Проверьте температуру кабинета управления. - Прочистите фильтр. - Прочистите контроллер. - Замените вентилятор.	Предупреждение или сбой (в зависимости от величины температуры) - Предупредительный порог может быть подстроен в 0x2D84:2 0x3584:2. - Фиксированный порог ошибки.

► [Мониторинг температуры радиатора](#)

Код ошибки 0x4280: Внутренний сбой - мониторинг температуры модуля

ID текст: 0x26

Причина	Средства защиты	Реакция
Ошибка датчика температуры	- Требуется переключение 24 В питания. - В случае, если ошибки происходят часто, пожалуйста свяжитесь с Lenze.	Fault (Сбой)

Код ошибки 0x4310: Температура двигателя слишком высока, [значение]

ID текст: 0x0D

Причина	Средства защиты	Реакция
Температура двигателя выше, чем переменное температурное ограничение: - Мотор слишком горячий по причине недопустимо высоких токов или частых и слишком длинных процессов разгона. - Нет подключенного КТУ. - Ошибка или предупредительный порог заданы слишком низкими.	- Проверьте конфигурацию двигателя. - Подключите КТУ или выключите мониторинг. - Задайте выше порог предупреждения или порог ошибки.	Сбой (настраивается в 0x2D49:2 0x3549:2) - Предупредительный порог может быть подстроен в 0x2D49:3 0x3549:3. - Порог ошибки, подстраиваемый в 0x2D49:4 0x3549:4.

► [Мониторинг температуры двигателя](#)

Код ошибки 0x4380: Датчик температуры мотора

ID текст: 0x25

Причина	Средства защиты	Реакция
Датчик температуры мотора	- Подключите КТУ или выключите мониторинг. - Задайте выше порог предупреждения или порог ошибки.	Сбой класса II (настраивается в 0x2D49:2 0x3549:2) - Если "сбой" установлен, происходит ответ, настроенный в 0x605E 0x685E. - Предупредительный порог может быть подстроен в 0x2D49:3 0x3549:3. - Порог ошибки, подстраиваемый в 0x2D49:4 0x3549:4.

► [Мониторинг температуры двигателя](#)

Код ошибки 0x5112: 24-В питание

ID текст: 0x0E

Причина	Средства защиты	Реакция
24 В питание имеет сбой или упало ниже предупредительного порога (21.45 В) или порога ошибки (18.15 В).	Проверьте 24 В напряжение питания.	Предупреждение или сбой (в зависимости от значения напряжения) Пороговые значения фиксированы.

Код ошибки 0x6010: Сброс функции сторожа

ID текст: 0x0F

Причина	Средства защиты	Реакция
- Сброс сработал посредством команды устройства 1100. - Внутренняя ошибка	В случае, если сброс не сработал посредством команды устройства, проконсультируйтесь с Lenze, если ошибка происходит часто.	Предупреждение в случае, если перезапуск привода требуется посредством команды. В противном случае сбой.

Код ошибки 0x6310: Ошибка скачивания набора параметров

ID текст: 0x10

Причина	Средства защиты	Реакция
Ошибка при скачивании набора параметров: • CRC ошибка в наборе параметров зафиксирована. • Источник, код продукта или версия каталога объектов различаются. • Неизвестный набор параметров.	• Повторите скачивание набора параметров. • Создайте снова набор параметров.	Предупреждение в случае, если отдельные параметры не могут быть импортированы. Сбой в случае, если все параметры не могут быть импортированы.

Код ошибки 0x6320: Ошибка параметра в объекте [значение]

ID текст: 0x11

Причина	Средства защиты	Реакция
Неизвестный индекс в наборе параметров.	Создайте снова набор параметров.	Предупреждение

Код ошибки 0x7121: PLI - мотор заблокирован

ID текст: 0x12

Причина	Средства защиты	Реакция
Ошибка произошла во время идентификации положения полюса. Идентификация положения полюса не смогла успешно завершиться: • Слишком много отклонений во время идентификации. • Мотор заблокирован.	• Проверьте, все ли требования для идентификации полюсного положения выполняются. • Убедитесь, что машина не тормозится или блокируется во время идентификации положения полюса. • Повторите идентификацию положения полюса.	Сбой (настраивается в 0x2C60 0x3460)

► [Синхронный двигатель \(СМ\): Идентификация положения полюса](#)

Код ошибки 0x7303: Ошибка в системе ОС

ID текст: 0x13

Причина	Средства защиты	Реакция
• Кабель энкодера поврежден. • Энкодер не исправен.	• Проверьте кабель энкодера • Проверьте энкодер. • Выключение мониторинга в случае, если ОС не используется.	Предупреждение в статусах " Не готово к включению " и " Включение недоступно ". В противном случае сбой класса II (настраивается в 0x2C45 0x3445) • Если "сбой" установлен, происходит ответ, настроенный в 0x605E 0x685E.

► [Мониторинг разрыва цепи энкодера](#)

Код ошибки 0x7380: Hiperface ошибка связи

ID текст: 0x3A

Причина	Средства защиты	Реакция
Коммуникация с HIPERFACE® энкодером абсолютного значения нарушена.	- Проверьте напряжение питания энкодера (0x2C42:2 0x3442:2). - Проверьте подключение энкодера.	До версии 01.05 включительно: Сбой (настраивается в 0x2C41:4 0x3441:4)
		С версии 01.06: сбой класса II (настраивается в 0x2C41:4 0x3441:4) Если "сбой" установлен, происходит ответ, настроенный в 0x605E 0x685E.

Код ошибки 0x7381: Hiperface: Неверное абсолютное значение - скорость вращения слишком высока

ID текст: 0x41

Причина	Средства защиты	Реакция
Абсолютное положение HIPERFACE® энкодера абсолютного значения не может быть подтверждено, так как мотор вращается слишком быстро.	Уменьшите скорость, возможно вращение по инерции.	сбой (настраивается в 0x2C41:4 0x3441:4)

Код ошибки 0x8180: ECAT РаспрСч - синхронизация требуется

ID текст: 0x15

Причина	Средства защиты	Реакция
EtherCAT DC режим не включен. (DC = распределенный счетчик)	Активируйте режим РаспрСч.	Предупреждение

Код ошибки 0x8181: EtherCAT коммуникация

ID текст: 0x19

Причина	Средства защиты	Реакция
EtherCAT ошибка связи	- Проверьте подключение шины EtherCAT. - Выберите большее время функция сторожа PDI.	Сбой класса II Ответ, заданный в 0x605E 0x685E происходит.

Код ошибки 0x8280: Менеджер синхронизации - адрес [значение]

ID текст: 0x16

Причина	Средства защиты	Реакция
Некорректная настройка менеджера синхронизации EtherCAT master устройства.	- Проверьте устройства шины. - Проверьте подключение или последовательность устройств шины. - Отключите i700 сервоинвертор от дерева проекта и снова просканируйте шину. - Проверьте описание устройства i700 сервоинвертора.	Fault (Сбой)

Код ошибки 0x8281: Менеджер синхронизации - фактический размер [значение]

ID текст: 0x17

Причина	Средства защиты	Реакция
Некорректная настройка менеджера синхронизации EtherCAT master устройства.	• Проверьте устройства шины. • Проверьте подключение или последовательность устройств шины. • Отключите i700 сервоинвертор от дерева проекта и снова просканируйте шину. • Проверьте описание устройства i700 сервоинвертора.	Fault (Сбой)

Код ошибки 0x8282: Менеджер синхронизации - настройки [значение]

ID текст: 0x18

Причина	Средства защиты	Реакция
Некорректная настройка менеджера синхронизации EtherCAT master устройства.	• Проверьте устройства шины. • Проверьте подключение или последовательность устройств шины. • Отключите i700 сервоинвертор от дерева проекта и снова просканируйте шину. • Проверьте описание устройства i700 сервоинвертора.	Fault (Сбой)

Код ошибки 0x8283: PDO Отображение: Объект неизвестен (индекс [значение])

ID текст: 0x2B

Причина	Средства защиты	Реакция
Неизвестен индекс в PDO отображении.	Проверьте PDO отображение.	Fault (Сбой)

Код ошибки 0x8284: Нет объекта PDO отображения (индекс [значение])

ID текст: 0x2C

Причина	Средства защиты	Реакция
Индекс не может быть отображен в качестве PDO.	Проверьте PDO отображение.	Fault (Сбой)

Код ошибки 0x8285: Слишком много отображаемых объектов (макс. число = [значение])

ID текст: 0x2D

Причина	Средства защиты	Реакция
Макс. число PDO отображаемых объектов превышено (> 64).	Уменьшите число отображаемых объектов в "свободном отображении".	Fault (Сбой)

Код ошибки 0x8286: PDO отображение - ошибка

ID текст: 0x2E

Причина	Средства защиты	Реакция
Некорректное PDO отображение.	Проверьте PDO отображение.	Fault (Сбой)

Код ошибки 0x8700: Sync регулятор

ID текст: 0x14

Причина	Средства защиты	Реакция
• EtherCAT Sync0 сигнал не прошел. • PDO прислан или получен слишком поздно.	• Проверьте в конфигурации EtherCAT master устройства задание режима РаспрСч. • Перезапустите EtherCAT конфигурацию. • Выберите более поздний помент получения, за пределами времени пользователя. • Счетчик ошибок синхронизации - увеличьте предел мониторинга (0x10F1:2).	Сбой класса II • Ответ, заданный в 0x605E 0x685E происходит.

Код ошибки 0x8701: Тайм-аут во время синхронизации с EtherCAT Sync сигналом

ID текст: 0x39

Причина	Средства защиты	Реакция
Во время EtherCAT изменения статуса с "Pre-Operational"(Предрабочий) на "Safe-Operational"(Безопасный-рабочий): • EtherCAT Sync0 сигнал не прошел. • Колебание EtherCAT Sync0 сигнала слишком высоко.	• Проверьте конфигурацию EtherCAT master устройства на отклонение РаспрСч. • Перезапустите EtherCAT конфигурацию.	Fault (Сбой)

Код ошибки 0xFF00: Фатальная внутренняя ошибка

ID текст: 0x1A

Причина	Средства защиты	Реакция
Внутренняя ошибка	• Требуется переключение 24 В питания. • В случае, если ошибки происходят часто, пожалуйста свяжитесь с Lenze.	Fault (Сбой)

Код ошибки 0xFF01: Фатальная внутренняя ошибка связи, цикл [значение]

ID текст: 0x1B

Причина	Средства защиты	Реакция
Внутренняя ошибка	• Требуется переключение 24 В питания. • В случае, если ошибки происходят часто, пожалуйста свяжитесь с Lenze.	Fault (Сбой)

Код ошибки 0xFF02: Тормоз

ID текст: 0x1C

Причина	Средства защиты	Реакция
Ошибка тормоза по причине К.З. или разрыва кабеля.	Проверьте кабель тормоза или тормоз.	Предупреждение в режиме "ручное управление". В противном случае сбой класса II (настраивается в 0x2820:6 0x3020:6) • Если "сбой" установлен, происходит ответ, настроенный в 0x605E 0x685E.

Код ошибки 0xFF03: Фатальная внутренняя ошибка - переполнение [значение]

ID текст: 0x1D

Причина	Средства защиты	Реакция
Внутренняя ошибка	• Требуется переключение 24 В питания. • В случае, если ошибки происходят часто, пожалуйста свяжитесь с Lenze.	Fault (Сбой)

Код ошибки 0xFF04: PLI - движение мотора слишком большое

ID текст: 0x1E

Причина	Средства защиты	Реакция
Мотор слишком сильно сдвинулся во время идентификации положения полюса.	• Проверьте настройки идентификации положения полюса в 0x2C62 0x3462. • В случае, если эта ошибка происходит во время идентификации положения полюса без движения, мотор находится в точке опрокидывания.	Сбой (настраивается в 0x2C60 0x3460)

► [Синхронный двигатель \(CM\): Идентификация положения полюса](#)

Код ошибки 0xFF05: STO в останове

ID текст: 0x1F

Причина	Средства защиты	Реакция
Контроллер ПЧ в останове посредством STO терминалов, несмотря на запуск контроллера посредством командного слова.	- Отмените STO или остановите контроллер. - Проверьте подключение STO терминалов.	Предупреждение с переходом в "Включение недоступно" статус устройства.

Код ошибки 0xFF06: Макс. скорость достигнута

ID текст: 0x20

Причина	Средства защиты	Реакция
Скорость вращения слишком высока.	- Уменьшите скорость вращения. - Проверьте резольвер или подключение.	Сбой (настраивается в 0x2D44:2 0x3544:2) Пороговое значение может быть подстроено в 0x2D44:1 0x3544:1.

Код ошибки 0xFF07: Недопустимое действие во время идентификации или в тестовом режиме

ID текст: 0x21

Причина	Средства защиты	Реакция
Была попытка изменения параметра, который влияет на идущий процесс идентификации или в данный момент включенный тестовый режим.	Отложите изменение параметра, пока идентификация не завершится или тестовый режим не будет выключен.	Предупреждение

Код ошибки 0xFF08: Невозможное действие во время идентификации

ID текст: 0x23

Причина	Средства защиты	Реакция
Была попытка изменения параметра, который влияет на идущий процесс идентификации.	Отложите изменение параметра, пока идентификация не завершится.	Предупреждение

Код ошибки 0xFF09: Неисправность фаз мотора

ID текст: 0x27

Причина	Средства защиты	Реакция
Несколько фаз двигателя не подключены.	- Исправьте подключение между контроллером и мотором. - В случае ложного предупреждения, увеличьте пороговые значения для мониторинга в 0x2D45 0x3545.	Настройка по умолчанию: Нет реакции Мониторинг происходит до и во время работы. Оба режима мониторинга могут активировать ошибку. Для настройки параметров двух режимов мониторинга, см. 0x2D45 0x3545.

► [Мониторинг ошибки подключения фаз двигателя](#)

Код ошибки 0xFF0A: Неисправность фаз мотора - фаза U

ID текст: 0x28

Причина	Средства защиты	Реакция
Фаза двигателя U не подключена.	- Исправьте подключение между контроллером и мотором. - В случае ложного предупреждения, увеличьте пороговые значения для мониторинга в 0x2D45 0x3545.	Настройка по умолчанию: Нет реакции Мониторинг происходит до и во время работы. Оба режима мониторинга могут активировать ошибку. Для настройки параметров двух режимов мониторинга, см. 0x2D45 0x3545.

► [Мониторинг ошибки подключения фаз двигателя](#)

Код ошибки 0xFF0B: Неисправность фаз мотора - фаза V

ID текст: 0x29

Причина	Средства защиты	Реакция
Фаза двигателя V не подключена.	- Исправьте подключение между контроллером и мотором. - В случае ложного предупреждения, увеличьте пороговые значения для мониторинга в 0x2D45 0x3545.	Настройка по умолчанию: Нет реакции Мониторинг происходит до и во время работы. Оба режима мониторинга могут активировать ошибку. Для настройки параметров двух режимов мониторинга, см. 0x2D45 0x3545.

► [Мониторинг ошибки подключения фаз двигателя](#)

Код ошибки 0xFF0C: Неисправность фаз мотора - фаза W

ID текст: 0x2A

Причина	Средства защиты	Реакция
Фаза двигателя W не подключена.	- Исправьте подключение между контроллером и мотором. - В случае ложного предупреждения, увеличьте пороговые значения для мониторинга в 0x2D45 0x3545.	Настройка по умолчанию: Нет реакции Мониторинг происходит до и во время работы. Оба режима мониторинга могут активировать ошибку. Для настройки параметров двух режимов мониторинга, см. 0x2D45 0x3545.

► [Мониторинг ошибки подключения фаз двигателя](#)

Код ошибки 0xFF0D: Резольвер не подключен --> команда не может быть выполнена.

ID текст: 0x31

Причина	Средства защиты	Реакция
Идентификация ошибки резольвера была запрошена во время управления по V/f характеристике без системы ОС.	Ошибка резольвера может быть идентифицирована только в случае, если резольвер используется в качестве системы ОС во время серво-управления.	Предупреждение

Код ошибки 0xFF0E: Скорость слишком низкая --> команда не может быть выполнена.

ID текст: 0x32

Причина	Средства защиты	Реакция
Фактическая скорость слишком низка, чтобы ошибка резольвера была идентифицирована.	Повторите идентификацию на более высокой скорости.	Предупреждение

Код ошибки 0xFF0F: Резольвер не подключен --> команда не может быть выполнена.

ID текст: 0x33

Причина	Средства защиты	Реакция
Идентификация ошибки резольвера была запрошена, но энкодер используется в качестве системы ОС.	Идентификация возможна только с устройствами с ОС резольвера.	Предупреждение

Код ошибки 0xFF10: Тайм-аут

ID текст: 0x34

Причина	Средства защиты	Реакция
Фактическая скорость слишком низка, чтобы ошибка резольвера была идентифицирована.	Повторите идентификацию на более высокой скорости.	Предупреждение

Код ошибки 0xFF11: Числовая проблема

ID текст: 0x35

Причина	Средства защиты	Реакция
Фактическая скорость слишком низка, чтобы ошибка резольвера была идентифицирована.	Повторите идентификацию на более высокой скорости.	Предупреждение

Код ошибки 0xFF12: Ошибка инвертора слишком большая

ID текст: 0x36

Причина	Средства защиты	Реакция
Результаты идентификации ошибок инвертора не корректны.	Проверьте экранирование кабеля мотора. Подключите экранирование с максимально большой возможной поверхностью.	Предупреждение

Код ошибки 0xFF13: Идентификация прервана

ID текст: 0x37

Причина	Средства защиты	Реакция
Начатая идентификация была прервана по причине ошибки или останов контроллера.	Повторите идентификацию и устраните причину прерывания.	Неверная идентификация положения полюса (настраивается в 0x2C60 0x3460) В противном случае предупреждение

Код ошибки 0xFF14: Не допускается в статусе 'работа разрешается' или 'активен быстрый останов'

ID текст: 0x3B

Причина	Средства защиты	Реакция
Вывод и подтверждение данных hipерface разрешается, только когда контроллер в останове.	Останов контроллера	Предупреждение

Код ошибки 0xFF15: Не подключен hipерface энкодер абсолютного значения --> команда не может быть выполнена

ID текст: 0x3C

Причина	Средства защиты	Реакция
Когда версия устройства "резольвер" или SinCos энкодер были выбраны, производится попытка прочитать данные от HIPERFACE® энкодера абсолютного значения.	Команда возможна только с версией устройства "энкодер". Более того, "2: Hipерface энкодер абсолютного значения" выбор должен быть задан в 0x2C40 0x3440 .	Предупреждение

Код ошибки 0xFF16: Подключенный Hipерface энкодер абсолютного значения не поддерживается

ID текст: 0x3D

Причина	Средства защиты	Реакция
HIPERFACE® энкодер абсолютного значения имеет тип-код, который отсутствует в ПО и не соответствует тип-коду, заданному в 0x2C41:2 0x3441:2 .	Задайте тип-код в 0x2C41:2 0x3441:2 .	сбой (настраивается в 0x2C41:4 0x3441:4)

► [Дополнительные настройки для SinCos энкодера абсолютного значения с HIPERFACE® протоколом](#)

Код ошибки 0xFF17: Подключенный Hipерface энкодер абсолютного значения не поддерживается --> команда не может быть выполнена

ID текст: 0x3E

Причина	Средства защиты	Реакция
HIPERFACE® энкодер абсолютного значения не поддерживается устройством. Следовательно, данные не могут быть определены.	Подключите HIPERFACE® энкодер абсолютного значения, который поддерживается устройством.	Предупреждение

► [Поддерживаемые типы энкодера с HIPERFACE® протоколом](#)

Код ошибки 0xFF18: Таймаут коммуникации в режиме ручного управления

ID текст: 0x3F

Причина	Средства защиты	Реакция
В режиме "ручное управление", запись данных уставки не показывалась дольше, чем задано в 0x2836:5 0x3036:5 .	• Проверьте подключение между устройством, контроллером и »EASY Starter« или »PLC Designer«. • Увеличьте период времени в 0x2836:5 0x3036:5. • Перезапустите диалог ручного перемещения	Fault (Сбой)

► [Ручное управление](#)

Код ошибки 0xFF19: Внутренняя ошибка во время идентификации

ID текст: 0x40

Причина	Средства защиты	Реакция
Внутренняя ошибка во время идентификации.	Пожалуйста свяжитесь с Lenze.	Предупреждение

Код ошибки 0xFF20: Проверка Защиты от замены провалилась

ID текст: 0x66

Причина	Средства защиты	Реакция
Проверка Защиты от замены провалилась.	• Введите правильный ID Защиты от замены. • Замените устройство OEM устройством. • Перепрограммируйте ID Защиты от замены.	Предупреждение

9.5 Данные идентификации

0x1000 - Устройство: Тип

Список выбора(только чтение)			
0x01020192	Одноосевой серво CiA402		
0x02020192	Двухосевой серво CiA402		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			UNSIGNED_32

0x1001 - Память ошибок

Память ошибок отображает источник ошибки бит-кодированным способом. Также возможно, чтобы несколько ошибок присутствовали одновременно.

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0		255	0
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			UNSIGNED_8

0x1008 - ECAT: Имя устройства производителя

☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX	STRING(50)
---	------------

0x1009 - Устройство: Версия аппаратной части

☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX	STRING(50)
---	------------

0x100A - Устройство: Версия ПО

☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX	STRING(50)
---	------------

0x1018 - ECAT: Идентификационные данные

Важно:

Фиксированные идентификационные данные зависят от версии устройства i700 серво-инвертора. Примеры идентификационных данных для двухосевого устройства предоставляются ниже.

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	ECAT: ID продавца	59	UNSIGNED_32
2	ECAT: Код продукта	0x69070002: i700 (двухосевой инвертор, STO безопасности)	UNSIGNED_32
3	ECAT: ESI новая версия	65543	UNSIGNED_32
4	ECAT: Серийный номер		UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

9.6 Параметры диагностики

0x10F8 - ECAT РаспрСч: Текущее время

Отображение информации об используемом в i700 серво-инверторе времени (времени устройства, если перефразировать).

► [Данные в реальном времени \(распределенный счетчик\)](#)

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация	
0	нс	2 ⁶⁴ -1		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX				UNSIGNED_64

0x2D81 | 0x3581 - Счетчик: Время работы

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
► 1	Устройство: Время работы		UNSIGNED_32
► 2	Устройство: Время работы		UNSIGNED_32

Субиндекс 1: Устройство: Время работы

Отображение секунд, которые i700 серво-инвертор уже проработал (статус устройства "Работа разрешается").

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация	
0	s	4294967295		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX				UNSIGNED_32

Субиндекс 2: Устройство: Время работы

Отображение секунд, i700 серво-инвертор был включен.

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация	
0	s	4294967295		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX				UNSIGNED_32

0x2D82 | 0x3582 - мотор: Фактическое напряжение - Veff, фаза-фаза

Отображение текущего напряжения двигателя

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация	
0.0	V	429496729.5	0.0 В	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			Масштабирование: 1/10	UNSIGNED_32

0x2D83 | 0x3583 - Мотор: Фазовые токи

Отображение тока каждой фазы двигателя

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
► 1	Ток ноль-системы		INTEGER_32
► 2	Ток - фаза U		INTEGER_32
► 3	Ток - фаза V		INTEGER_32
► 4	Ток - фаза W		INTEGER_32

Субиндекс 1: Ток ноль-системы			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-21474836.48	A	21474836.47	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/100	INTEGER_32

Субиндекс 2: Ток - фаза U			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-21474836.48	A	21474836.47	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/100	INTEGER_32

Субиндекс 3: Ток - фаза V			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-21474836.48	A	21474836.47	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/100	INTEGER_32

Субиндекс 4: Ток - фаза W			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-21474836.48	A	21474836.47	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/100	INTEGER_32

0x2D8A | 0x358A - Мониторинг скорости: Ошибка фактической скорости

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-480000	об/мин	480000	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			INTEGER_32

10 Сервис/внутренний

Объекты, описываемые в данном разделе

Объект		Имя	Тип данных
Ось А	Ось В		
0x2DD0	0x35D0	Диапазон: Значения	RECORD
0x2DD1	0x35D1	Мотор: Токи	RECORD
0x2DD2	0x35D2	Положение: Целевое положение интерполировано	INTEGER_32
0x2DD3	0x35D3	Целевые скорости	RECORD
0x2DD4	0x35D4	Регулятор скорости: Выходной сигнал	RECORD
0x2DD5	0x35D5	Заданный момент	INTEGER_32
0x2DD6	0x35D6	Момент: Фильтренный каскад	RECORD
0x2DD7	0x35D7	Значения напряжения	RECORD
0x2DDC	0x35DC	Скольжение: Фактическое скольжение	INTEGER_16
0x2DDD	0x35DD	Устройство: Фактическая выходная частота	INTEGER_16
0x2DDE	0x35DE	Мотор: Фактическое угловое положение ротора	INTEGER_16
0x2DDF	0x35DF	Ось: Данные устройства	RECORD

0x2DD0 | 0x35D0 - поле: Значения

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Поле: Фактическое поле		UNSIGNED_16
▶ 2	Поле: Уставка поля	0 %	UNSIGNED_16

Субиндекс 1: Поле: фактическое поле			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0	%	65535	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			UNSIGNED_16

Субиндекс 2: Поле: целевое поле			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0	%	65535	0 %
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			UNSIGNED_16

0x2DD1 | 0x35D1 - мотор: Токи

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	D-ток (id): Фактический D-ток		INTEGER_16
▶ 2	Q-ток (iq): Фактический Q-ток		INTEGER_16
▶ 3	D-ток (id): D-уставка тока		INTEGER_16
▶ 4	Q-ток (iq): Q-уставка тока		INTEGER_16
▶ 5	Ток двигателя I _{eff}		INTEGER_16

Субиндекс 1: D ток (id): Фактический D-ток			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-327.67	A	327.67	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			Масштабирование: 1/100 INTEGER_16

Субиндекс 2: Q ток (iq): Фактический Q-ток			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-327.67	A	327.67	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			Масштабирование: 1/100 INTEGER_16

Субиндекс 3: D ток (id): Целевой D ток			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-327.67	A	327.67	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			Масштабирование: 1/100 INTEGER_16

Субиндекс 4: Q ток (iq): Целевой Q ток			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-327.67	A	327.67	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			Масштабирование: 1/100 INTEGER_16

Субиндекс 5: Ток двигателя Ieff			
Важно! R.m.s. значение тока вычисляется на основе значений времени с помощью коэффициента " $\sqrt{2}$ ". Это также справедливо в случае частоты поля 0 Гц (ПТ). В случае торможения ПТ, r.m.s. значение полученное с коэффициентом " $\sqrt{2}$ " слишком мало.			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-327.67	A	327.67	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			Масштабирование: 1/100 INTEGER_16

0x2DD2 | 0x35D2 - Положение: Заданное положение интерполированное

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-2147483647	[Ед пол]	2147483647	0 [ед пол]
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			INTEGER_32

0x2DD3 | 0x35D3 - Целевые скорости

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Скорость: Целевая скорость	0 об/мин	INTEGER_32
▶ 2	Скорость: Целевая скорость 2	0 об/мин	INTEGER_32
▶ 3	Скорость: Целевая скорость ограничена	0 об/мин	INTEGER_32

Субиндекс 1: Скорость: целевая скорость			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-480000	об/мин	480000	0 об/мин
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			INTEGER_32

Субиндекс 2: Скорость: целевая скорость 2			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-480000	об/мин	480000	0 об/мин
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			INTEGER_32

Субиндекс 3: Скорость: целевая скорость ограничена			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-480000	об/мин	480000	0 об/мин
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			INTEGER_32

0x2DD4 | 0x35D4 - Регулятор скорости: Выходной сигнал

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Регулятор скорости: Выходной сигнал 1	0.0 %	INTEGER_16
▶ 2	Регулятор скорости: Выходной сигнал 2	0.0 %	INTEGER_16

Субиндекс 1: регулятор скорости: выходной сигнал 1			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-3276.7	%	3276.7	0.0 %
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			Масштабирование: 1/10 INTEGER_16

Субиндекс 2: регулятор скорости: выходной сигнал 2			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-3276.7	%	3276.7	0.0 %
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			Масштабирование: 1/10 INTEGER_16

0x2DD5 | 0x35D5 - момент: Заданный момент

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
-21474836.47	Нм	21474836.47	0.00 Нм
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			Масштабирование: 1/100 INTEGER_32

0x2DD6 | 0x35D6 - Момент: Фильтрный каскад

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Момент: Фильтрный каскад - Начальное значение	0.0 %	INTEGER_16
▶ 2	Момент: Заграждающий фильтр 1 - входное значение	0.0 %	INTEGER_16
▶ 3	Момент: Заграждающий фильтр 2 - входное значение	0.0 %	INTEGER_16
▶ 4	Момент: Заданный момент отфильтрованный	0.0 %	INTEGER_16

Субиндекс 1: Момент: фильтрный каскад - Начальное значение			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация	
-3276.7	%	3276.7	0.0 %
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

Субиндекс 2: Момент: заграждающий фильтр 1 - входное значение			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация	
-3276.7	%	3276.7	0.0 %
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

Субиндекс 3: Момент: заграждающий фильтр 2 - входное значение			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация	
-3276.7	%	3276.7	0.0 %
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

Субиндекс 4: Момент: заданный момент отфильтрованный			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация	
-3276.7	%	3276.7	0.0 %
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

0x2DD7 | 0x35D7 - Значения напряжения

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Текущий предел напряжения двигателя : Фактическое напряжение		INTEGER_16
▶ 2	D-токовой регулятор: Выходной сигнал		INTEGER_16
▶ 3	Q-токовой регулятор: Выходной сигнал		INTEGER_16
▶ 4	D-напряжение (намагничивание)		INTEGER_16
▶ 5	Q-напряжение (момент)		INTEGER_16

Субиндекс 1: Текущий предел напряжения двигателя: фактическое напряжение			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация	
-3276.7	V	3276.7	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/10	INTEGER_16

Субиндекс 2: D-токовый регулятор: выходной сигнал		
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация
-3276.7	V	3276.7
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/10 INTEGER_16

Субиндекс 3: Q-токовый регулятор: выходной сигнал		
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация
-3276.7	V	3276.7
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/10 INTEGER_16

Субиндекс 4: D-напряжение (намагничивание)		
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация
-3276.7	V	3276.7
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/10 INTEGER_16

Субиндекс 5: Q-напряжение (момент)		
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация
-3276.7	V	3276.7
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/10 INTEGER_16

0x2DDC | 0x35DC - Скольжение: Фактическое скольжение

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация
-3276.7	Гц	3276.7
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/10 INTEGER_16

0x2DDD | 0x35DD - Устройство: Фактическая выходная частота

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация
-3276.7	Гц	0.0 Hz
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/10 INTEGER_16

0x2DDE | 0x35DE - мотор: Фактическое положение угла ротора

Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)		Инициализация
0		2047
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		INTEGER_16

0x2DDF | 0x35DF - Ось: Данные устройства

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
▶ 1	Ось: Номинальный ток		UNSIGNED_16
▶ 2	Ось: Максимальный ток		UNSIGNED_16
▶ 5	Ось: Поддерживаемый тип ОС	0: Определяемый продуктом	UNSIGNED_8

Субиндекс 1: ось: номинальный ток			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0.00	A	655.35	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/100	UNSIGNED_16

Субиндекс 2: ось: максимальный ток			
Область отображения (мин. значение ед. макс. значение)			Инициализация
0.00	A	655.35	
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☒ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX		Масштабирование: 1/100	UNSIGNED_16

Субиндекс 5: Ось: Поддерживаемый тип ОС			
С версии 01.03			
Список выбора(только чтение)			
0	Определяемый продуктом		
1	Нет системы ОС		
2	Резольвер		
3	SinCos + Hiperface ОС энкодера		
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☒ TX			UNSIGNED_8

10.1 Обновление ПО

ПО компонента привода может быть заменено с помощью доступного EtherCAT интерфейса (RJ45 разъем) посредством FoE. Чтобы выполнить скачивание ПО, компонент привода должен быть в статусе "Bootstrap"(Начальная загрузка) EtherCAT. Только одна версия ПО с именем "i700.bin" принимается.

11

Приложение

11.1

Таблица атрибутов

Таблица атрибутов содержит данные, требуемые для связи с контроллером посредством объектов.

Как читать таблицу атрибутов:

Колонка	Запись	Значение
Алфавитный указатель	0xXXXX	Указатель объекта
Имя	Текст	Имя объекта/параметра
	Субиндекс: текст	Номер и имя параметра субиндекса
Тип данных	Тип данных параметра:	
	INTEGER_8	1 байт, со знаком
	INTEGER_16	2 байта со знаком
	INTEGER_32	4 байта со знаком
	UNSIGNED_8	1 байт без знака
	UNSIGNED_16	2 байта без знака
	UNSIGNED_32	4 байта без знака
	UNSIGNED_64	8 байт без знака
	STRING(xx)	ASCII строка (с символьной длиной xx)
	ARRAY [] OF...	Массив
Масштабирование	Масштабирование параметра	
Атрибуты	P	Параметр может быть сохранен.
	OSC	Параметр может быть записан с помощью функции осциллоскопа.
	Tx	Параметр может быть отражен в TPDO.
	Rx	Параметр может быть отражен в RPDO.
	CINH	Параметр может быть записан только при останове контроллера.

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты				
Область атрибутов коммуникации								
0x1000	Устройство: Тип	UNSIGNED_32	-					
0x1001	Память ошибок	UNSIGNED_8	-				Tx	
0x1008	ECAT: Имя устройства производителя	STRING(50)	-					
0x1009	Устройство: Версия аппаратной части	STRING(50)	-					
0x100A	Устройство: Версия ПО	STRING(50)	-					
0x1018	ECAT: Объект идентификации							
	1: ECAT: ID производителя	UNSIGNED_32	-					
	2: ECAT: Код продукта	UNSIGNED_32	-					
	3: ECAT: ESI проверка	UNSIGNED_32	-					
	4: ECAT: Серийный номер	UNSIGNED_32	-					
0x10F1	ECAT: Режим в случае ошибки							
	1: Внутренний ответ устройства	UNSIGNED_32	-					
	2: Синхронизация: Порог ошибки	UNSIGNED_32	-	P				

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты			
0x10F3	Диагностика: Буфер истории						
	1: Макс. число сообщений	UNSIGNED_8	-				
	2: Последнее сообщение	UNSIGNED_8	-				
	3: Последнее подтвержденное сообщение	UNSIGNED_8	-				
	4: Последнее активное сообщение	UNSIGNED_8	-				Tx
	5: Биты управления	UNSIGNED_16	-				
0x10F8	ECAT РаспрСч: Текущее время	UNSIGNED_64	-				Tx
Область атрибутов производителя							
0x2000	Устройство: Данные						
	1: Устройство: Маркировка продукта	STRING(50)	-				
	2: Устройство: Серийный номер	STRING(50)	-				
	3: Устройство: Дата производства	STRING(50)	-				
0x2001	Устройство: Имя	STRING(128)	-	P			
0x2020	ЕоЕ данные						
	1: Виртуальный MAC адрес	STRING(32)	-				
	2: IP адрес	STRING(32)	-				
	3: Маска подсети	STRING(32)	-				
	4: Стандартный шлюз	STRING(32)	-				
	5: DNS сервер	STRING(32)	-				
	6: DNS имя	STRING(50)	-				
	7: Полученные пакеты	UNSIGNED_32	-				
	8: Отправленные пакеты	UNSIGNED_32	-				
0x2021	Устройство: Оптическое распознавание						
	1: Начало оптического распознавания	UNSIGNED_8	-				
	2: Оптическое распознавание: Время мигания	UNSIGNED_16	-				
0x2022	Команда ПЧ	UNSIGNED_32	-				
0x2030	Набор параметров: Проверка достоверности (CRC)	UNSIGNED_32	-				
0x2100	Защита бренда						
	1: Защита бренда: Задание пина	INTEGER_32	-				
	2: Защита бренда: Ввод пина	INTEGER_32	-				
	3: Защита бренда: Шифрование	UNSIGNED_8	-				
0x2500	Датчик (ТР): Время задержки	UNSIGNED_16	-	P			
0x2540	Устройство: Значения напряжения						
	1: Сеть: Номинальное напряжение	UNSIGNED_8	-	P			
	2: Низкое напряжение (LU): Предупредительный порог	UNSIGNED_16	-	P			
	3: Низкое напряжение (LU): Порог ошибки	UNSIGNED_16	-	P			
	4: Низкое напряжение (LU): Порог 'Сброс ошибки'	UNSIGNED_16	-	P			
	5: Бросок напряжения (OU): Предупредительный порог	UNSIGNED_16	-	P			
	6: Бросок напряжения (OU): Порог ошибки	UNSIGNED_16	-	P			
	7: Бросок напряжения (OU): Порог 'Сброс ошибки'	UNSIGNED_16	-	P			
	8: Критическое напряжение шины ПТ	UNSIGNED_8	-				Tx
0x2580	ECAT РаспрСч: Данные в реальном времени						
	1: ECAT РаспрСч: Данные статуса в реальном времени	UNSIGNED_8	-				
	2: ECAT РаспрСч: Первые данные в реальном времени отметки времени	UNSIGNED_64	-				
	3: ECAT РаспрСч: Последние данные в реальном времени отметки времени	UNSIGNED_64	-				
	4: ECAT РаспрСч: Текущее время	UNSIGNED_64	-				
Ось А - управление удерживающим тормозом							

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты				
0x2820	Управление тормозом: Настройки							
	1: Тормоз: Режим	UNSIGNED_8	-	P		Rx		
	2: Тормоз: Время применения	UNSIGNED_16	-	P				
	3: Тормоз: Время отпущения	UNSIGNED_16	-	P				
	4: Тормоз: Распознавание	UNSIGNED_16	-					
	5: Тормоз: Логика управления	UNSIGNED_8	-	P				
	6: Мониторинг тормоза: Ответ	UNSIGNED_8	-	P				
Ось A - управление устройством								
0x2822	Осевая команда	UNSIGNED_32	-					
0x2823	Осевая команда: Прогресс	UNSIGNED_8	-					
0x2824	Управление устройством посредством PDO: Активация	UNSIGNED_8	-	P				CIN H
0x2825	Режим: Выбор	UNSIGNED_8	-	P				CIN H
0x2826	Быстрый стоп: Длительность в случае неполадки	UNSIGNED_32	-	P				
0x2830	Lenze командное слово	UNSIGNED_16	-		OSC	Rx		
0x2831	Lenze слово статуса	UNSIGNED_16	-		OSC		Tx	
0x2832	Идентификация: Слово статуса	UNSIGNED_16	-		OSC			
0x2833	Lenze Слово статуса 2	UNSIGNED_16	-		OSC		Tx	
0x2835	Режим ручной проверки: Настройки							
	1: Режим ручной проверки: Выходной ток	INTEGER_16	-		OSC	Rx		
	2: Режим ручной проверки: Частота	INTEGER_16	1/10		OSC	Rx		
	3: Режим ручной проверки: Начальный угол	INTEGER_16	1/10					
0x2836	Ручное перемещение: Настройка							
	1: Ручное перемещение: Выходной ток	UNSIGNED_16	-			Rx		
	2: Ручное перемещение: Частота	INTEGER_16	1/10		OSC	Rx		
	3: Ручное перемещение: Время ramпы - ток	UNSIGNED_16	-	P				
	4: Ручное перемещение: Время ramпы - частота	UNSIGNED_16	-	P				
	5: Ручное перемещение: Мониторинг времени	UNSIGNED_32	-	P				
	6: Ручное перемещение: Коэф. усиления регулятора тока	UNSIGNED_32	1/100	P				
	7: Ручное перемещение: Время сброса регулятора тока	UNSIGNED_32	1/100	P				
Ось A - Управление Ошибками								
0x2840	Время задержки: Сброс ошибки	INTEGER_32	-					
0x2841	Сброс ошибки	UNSIGNED_8	-					
0x284F	Текущий сбой	Массив [0..63] байт	-					
0x2860	ПСБП							
	1: ПСБП: Время цикла	UNSIGNED_16	-	P				
	2: ПСБП: Амплитуда	UNSIGNED_16	1/10	P				
Ось A - настройки контроллера								
0x2900	Регулятор скорости: Параметр							
	1: Регулятор скорости: Коэффициент усиления	UNSIGNED_32	1/100000	P				
	2: Регулятор скорости: Время сброса	UNSIGNED_16	1/10	P				
	3: Регулятор скорости: Постоянная времени дифф-я	UNSIGNED_16	1/100	P				
0x2901	Регулятор скорости: Коэффициент усиления - подстройка	UNSIGNED_16	1/100	P	OSC	Rx		
0x2902	Регулятор скорости: значение И-компонента	INTEGER_16	1/10	P	OSC	Rx		
0x2903	Скорость: Уставка скорости - постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16	1/10	P				
0x2904	Скорость: Фактическая скорость - постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16	1/10	P				
0x2910	Моменты инерции							
	1: Момент инерции: Мотор	UNSIGNED_32	1/100	P				
	2: Момент инерции: Нагрузка	UNSIGNED_32	1/100	P				
	3: Момент инерции: Соединение мотор-нагрузка	UNSIGNED_8	-	P				

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты				
0x2939	Switching frequency (Частота переключения)	UNSIGNED_8	-	P				
0x2941	Регулятор тока: Упреждающее управление	UNSIGNED_8	-	P				
0x2942	Регулятор тока: Параметр							
	1: Регулятор тока: Коэффициент усиления	UNSIGNED_32	1/100	P				
	2: Регулятор тока: Время сброса	UNSIGNED_32	1/100	P				
0x2943	Мотор: Уставка тока - постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16	1/100	P				
0x2944	Момент: Уставка момента заграждающего фильтра							
	1: Заграждающий фильтр 1: Частота	UNSIGNED_16	1/10	P				
	2: Заграждающий фильтр 1: Пропускная способность	UNSIGNED_16	1/10	P				
	3: Заграждающий фильтр 1: Демпфирование	UNSIGNED_8	-	P				
	4: Заграждающий фильтр 2: Частота	UNSIGNED_16	1/10	P				
	5: Заграждающий фильтр 2: Пропускная способность	UNSIGNED_16	1/10	P				
	6: Заграждающий фильтр 2: Демпфирование	UNSIGNED_8	-	P				
0x2945	Момент: Уставка ограничения рывков	UNSIGNED_16	1/10	P				
0x2946	Циклический режим синхр. момента : Ограничение скорости							
	1: Ограничение скорости: Верхний предел скорости	INTEGER_32	480000/2 ³¹	P	OSC	Rx		
	2: Ограничение скорости: Нижний предел скорости	INTEGER_32	480000/2 ³¹	P	OSC	Rx		
0x2947	Характеристика инвертора: Координаты напряжения (y)							
	1: IC: y1 = U01 (x = 0.00 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	2: IC: y2 = U02 (x = 6.25 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	3: IC: y3 = U03 (x = 12.50 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	4: IC: y4 = U04 (x = 18.75 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	5: IC: y5 = U05 (x = 25.00 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	6: IC: y6 = U06 (x = 31.25 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	7: IC: y7 = U07 (x = 37.50 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	8: IC: y8 = U08 (x = 42.75 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	9: IC: y9 = U09 (x = 50.00 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	10: IC: y10 = U10 (x = 56.25 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	11: IC: y11 = U11 (x = 62.50 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	12: IC: y12 = U12 (x = 68.75 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	13: IC: y13 = U13 (x = 75.00 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	14: IC: y14 = U14 (x = 81.25 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	15: IC: y15 = U15 (x = 87.50 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	16: IC: y16 = U16 (x = 93.25 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	17: IC: y17 = U17 (x = 100.00 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
0x2980	Контроллер положения: Коэффициент усиления	UNSIGNED_32	1/100	P				
0x2981	Контроллер положения: Коэффициент усиления - подстройка	UNSIGNED_16	1/100	P	OSC	Rx		
0x2982	Контроллер положения: Ограничение выходного сигнала	UNSIGNED_32	480000/2 ³¹	P	OSC	Rx		
0x2983	Положение: Выбор нового фактического положения	INTEGER_32	-	P	OSC	Rx		
0x2984	Определение целевого положения: Режим	UNSIGNED_8	-	P				
0x29C0	Регулятор поля: Параметр							
	1: Регулятор поля: Коэффициент усиления	UNSIGNED_32	1/100	P				
	2: Регулятор поля: Время сброса	UNSIGNED_16	1/10	P				
0x29E0	Регулятор ослабления поля: Параметр							
	1: Регулятор ослабления поля: Коэффициент усиления	UNSIGNED_32	1/1000	P				
	2: Регулятор ослабления поля: Время сброса	UNSIGNED_32	1/10	P				
0x29E1	Уставка ограничения поля	UNSIGNED_16	1/100	P	OSC	Rx		
0x29E2	Напряжение цепи ПТ: Постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16	1/10	P				
0x29E3	Факт. значение напряжения двигателя: Постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16	1/10	P				
0x29E4	Резерв напряжения	UNSIGNED_8	-	P				
Ось A - V/f работа								

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты			
0x2B00	VFC: V/f характеристика - форма	UNSIGNED_8	-	P			CIN H
0x2B01	VFC: V/f характеристика - определение опорной точки						
	1: VFC: V/f характеристика - напряжение в опорной точке	UNSIGNED_16	-	P			
	2: VFC: V/f характеристика - частота в опорной точке	UNSIGNED_16	-	P			
0x2B02	VFC: Определяемая пользователем V/f характеристика - координаты частоты (x)						
	1: V/f: x1 = f01	INTEGER_16	-	P			
	2: V/f: x2 = f02	INTEGER_16	-	P			
	3: V/f: x3 = f03	INTEGER_16	-	P			
	4: V/f: x4 = f04	INTEGER_16	-	P			
	5: V/f: x5 = f05	INTEGER_16	-	P			
	6: V/f: x6 = f06	INTEGER_16	-	P			
	7: V/f: x7 = f07	INTEGER_16	-	P			
	8: V/f: x8 = f08	INTEGER_16	-	P			
	9: V/f: x9 = f09	INTEGER_16	-	P			
	10: V/f: x10 = f10	INTEGER_16	-	P			
	11: V/f: x11 = f11	INTEGER_16	-	P			
0x2B03	VFC: Определяемая пользователем V/f характеристика - координаты напряжения (y)						
	1: V/f: y1 = U01 (x = f01)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	2: V/f: y2 = U02 (x = f02)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	3: V/f: y3 = U03 (x = f03)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	4: V/f: y4 = U04 (x = f04)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	5: V/f: y5 = U05 (x = f05)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	6: V/f: y6 = U06 (x = f06)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	7: V/f: y7 = U07 (x = f07)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	8: V/f: y8 = U08 (x = f08)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	9: V/f: y9 = U09 (x = f09)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	10: V/f: y10 = U10 (x = f10)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	11: V/f: y11 = U11 (x = f11)	UNSIGNED_32	1/100	P			
0x2B04	VFC: Векторное управление напряжением - уставка тока	UNSIGNED_32	1/100	P			
0x2B05	VFC: Параметр векторного управления напряжением						
	1: VFC: Векторное управление напряжением - коэффициент усиления	UNSIGNED_32	1/100	P			
	2: VFC: Векторное управление напряжением - время сброса	UNSIGNED_32	1/100	P			
0x2B06	VFC: Рост напряжения	UNSIGNED_16	1/10	P			
0x2B07	VFC: Подстройка нагрузки - параметр						
	1: VFC: Подстройка нагрузки - направление вращения	UNSIGNED_8	-	P			CIN H
	2: VFC: Подстройка нагрузки - значение	UNSIGNED_32	1/100	P			
0x2B08	VFC: I _{max} регулятор - параметр						
	1: VFC: I _{max} регулятор - коэффициент усиления	UNSIGNED_32	1/1000	P			
	2: VFC: I _{max} регулятор - время сброса	UNSIGNED_32	1/10	P			
0x2B09	VFC: Компенсация скольжения - параметр						
	1: VFC: Компенсация скольжения - влияние	INTEGER_16	1/100	P			
	2: VFC: Компенсация скольжения - постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16	-	P			
0x2B0A	VFC: Демпфирование колебаний - параметр						
	1: VFC: Демпфирование колебаний - коэффициент усиления	INTEGER_16	-	P			
	2: VFC: Демпфирование колебаний - постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16	-	P			
	3: VFC: Демпфирование колебаний - ограничение	UNSIGNED_16	1/10	P			
	4: VFC: Демпфирование колебаний - конечная частота ramпы	UNSIGNED_8	-	P			
0x2B0B	VFC: Уставка частоты	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx
0x2B0C	VFC: Точка коррекции ослабления поля	INTEGER_16	1/10	P			
0x2B80	Торможение ПТ: Ток	UNSIGNED_16	1/100	P			

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты			
0x2BA0	Перезапуск на лету: Активация	UNSIGNED_8	-	P			
0x2BA1	Перезапуск на лету: Ток	UNSIGNED_16	-	P			
0x2BA2	Перезапуск на лету: Начальная частота	INTEGER_16	1/10	P			
0x2BA3	Перезапуск на лету: Время интегрирования	UNSIGNED_16	-	P			
0x2BA4	Перезапуск на лету: Мин. отклонение	UNSIGNED_16	1/100	P			
0x2BA5	Перезапуск на лету: Время задержки	UNSIGNED_16	-	P			
0x2BA6	Перезапуск на лету: Результат						
	1: Перезапуск на лету: Определенная скорость [об/мин]	INTEGER_16	-		OSC		Tx
	2: Перезапуск на лету: Определенная скорость [п ед]	INTEGER_32	480000/2 ³¹		OSC		Tx
Ось А - настройки мотора							
0x2C00	Управление двигателя	UNSIGNED_8	-	P			CIN H
0x2C01	Мотор: Общие параметры						
	1: Мотор: Число полюсных пар	UNSIGNED_8	-				
	2: Мотор: Сопротивление статора	UNSIGNED_32	1/10000	P			
	3: Мотор: Индуктивность статора	UNSIGNED_32	1/1000	P			
	4: Мотор: Номинальная скорость	UNSIGNED_16	-	P			
	5: Мотор: Номинальная частота	UNSIGNED_16	1/10	P			
	6: Мотор: Номинальная мощность	UNSIGNED_16	1/100	P			
	7: Мотор: Номинальное напряжение	UNSIGNED_16	-	P			
	8: Мотор: Номинальный коэффициент мощности	UNSIGNED_16	1/100	P			
	9: Мотор: Класс изоляции	UNSIGNED_8	-	P			
	10: Мотор: Маркировка	STRING(50)	-	P			
0x2C02	Мотор (ACM): Параметр						
	1: Мотор (ACM): Сопротивление ротора	UNSIGNED_32	1/10000	P			
	2: Мотор (ACM): Взаимная индуктивность	UNSIGNED_32	1/10	P			
	3: Мотор (ACM): Ток намагничивания	UNSIGNED_16	1/100	P			
0x2C03	Мотор (CM): Параметр						
	1: Мотор (CM): постоянная ЭДС (KELL)	UNSIGNED_32	1/10	P			
	2: Мотор (CM): Полюсное положение	INTEGER_16	1/10	P			
	3: Мотор (CM): Температурный коэффициент - магниты (kTN)	INTEGER_16	1/1000	P			
	4: Мотор (CM): Полюсное положение	INTEGER_16	1/10	P			
0x2C04	Мотор: Lss характеристика насыщения - координаты индуктивности (y)						
	1: Lss: y1 = L01 (x = 0.00 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	2: Lss: y2 = L02 (x = 6.25 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	3: Lss: y3 = L03 (x = 12.50 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	4: Lss: y4 = L04 (x = 18.75 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	5: Lss: y5 = L05 (x = 25.00 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	6: Lss: y6 = L06 (x = 31.25 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	7: Lss: y7 = L07 (x = 37.50 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	8: Lss: y8 = L08 (x = 42.75 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	9: Lss: y9 = L09 (x = 50.00 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	10: Lss: y10 = L10 (x = 56.25 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	11: Lss: y11 = L11 (x = 62.50 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	12: Lss: y12 = L12 (x = 68.75 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	13: Lss: y13 = L13 (x = 75.00 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	14: Lss: y14 = L14 (x = 81.25 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	15: Lss: y15 = L15 (x = 87.50 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	16: Lss: y16 = L16 (x = 93.25 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	17: Lss: y17 = L17 (x = 100.00 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	18: Мотор: Lss характеристика насыщения - активация	UNSIGNED_16	-	P			
0x2C05	Мотор: Lss характеристика насыщения - опорность для координат тока (x)	UNSIGNED_16	1/10	P			

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты			
0x2C06	Мотор (CM): Магнитная характеристика (ток) - координаты						
	1: Магнитная характеристика: x1 = i01/iN	UNSIGNED_16	-	P			
	2: Магнитная характеристика: y1 = kT01/kTN	UNSIGNED_16	-	P			
	3: Магнитная характеристика: x2 = i02/iN	UNSIGNED_16	-	P			
	4: Магнитная характеристика: y2 = kT02/kTN	UNSIGNED_16	-	P			
	5: Магнитная характеристика: x3 = i03/iN	UNSIGNED_16	-	P			
	6: Магнитная характеристика: y3 = kT03/kTN	UNSIGNED_16	-	P			
	7: Магнитная характеристика: x4 = i04/iN	UNSIGNED_16	-	P			
	8: Магнитная характеристика: y4 = kT04/kTN	UNSIGNED_16	-	P			
0x2C07	Мотор (ACM): Lh характеристика насыщения - координаты индуктивности (y)						
	1: Lh: y1 = L01 (x = 0.00 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	2: Lh: y2 = L02 (x = 6.25 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	3: Lh: y3 = L03 (x = 12.50 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	4: Lh: y4 = L04 (x = 18.75 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	5: Lh: y5 = L05 (x = 25.00 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	6: Lh: y6 = L06 (x = 31.25 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	7: Lh: y7 = L07 (x = 37.50 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	8: Lh: y8 = L08 (x = 43.75 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	9: Lh: y9 = L09 (x = 50.00 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	10: Lh: y10 = L10 (x = 56.25 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	11: Lh: y11 = L11 (x = 62.50 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	12: Lh: y12 = L12 (x = 68.75 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	13: Lh: y13 = L13 (x = 75.00 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	14: Lh: y14 = L14 (x = 81.25 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	15: Lh: y15 = L15 (x = 87.50 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	16: Lh: y16 = L16 (x = 93.75 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	17: Lh: y17 = L17 (x = 100.00 %)	UNSIGNED_16	-	P			
0x2C08	Мотор: Метод задания параметров мотора	UNSIGNED_8	-	P			
Ось A - система ОС							
0x2C40	Энкодер: Тип	UNSIGNED_8	-	P			CIN H
0x2C41	Hiperface: Параметр						
	1: Hiperface: Определенный тип-код	UNSIGNED_8	-				
	2: Hiperface: Заданный пользователем энкодер - тип-код	UNSIGNED_8	-	P			CIN H
	3: Hiperface: Заданный пользователем энкодер - задаваемые обороты	UNSIGNED_16	-	P			CIN H
	4: Hiperface ошибка абсолютного значения : Ответ	UNSIGNED_8	-	P			
	5: Hiperface: Серийный номер	STRING(50)	-				
	6: Hiperface: Первичные данные - Фактическое положение	UNSIGNED_32	-			Tx	
	7: Hiperface: Зафиксированные инкременты / оборот	UNSIGNED_16	-			Tx	
	8: Hiperface: Тип-код, поддерживаемый ПО	UNSIGNED_8	-			Tx	
	9: Hiperface: Тип энкодера	UNSIGNED_8	-			Tx	
	10: Hiperface: Длина периода линейных энкодеров	UNSIGNED_32	-			Tx	
0x2C42	Энкодер: Параметр						
	1: Энкодер: Инкрементов / оборот	UNSIGNED_32	-	P			CIN H
	2: Энкодер: Напряжение питания	UNSIGNED_8	1/10	P			CIN H
	3: Энкодер: Угловой сдвиг - Фактическая угловая ошибка	INTEGER_16	1/10		OSC	Tx	
	4: Энкодер: Качество сигнала - Фактическая амплитуда	UNSIGNED_8	-		OSC		
0x2C43	Резольвер: Число полюсных пар	UNSIGNED_8	-	P			CIN H

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты				
0x2C44	Компенсация ошибки резольвера: Параметр							
	1: Компенсация ошибки резольвера: Угол	INTEGER_16	-	P				
	2: Компенсация ошибки резольвера: Коэффициент усиления cos канала	UNSIGNED_16	-	P				
	3: Компенсация ошибки резольвера: Коэффициент усиления sin канала	UNSIGNED_16	-	P				
0x2C45	Разрыв цепи в системе ОС: Ответ	UNSIGNED_8	-	P				
0x2C46	Система ОС: Задаваемое число оборотов	UNSIGNED_16	-					
0x2C5F	Система ОС: Параметр CRC	UNSIGNED_32	-					
Ось А - идентификация положения полюса								
0x2C60	Мониторинг идентификации положения полюса: Ответ	UNSIGNED_8	-	P				
0x2C61	Идентификация положения полюса PPI (360°)							
	1: PPI (360°): Токовая амплитуда	UNSIGNED_16	-	P				CIN H
	2: PPI (360°): Время ramпы	UNSIGNED_16	-	P				CIN H
	3: PPI (360°): Направление вращения	UNSIGNED_8	-	P				CIN H
	4: PPI (360°): Погрешность сбоя	UNSIGNED_8	-	P				
	5: PPI (360°): Абсолютная токовая амплитуда	UNSIGNED_32	1/100					
0x2C62	Идентификация положения полюса PPI (мин. движение)							
	1: PPI (мин. движение): Токовая амплитуда	UNSIGNED_16	-	P				CIN H
	2: PPI (мин. движение): Время ramпы - ток	UNSIGNED_16	-	P				CIN H
	3: PPI (мин. движение): Коэффициент усиления	UNSIGNED_16	-	P				
	4: PPI (мин. движение): Время сброса	UNSIGNED_16	1/10	P				
	5: PPI (мин. движение): Макс. разрешенное движение	UNSIGNED_8	-	P				
0x2C63	Идентификация положения полюса PPI (без движения)							
	1: Режим после включения	UNSIGNED_8	-	P				CIN H
Ось А - датчик								
0x2D00	Датчик (TP): Компенсация времени задержки							
	1: Компенсация времени задержки: TP1 время задержки	UNSIGNED_16	1/1000	P				
	2: Компенсация времени задержки: TP2 время задержки	UNSIGNED_16	1/1000	P				
0x2D01	Датчик (TP): Отметка времени							
	1: TP1: Отметка времени - восходящий фронт	UNSIGNED_32	-		OSC		Tx	
	2: TP1: Отметка времени - спадающий фронт	UNSIGNED_32	-		OSC		Tx	
	3: TP2: Отметка времени - восходящий фронт	UNSIGNED_32	-		OSC		Tx	
	4: TP2: Отметка времени - спадающий фронт	UNSIGNED_32	-		OSC		Tx	
Ось А - функции мониторинга								
0x2D40	Ixt нагрузка							
	1: Нагрузка силовой части (Ixt): Фактическая нагрузка	UNSIGNED_16	-		OSC		Tx	
	2: Нагрузка силовой части (Ixt): Предупредительный порог	UNSIGNED_16	-	P				
	3: Нагрузка силовой части (Ixt): Порог ошибки	UNSIGNED_16	-					
	4: Нагрузка устройства (Ixt): Фактическая нагрузка	UNSIGNED_16	-		OSC		Tx	
	5: Нагрузка устройства (Ixt): Предупредительный порог	UNSIGNED_16	-	P				
	6: Нагрузка устройства (Ixt): Предел ошибки	UNSIGNED_16	-					
0x2D44	Мониторинг скорости двигателя							
	1: Мониторинг скорости вращения: Пороговое значение	UNSIGNED_16	-	P				
	2: Мониторинг скорости вращения: Ответ	UNSIGNED_8	-	P				

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты					
0x2D45	Определение ошибки фазы мотора								
	1: Неисправность фаз мотора 1: Ответ	UNSIGNED_8	-	P					
	2: Неисправность фаз мотора 1: Токовый порог	UNSIGNED_8	1/10	P					
	3: Неисправность фаз мотора 1: Порог напряжения	UNSIGNED_16	1/10	P					
	4: Неисправность фаз мотора 2: Ответ	UNSIGNED_8	-	P					
0x2D46	Мониторинг: Полный ток мотора								
	1: Полный ток мотора: Пороговое значение	UNSIGNED_16	1/10	P					
	2: Полный ток мотора: Ответ	UNSIGNED_8	-	P					
0x2D49	Мониторинг температуры двигателя: Параметр								
	1: Мониторинг температуры двигателя: Тип датчика	UNSIGNED_8	-	P					
	2: Мониторинг температуры двигателя: Ответ	UNSIGNED_8	-	P					
	3: Мониторинг температуры двигателя: Предупредительный порог	INTEGER_16	1/10	P					
	4: Мониторинг температуры двигателя: Порог ошибки	INTEGER_16	1/10	P					
	5: Мониторинг температуры двигателя: Фактическая температура двигателя	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx		
	6: Характеристика датчика температуры : Координата 1 - температура	INTEGER_16	1/10	P					
	7: Характеристика датчика температуры: Координата 2 - температура	INTEGER_16	1/10	P					
	8: Характеристика датчика температуры: координата 1 - сопротивление	INTEGER_16	-	P					
	9: Характеристика датчика температуры: координата 2 - сопротивление	INTEGER_16	-	P					
0x2D4C	Нагрузка мотора (I²xt): Параметр для тепловой модели								
	1: Нагрузка мотора (I²xt): Тепловая постоянная времени - обмотка	UNSIGNED_16	-	P					
	2: Нагрузка мотора (I²xt): Тепловая постоянная времени - слои	UNSIGNED_16	-	P					
	3: Нагрузка мотора (I²xt): Влияние обмотки	UNSIGNED_8	-	P					
	4: Нагрузка мотора (I²xt): Начальное значение	UNSIGNED_16	-	P					
0x2D4D	Нагрузка мотора (I²xt): Определяемая пользователем характеристика								
	1: I²xt: x1 = n01/nN (n01 ~ 0)	UNSIGNED_16	-	P					
	2: I²xt: y1 = i01/iN (x = n01 ~ 0)	UNSIGNED_16	-	P					
	3: I²xt: x2 = n02/nN (n02 = предел - уменьшенное охлаждение)	UNSIGNED_16	-	P					
	4: I²xt: y2 = i02/iN (x = n02 = предел - уменьшенное охлаждение)	UNSIGNED_16	-	P					
	5: I²xt: x3 = n03/nN (n03 = номинальная скорость)	UNSIGNED_16	-	P					
	6: I²xt: y3 = i03/iN (x = n03 = номинальная скорость)	UNSIGNED_16	-	P					
	7: I²xt: x4 = n04/nN (n04 = предел - ослабление поля)	UNSIGNED_16	-	P					
	8: I²xt: y4 = i04/iN (x = n04 = предел - ослабление поля)	UNSIGNED_16	-	P					
0x2D4E	Нагрузка мотора (I²xt): Предупредительный порог перегрузки мотора	UNSIGNED_16	-	P					
0x2D4F	Нагрузка мотора (I²xt): Фактическая нагрузка	UNSIGNED_16	-		OSC		Tx		
0x2D50	Нагрузка мотора (I²xt): Ошибка перегрузки мотора								
	1: Нагрузка мотора (I²xt): Ответ	UNSIGNED_8	-	P					
	2: Нагрузка мотора (I²xt): Порог ошибки	UNSIGNED_16	-	P					
0x2D81	Счетчик: Время работы								
	1: Устройство: Время работы	UNSIGNED_32	-						
	2: Устройство: Время работы	UNSIGNED_32	-						
0x2D82	Мотор: Фактическое напряжение - Veff, фаза-фаза	UNSIGNED_32	1/10		OSC		Tx		
0x2D83	Мотор: Фазовые токи								
	1: Нулевой ток системы	INTEGER_32	1/100		OSC		Tx		
	2: Ток - фаза U	INTEGER_32	1/100		OSC		Tx		
	3: Ток - фаза V	INTEGER_32	1/100		OSC		Tx		
	4: Ток - фаза W	INTEGER_32	1/100		OSC		Tx		
0x2D84	Heatsink temperature								
	1: Температура радиатора: Фактическая температура	INTEGER_16	1/10		OSC				
	2: Температура радиатора: Предупредительный порог	INTEGER_16	1/10	P					
	3: Температура радиатора: Пороговое значение - включение вентилятора	INTEGER_16	1/10	P					
	4: Температура радиатора: Пороговое значение - выключение вентилятора	INTEGER_16	1/10	P					

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты			
0x2D8A	Мониторинг скорости: Ошибка фактической скорости	INTEGER_32	-		OSC		Tx
0x2DD0	Диапазон: Значения						
	1: Диапазон: Фактический диапазон	UNSIGNED_16	-		OSC		Tx
	2: Диапазон: Диапазон уставок	UNSIGNED_16	-		OSC		Tx
0x2DD1	Мотор: Токи						
	1: D ток (id): Фактический D ток	INTEGER_16	1/100		OSC		Tx
	2: Q ток (iq): Фактический Q ток	INTEGER_16	1/100		OSC		Tx
	3: D ток (id): Уставка D тока	INTEGER_16	1/100		OSC		Tx
	4: Q ток (iq): Уставка Q тока	INTEGER_16	1/100		OSC		Tx
	5: Ток двигателя Ieff	INTEGER_16	1/100		OSC		Tx
0x2DD2	Положение: Целевое положение интерполировано	INTEGER_32	-		OSC		Tx
0x2DD3	Целевые скорости						
	1: Скорость: Уставочная скорость	INTEGER_32	-		OSC		Tx
	2: Скорость: Уставочная скорость 2	INTEGER_32	-		OSC		Tx
	3: Скорость: Ограниченная уставочная скорость	INTEGER_32	-		OSC		Tx
0x2DD4	Регулятор скорости: Выходной сигнал						
	1: Регулятор скорости: Выходной сигнал 1	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx
	2: Регулятор скорости: Выходной сигнал 2	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx
0x2DD5	Заданный момент	INTEGER_32	1/100		OSC		Tx
0x2DD6	Момент: Фильтренный каскад						
	1: Момент: Фильтренный каскад - начальное значение	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx
	2: Момент: Заграждающий фильтр 1 - входное значение	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx
	3: Момент: Заграждающий фильтр 2 - входное значение	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx
	4: Момент: Отфильтрованный уставочный момент	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx
0x2DD7	Значения напряжения						
	1: Предел фактического напряжения двигателя: Фактическое напряжение	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx
	2: D-регулятор тока: Выходной сигнал	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx
	3: Q-регулятор тока: Выходной сигнал	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx
	4: D-напряжение (намагничивание)	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx
	5: Q-напряжение (момент)	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx
0x2DDC	Скольжение: Фактическое скольжение	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx
0x2DDD	Устройство: Фактическая выходная частота	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx
0x2DDE	Мотор: Фактическое угловое положение ротора	INTEGER_16	-		OSC		Tx
0x2DDF	Ось: Данные устройства						
	1: Ось: Номинальный ток	UNSIGNED_16	1/100		OSC		Tx
	2: Ось: Максимальный ток	UNSIGNED_16	1/100		OSC		Tx
	5: Ось: Поддерживаемый тип ОС	UNSIGNED_8	-				Tx
Ось В - управление удерживающим тормозом							
0x3020	Управление тормозом: Настройки						
	1: Тормоз: Режим	UNSIGNED_8	-	P		Rx	
	2: Тормоз: Время применения	UNSIGNED_16	-	P			
	3: Тормоз: Время отпущения	UNSIGNED_16	-	P			
	4: Тормоз: Распознавание	UNSIGNED_16	-				
	5: Тормоз: Логика управления	UNSIGNED_8	-	P			
	6: Мониторинг тормоза: Ответ	UNSIGNED_8	-	P			
Ось В - управление устройством							
0x3022	Осевая команда	UNSIGNED_32	-				
0x3023	Осевая команда: Прогресс	UNSIGNED_8	-				
0x3024	Управление устройством посредством PDO: Активация	UNSIGNED_8	-	P			CIN H
0x3025	Режим: Выбор	UNSIGNED_8	-	P			CIN H

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты			
0x3026	Быстрый стоп: Длительность в случае неполадки	UNSIGNED_32	-	P			
0x3030	Lenze командное слово	UNSIGNED_16	-		OSC	Rx	
0x3031	Lenze слово статуса	UNSIGNED_16	-		OSC		Tx
0x3032	Идентификация: Слово статуса	UNSIGNED_16	-		OSC		
0x3033	Lenze Слово статуса 2	UNSIGNED_16	-		OSC		Tx
0x3035	Режим ручной проверки: Настройки						
	1: Режим ручной проверки: Выходной ток	INTEGER_16	-		OSC	Rx	
	2: Режим ручной проверки: Частота	INTEGER_16	1/10		OSC	Rx	
	3: Режим ручной проверки: Начальный угол	INTEGER_16	1/10				
0x3036	Ручное перемещение: Настройка						
	1: Ручное перемещение: Выходной ток	UNSIGNED_16	-			Rx	
	2: Ручное перемещение: Частота	INTEGER_16	1/10		OSC	Rx	
	3: Ручное перемещение: Время ramпы - ток	UNSIGNED_16	-	P			
	4: Ручное перемещение: Время ramпы - частота	UNSIGNED_16	-	P			
	5: Ручное перемещение: Мониторинг времени	UNSIGNED_32	-	P			
	6: Ручное перемещение: Коэф. усиления регулятора тока	UNSIGNED_32	1/100	P			
	7: Ручное перемещение: Время сброса регулятора тока	UNSIGNED_32	1/100	P			
Ось В - Управление Ошибками							
0x3040	Время задержки: Сброс ошибки	INTEGER_32	-				
0x3041	Сброс ошибки	UNSIGNED_8	-				
0x304F	Текущий сбой	Массив [0..63] байт	-				
0x3060	ПСБП						
	1: ПСБП: Время цикла	UNSIGNED_16	-	P			
	2: ПСБП: Амплитуда	UNSIGNED_16	1/10	P			
Ось В - настройки контроллера							
0x3100	Регулятор скорости: Параметр						
	1: Регулятор скорости: Коэффициент усиления	UNSIGNED_32	1/100000	P			
	2: Регулятор скорости: Время сброса	UNSIGNED_16	1/10	P			
	3: Регулятор скорости: Постоянная времени дифф-я	UNSIGNED_16	1/100	P			
0x3101	Регулятор скорости: Коэффициент усиления - подстройка	UNSIGNED_16	1/100	P	OSC	Rx	
0x3102	Регулятор скорости: значение И-компонента	INTEGER_16	1/10	P	OSC	Rx	
0x3103	Скорость: Уставка скорости - постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16	1/10	P			
0x3104	Скорость: Фактическая скорость - постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16	1/10	P			
0x3110	Моменты инерции						
	1: Момент инерции: Мотор	UNSIGNED_32	1/100	P			
	2: Момент инерции: Нагрузка	UNSIGNED_32	1/100	P			
	3: Момент инерции: Соединение мотор-нагрузка	UNSIGNED_8	-	P			
0x3139	Switching frequency (Частота переключения)	UNSIGNED_8	-	P			
0x3141	Регулятор тока: Упреждающее управление	UNSIGNED_8	-	P			
0x3142	Регулятор тока: Параметр						
	1: Регулятор тока: Коэффициент усиления	UNSIGNED_32	1/100	P			
	2: Регулятор тока: Время сброса	UNSIGNED_32	1/100	P			
0x3143	Мотор: Уставка тока - постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16	1/100	P			
0x3144	Момент: Уставка момента заграждающего фильтра						
	1: Заграждающий фильтр 1: Частота	UNSIGNED_16	1/10	P			
	2: Заграждающий фильтр 1: Пропускная способность	UNSIGNED_16	1/10	P			
	3: Заграждающий фильтр 1: Демпфирование	UNSIGNED_8	-	P			
	4: Заграждающий фильтр 2: Частота	UNSIGNED_16	1/10	P			
	5: Заграждающий фильтр 2: Пропускная способность	UNSIGNED_16	1/10	P			
	6: Заграждающий фильтр 2: Демпфирование	UNSIGNED_8	-	P			
0x3145	Момент: Уставка ограничения рывков	UNSIGNED_16	1/10	P			

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты				
0x3146	Циклический режим синхр. момента : Ограничение скорости							
	1: Ограничение скорости: Верхний предел скорости	INTEGER_32	480000/2 ³¹	P	OSC	Rx		
	2: Ограничение скорости: Нижний предел скорости	INTEGER_32	480000/2 ³¹	P	OSC	Rx		
0x3147	Характеристика инвертора: Координаты напряжения (y)							
	1: IC: y1 = U01 (x = 0.00 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	2: IC: y2 = U02 (x = 6.25 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	3: IC: y3 = U03 (x = 12.50 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	4: IC: y4 = U04 (x = 18.75 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	5: IC: y5 = U05 (x = 25.00 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	6: IC: y6 = U06 (x = 31.25 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	7: IC: y7 = U07 (x = 37.50 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	8: IC: y8 = U08 (x = 42.75 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	9: IC: y9 = U09 (x = 50.00 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	10: IC: y10 = U10 (x = 56.25 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	11: IC: y11 = U11 (x = 62.50 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	12: IC: y12 = U12 (x = 68.75 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	13: IC: y13 = U13 (x = 75.00 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	14: IC: y14 = U14 (x = 81.25 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	15: IC: y15 = U15 (x = 87.50 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	16: IC: y16 = U16 (x = 93.25 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
	17: IC: y17 = U17 (x = 100.00 %)	UNSIGNED_16	1/100	P				
0x3180	Контроллер положения: Коэффициент усиления	UNSIGNED_32	1/100	P				
0x3181	Контроллер положения: Коэффициент усиления - подстройка	UNSIGNED_16	1/100	P	OSC	Rx		
0x3182	Контроллер положения: Ограничение выходного сигнала	UNSIGNED_32	480000/2 ³¹	P	OSC	Rx		
0x3183	Положение: Выбор нового фактического положения	INTEGER_32	-	P	OSC	Rx		
0x3184	Определение целевого положения: Режим	UNSIGNED_8	-	P				
0x31C0	Регулятор поля: Параметр							
	1: Регулятор поля: Коэффициент усиления	UNSIGNED_32	1/100	P				
	2: Регулятор поля: Время сброса	UNSIGNED_16	1/10	P				
0x31E0	Регулятор ослабления поля: Параметр							
	1: Регулятор ослабления поля: Коэффициент усиления	UNSIGNED_32	1/1000	P				
	2: Регулятор ослабления поля: Время сброса	UNSIGNED_32	1/10	P				
0x31E1	Уставка ограничения поля	UNSIGNED_16	1/100	P	OSC	Rx		
0x31E2	Напряжение цепи ПТ: Постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16	1/10	P				
0x31E3	Факт. значение напряжения двигателя: Постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16	1/10	P				
0x31E4	Резерв напряжения	UNSIGNED_8	-	P				
Ось В - V/f работа								
0x3300	VFC: V/f характеристика - форма	UNSIGNED_8	-	P				CIN H
0x3301	VFC: V/f характеристика - определение опорной точки							
	1: VFC: V/f характеристика - напряжение в опорной точке	UNSIGNED_16	-	P				
	2: VFC: V/f характеристика - частота в опорной точке	UNSIGNED_16	-	P				

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты			
0x3302	VFC: Определяемая пользователем V/f характеристика - координаты частоты (x)						
	1: V/f: x1 = f01	INTEGER_16	-	P			
	2: V/f: x2 = f02	INTEGER_16	-	P			
	3: V/f: x3 = f03	INTEGER_16	-	P			
	4: V/f: x4 = f04	INTEGER_16	-	P			
	5: V/f: x5 = f05	INTEGER_16	-	P			
	6: V/f: x6 = f06	INTEGER_16	-	P			
	7: V/f: x7 = f07	INTEGER_16	-	P			
	8: V/f: x8 = f08	INTEGER_16	-	P			
	9: V/f: x9 = f09	INTEGER_16	-	P			
	10: V/f: x10 = f10	INTEGER_16	-	P			
11: V/f: x11 = f11	INTEGER_16	-	P				
0x3303	VFC: Определяемая пользователем V/f характеристика - координаты напряжения (y)						
	1: V/f: y1 = U01 (x = f01)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	2: V/f: y2 = U02 (x = f02)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	3: V/f: y3 = U03 (x = f03)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	4: V/f: y4 = U04 (x = f04)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	5: V/f: y5 = U05 (x = f05)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	6: V/f: y6 = U06 (x = f06)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	7: V/f: y7 = U07 (x = f07)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	8: V/f: y8 = U08 (x = f08)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	9: V/f: y9 = U09 (x = f09)	UNSIGNED_32	1/100	P			
	10: V/f: y10 = U10 (x = f10)	UNSIGNED_32	1/100	P			
11: V/f: y11 = U11 (x = f11)	UNSIGNED_32	1/100	P				
0x3304	VFC: Векторное управление напряжением - уставка тока	UNSIGNED_32	1/100	P			
0x3305	VFC: Параметр векторного управления напряжением						
	1: VFC: Векторное управление напряжением - коэффициент усиления	UNSIGNED_32	1/100	P			
	2: VFC: Векторное управление напряжением - время сброса	UNSIGNED_32	1/100	P			
0x3306	VFC: Рост напряжения	UNSIGNED_16	1/10	P			
0x3307	VFC: Подстройка нагрузки - параметр						
	1: VFC: Подстройка нагрузки - направление вращения	UNSIGNED_8	-	P			CIN H
	2: VFC: Подстройка нагрузки - значение	UNSIGNED_32	1/100	P			
0x3308	VFC: I _{max} регулятор - параметр						
	1: VFC: I _{max} регулятор - коэффициент усиления	UNSIGNED_32	1/1000	P			
	2: VFC: I _{max} регулятор - время сброса	UNSIGNED_32	1/10	P			
0x3309	VFC: Компенсация скольжения - параметр						
	1: VFC: Компенсация скольжения - влияние	INTEGER_16	1/100	P			
	2: VFC: Компенсация скольжения - постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16	-	P			
0x330A	VFC: Демпфирование колебаний - параметр						
	1: VFC: Демпфирование колебаний - коэффициент усиления	INTEGER_16	-	P			
	2: VFC: Демпфирование колебаний - постоянная времени фильтра	UNSIGNED_16	-	P			
	3: VFC: Демпфирование колебаний - ограничение	UNSIGNED_16	1/10	P			
	4: VFC: Демпфирование колебаний - конечная частота рампы	UNSIGNED_8	-	P			
0x330B	VFC: Уставка частоты	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx
0x330C	VFC: Точка коррекции ослабления поля	INTEGER_16	1/10	P			
0x3380	Торможение ПТ: Ток	UNSIGNED_16	1/100	P			
0x33A0	Перезапуск на лету: Активация	UNSIGNED_8	-	P			
0x33A1	Перезапуск на лету: Ток	UNSIGNED_16	-	P			
0x33A2	Перезапуск на лету: Начальная частота	INTEGER_16	1/10	P			
0x33A3	Перезапуск на лету: Время интегрирования	UNSIGNED_16	-	P			
0x33A4	Перезапуск на лету: Мин. отклонение	UNSIGNED_16	1/100	P			

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты				
0x33A5	Перезапуск на лету: Время задержки	UNSIGNED_16	-	P				
0x33A6	Перезапуск на лету: Результат							
	1: Перезапуск на лету: Определенная скорость [об/мин]	INTEGER_16	-	OSC			Tx	
	2: Перезапуск на лету: Определенная скорость [п ед]	INTEGER_32	480000/2 ³¹	OSC			Tx	
Ось В - настройки мотора								
0x3400	Управление двигателя	UNSIGNED_8	-	P				CIN H
0x3401	Мотор: Общие параметры							
	1: Мотор: Число полюсных пар	UNSIGNED_8	-					
	2: Мотор: Сопротивление статора	UNSIGNED_32	1/10000	P				
	3: Мотор: Индуктивность статора	UNSIGNED_32	1/1000	P				
	4: Мотор: Номинальная скорость	UNSIGNED_16	-	P				
	5: Мотор: Номинальная частота	UNSIGNED_16	1/10	P				
	6: Мотор: Номинальная мощность	UNSIGNED_16	1/100	P				
	7: Мотор: Номинальное напряжение	UNSIGNED_16	-	P				
	8: Мотор: Номинальный коэффициент мощности	UNSIGNED_16	1/100	P				
	9: Мотор: Класс изоляции	UNSIGNED_8	-	P				
	10: Мотор: Маркировка	STRING(50)	-	P				
0x3402	Мотор (ACM): Параметр							
	1: Мотор (ACM): Сопротивление ротора	UNSIGNED_32	1/10000	P				
	2: Мотор (ACM): Взаимная индуктивность	UNSIGNED_32	1/10	P				
	3: Мотор (ACM): Ток намагничивания	UNSIGNED_16	1/100	P				
0x3403	Мотор (CM): Параметр							
	1: Мотор (CM): постоянная ЭДС (KELL)	UNSIGNED_32	1/10	P				
	2: Мотор (CM): Полюсное положение	INTEGER_16	1/10	P				
	3: Мотор (CM): Температурный коэффициент - магниты (kTN)	INTEGER_16	1/1000	P				
	4: Мотор (CM): Полюсное положение	INTEGER_16	1/10	P				
0x3404	Мотор: Lss характеристика насыщения - координаты индуктивности (y)							
	1: Lss: y1 = L01 (x = 0.00 %)	UNSIGNED_16	-	P				
	2: Lss: y2 = L02 (x = 6.25 %)	UNSIGNED_16	-	P				
	3: Lss: y3 = L03 (x = 12.50 %)	UNSIGNED_16	-	P				
	4: Lss: y4 = L04 (x = 18.75 %)	UNSIGNED_16	-	P				
	5: Lss: y5 = L05 (x = 25.00 %)	UNSIGNED_16	-	P				
	6: Lss: y6 = L06 (x = 31.25 %)	UNSIGNED_16	-	P				
	7: Lss: y7 = L07 (x = 37.50 %)	UNSIGNED_16	-	P				
	8: Lss: y8 = L08 (x = 42.75 %)	UNSIGNED_16	-	P				
	9: Lss: y9 = L09 (x = 50.00 %)	UNSIGNED_16	-	P				
	10: Lss: y10 = L10 (x = 56.25 %)	UNSIGNED_16	-	P				
	11: Lss: y11 = L11 (x = 62.50 %)	UNSIGNED_16	-	P				
	12: Lss: y12 = L12 (x = 68.75 %)	UNSIGNED_16	-	P				
	13: Lss: y13 = L13 (x = 75.00 %)	UNSIGNED_16	-	P				
	14: Lss: y14 = L14 (x = 81.25 %)	UNSIGNED_16	-	P				
	15: Lss: y15 = L15 (x = 87.50 %)	UNSIGNED_16	-	P				
	16: Lss: y16 = L16 (x = 93.25 %)	UNSIGNED_16	-	P				
	17: Lss: y17 = L17 (x = 100.00 %)	UNSIGNED_16	-	P				
	18: Мотор: Lss характеристика насыщения - активация	UNSIGNED_16	-	P				
0x3405	Мотор: Lss характеристика насыщения - опорность для координат тока (x)	UNSIGNED_16	1/10	P				

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты			
0x3406	Мотор (CM): Магнитная характеристика (ток) - координаты						
	1: Магнитная характеристика: x1 = i01/iN	UNSIGNED_16	-	P			
	2: Магнитная характеристика: y1 = kT01/kTN	UNSIGNED_16	-	P			
	3: Магнитная характеристика: x2 = i02/iN	UNSIGNED_16	-	P			
	4: Магнитная характеристика: y2 = kT02/kTN	UNSIGNED_16	-	P			
	5: Магнитная характеристика: x3 = i03/iN	UNSIGNED_16	-	P			
	6: Магнитная характеристика: y3 = kT03/kTN	UNSIGNED_16	-	P			
	7: Магнитная характеристика: x4 = i04/iN	UNSIGNED_16	-	P			
	8: Магнитная характеристика: y4 = kT04/kTN	UNSIGNED_16	-	P			
0x3407	Мотор (ACM): Lh характеристика насыщения - координаты индуктивности (y)						
	1: Lh: y1 = L01 (x = 0.00 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	2: Lh: y2 = L02 (x = 6.25 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	3: Lh: y3 = L03 (x = 12.50 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	4: Lh: y4 = L04 (x = 18.75 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	5: Lh: y5 = L05 (x = 25.00 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	6: Lh: y6 = L06 (x = 31.25 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	7: Lh: y7 = L07 (x = 37.50 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	8: Lh: y8 = L08 (x = 43.75 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	9: Lh: y9 = L09 (x = 50.00 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	10: Lh: y10 = L10 (x = 56.25 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	11: Lh: y11 = L11 (x = 62.50 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	12: Lh: y12 = L12 (x = 68.75 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	13: Lh: y13 = L13 (x = 75.00 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	14: Lh: y14 = L14 (x = 81.25 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	15: Lh: y15 = L15 (x = 87.50 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	16: Lh: y16 = L16 (x = 93.75 %)	UNSIGNED_16	-	P			
	17: Lh: y17 = L17 (x = 100.00 %)	UNSIGNED_16	-	P			
0x3408	Мотор: Метод задания параметров мотора	UNSIGNED_8	-	P			
Ось В - система ОС							
0x3440	Энкодер: Тип	UNSIGNED_8	-	P			CIN H
0x3441	Hiperface: Параметр						
	1: Hiperface: Определенный тип-код	UNSIGNED_8	-				
	2: Hiperface: Заданный пользователем энкодер - тип-код	UNSIGNED_8	-	P			CIN H
	3: Hiperface: Заданный пользователем энкодер - задаваемые обороты	UNSIGNED_16	-	P			CIN H
	4: Hiperface ошибка абсолютного значения : Ответ	UNSIGNED_8	-	P			
	5: Hiperface: Серийный номер	STRING(50)	-				
	6: Hiperface: Первичные данные - Фактическое положение	UNSIGNED_32	-			Tx	
	7: Hiperface: Зафиксированные инкременты / оборот	UNSIGNED_16	-			Tx	
	8: Hiperface: Тип-код, поддерживаемый ПО	UNSIGNED_8	-			Tx	
	9: Hiperface: Тип энкодера	UNSIGNED_8	-			Tx	
	10: Hiperface: Длина периода линейных энкодеров	UNSIGNED_32	-			Tx	
0x3442	Энкодер: Параметр						
	1: Энкодер: Инкрементов / оборот	UNSIGNED_32	-	P			CIN H
	2: Энкодер: Напряжение питания	UNSIGNED_8	1/10	P			CIN H
	3: Энкодер: Угловой сдвиг - Фактическая угловая ошибка	INTEGER_16	1/10		OSC	Tx	
	4: Энкодер: Качество сигнала - Фактическая амплитуда	UNSIGNED_8	-		OSC		
0x3443	Резольвер: Число полюсных пар	UNSIGNED_8	-	P			CIN H

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты				
0x3444	Компенсация ошибки резольвера: Параметр							
	1: Компенсация ошибки резольвера: Угол	INTEGER_16	-	P				
	2: Компенсация ошибки резольвера: Коэффициент усиления cos канала	UNSIGNED_16	-	P				
	3: Компенсация ошибки резольвера: Коэффициент усиления sin канала	UNSIGNED_16	-	P				
0x3445	Разрыв цепи в системе ОС: Ответ	UNSIGNED_8	-	P				
0x3446	Система ОС: Задаваемое число оборотов	UNSIGNED_16	-					
0x345F	Система ОС: Параметр CRC	UNSIGNED_32	-					
Ось В - идентификация положения полюса								
0x3460	Мониторинг идентификации положения полюса: Ответ	UNSIGNED_8	-	P				
0x3461	Идентификация положения полюса PPI (360°)							
	1: PPI (360°): Токовая амплитуда	UNSIGNED_16	-	P				CIN H
	2: PPI (360°): Время ramпы	UNSIGNED_16	-	P				CIN H
	3: PPI (360°): Направление вращения	UNSIGNED_8	-	P				CIN H
	4: PPI (360°): Погрешность сбоя	UNSIGNED_8	-	P				
	5: PPI (360°): Абсолютная токовая амплитуда	UNSIGNED_32	1/100					
0x3462	Идентификация положения полюса PPI (мин. движение)							
	1: PPI (мин. движение): Токовая амплитуда	UNSIGNED_16	-	P				CIN H
	2: PPI (мин. движение): Время ramпы - ток	UNSIGNED_16	-	P				CIN H
	3: PPI (мин. движение): Коэффициент усиления	UNSIGNED_16	-	P				
	4: PPI (мин. движение): Время сброса	UNSIGNED_16	1/10	P				
	5: PPI (мин. движение): Макс. разрешенное движение	UNSIGNED_8	-	P				
0x3463	Идентификация положения полюса PPI (без движения)							
	1: Режим после включения	UNSIGNED_8	-	P				CIN H
Ось В - датчик								
0x3500	Датчик (TP): Компенсация времени задержки							
	1: Компенсация времени задержки: TP1 время задержки	UNSIGNED_16	1/1000	P				
	2: Компенсация времени задержки: TP2 время задержки	UNSIGNED_16	1/1000	P				
0x3501	Датчик (TP): Отметка времени							
	1: TP1: Отметка времени - восходящий фронт	UNSIGNED_32	-		OSC		Tx	
	2: TP1: Отметка времени - спадающий фронт	UNSIGNED_32	-		OSC		Tx	
	3: TP2: Отметка времени - восходящий фронт	UNSIGNED_32	-		OSC		Tx	
	4: TP2: Отметка времени - спадающий фронт	UNSIGNED_32	-		OSC		Tx	
Ось В - функции мониторинга								
0x3540	Ixt нагрузка							
	1: Нагрузка силовой части (Ixt): Фактическая нагрузка	UNSIGNED_16	-		OSC		Tx	
	2: Нагрузка силовой части (Ixt): Предупредительный порог	UNSIGNED_16	-	P				
	3: Нагрузка силовой части (Ixt): Порог ошибки	UNSIGNED_16	-					
	4: Нагрузка устройства (Ixt): Фактическая нагрузка	UNSIGNED_16	-		OSC		Tx	
	5: Нагрузка устройства (Ixt): Предупредительный порог	UNSIGNED_16	-	P				
	6: Нагрузка устройства (Ixt): Предел ошибки	UNSIGNED_16	-					
0x3544	Мониторинг скорости двигателя							
	1: Мониторинг скорости вращения: Пороговое значение	UNSIGNED_16	-	P				
	2: Мониторинг скорости вращения: Ответ	UNSIGNED_8	-	P				

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты					
0x3545	Определение ошибки фазы мотора								
	1: Неисправность фаз мотора 1: Ответ	UNSIGNED_8	-	P					
	2: Неисправность фаз мотора 1: Токовый порог	UNSIGNED_8	1/10	P					
	3: Неисправность фаз мотора 1: Порог напряжения	UNSIGNED_16	1/10	P					
	4: Неисправность фаз мотора 2: Ответ	UNSIGNED_8	-	P					
0x3546	Мониторинг: Полный ток мотора								
	1: Полный ток мотора: Пороговое значение	UNSIGNED_16	1/10	P					
	2: Полный ток мотора: Ответ	UNSIGNED_8	-	P					
0x3549	Мониторинг температуры двигателя: Параметр								
	1: Мониторинг температуры двигателя: Тип датчика	UNSIGNED_8	-	P					
	2: Мониторинг температуры двигателя: Ответ	UNSIGNED_8	-	P					
	3: Мониторинг температуры двигателя: Предупредительный порог	INTEGER_16	1/10	P					
	4: Мониторинг температуры двигателя: Порог ошибки	INTEGER_16	1/10	P					
	5: Мониторинг температуры двигателя: Фактическая температура двигателя	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx		
	6: Характеристика датчика температуры : Координата 1 - температура	INTEGER_16	1/10	P					
	7: Характеристика датчика температуры: Координата 2 - температура	INTEGER_16	1/10	P					
	8: Характеристика датчика температуры: координата 1 - сопротивление	INTEGER_16	-	P					
	9: Характеристика датчика температуры: координата 2 - сопротивление	INTEGER_16	-	P					
0x354C	Нагрузка мотора (I²xt): Параметр для тепловой модели								
	1: Нагрузка мотора (I²xt): Тепловая постоянная времени - обмотка	UNSIGNED_16	-	P					
	2: Нагрузка мотора (I²xt): Тепловая постоянная времени - слои	UNSIGNED_16	-	P					
	3: Нагрузка мотора (I²xt): Влияние обмотки	UNSIGNED_8	-	P					
	4: Нагрузка мотора (I²xt): Начальное значение	UNSIGNED_16	-	P					
0x354D	Нагрузка мотора (I²xt): Определяемая пользователем характеристика								
	1: I²xt: x1 = n01/nN (n01 ~ 0)	UNSIGNED_16	-	P					
	2: I²xt: y1 = i01/iN (x = n01 ~ 0)	UNSIGNED_16	-	P					
	3: I²xt: x2 = n02/nN (n02 = предел - уменьшенное охлаждение)	UNSIGNED_16	-	P					
	4: I²xt: y2 = i02/iN (x = n02 = предел - уменьшенное охлаждение)	UNSIGNED_16	-	P					
	5: I²xt: x3 = n03/nN (n03 = номинальная скорость)	UNSIGNED_16	-	P					
	6: I²xt: y3 = i03/iN (x = n03 = номинальная скорость)	UNSIGNED_16	-	P					
	7: I²xt: x4 = n04/nN (n04 = предел - ослабление поля)	UNSIGNED_16	-	P					
	8: I²xt: y4 = i04/iN (x = n04 = предел - ослабление поля)	UNSIGNED_16	-	P					
0x354E	Нагрузка мотора (I²xt): Предупредительный порог перегрузки мотора	UNSIGNED_16	-	P					
0x354F	Нагрузка мотора (I²xt): Фактическая нагрузка	UNSIGNED_16	-		OSC		Tx		
0x3550	Нагрузка мотора (I²xt): Ошибка перегрузки мотора								
	1: Нагрузка мотора (I²xt): Ответ	UNSIGNED_8	-	P					
	2: Нагрузка мотора (I²xt): Порог ошибки	UNSIGNED_16	-	P					
0x3581	Счетчик: Время работы								
	1: Устройство: Время работы	UNSIGNED_32	-						
	2: Устройство: Время работы	UNSIGNED_32	-						
0x3582	Мотор: Фактическое напряжение - Veff, фаза-фаза	UNSIGNED_32	1/10		OSC		Tx		
0x3583	Мотор: Фазовые токи								
	1: Нулевой ток системы	INTEGER_32	1/100		OSC		Tx		
	2: Ток - фаза U	INTEGER_32	1/100		OSC		Tx		
	3: Ток - фаза V	INTEGER_32	1/100		OSC		Tx		
	4: Ток - фаза W	INTEGER_32	1/100		OSC		Tx		
0x3584	Heatsink temperature								
	1: Температура радиатора: Фактическая температура	INTEGER_16	1/10		OSC				
	2: Температура радиатора: Предупредительный порог	INTEGER_16	1/10	P					
	3: Температура радиатора: Пороговое значение - включение вентилятора	INTEGER_16	1/10	P					
	4: Температура радиатора: Пороговое значение - выключение вентилятора	INTEGER_16	1/10	P					

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты			
0x358A	Мониторинг скорости: Ошибка фактической скорости	INTEGER_32	-	OSC		Tx	
0x35D0	Диапазон: Значения						
	1: Диапазон: Фактический диапазон	UNSIGNED_16	-	OSC		Tx	
	2: Диапазон: Диапазон уставок	UNSIGNED_16	-	OSC		Tx	
0x35D1	Мотор: Токи						
	1: D ток (id): Фактический D ток	INTEGER_16	1/100	OSC		Tx	
	2: Q ток (iq): Фактический Q ток	INTEGER_16	1/100	OSC		Tx	
	3: D ток (id): Уставка D тока	INTEGER_16	1/100	OSC		Tx	
	4: Q ток (iq): Уставка Q тока	INTEGER_16	1/100	OSC		Tx	
	5: Ток двигателя Ieff	INTEGER_16	1/100	OSC		Tx	
0x35D2	Положение: Целевое положение интерполировано	INTEGER_32	-	OSC		Tx	
0x35D3	Целевые скорости						
	1: Скорость: Уставочная скорость	INTEGER_32	-	OSC		Tx	
	2: Скорость: Уставочная скорость 2	INTEGER_32	-	OSC		Tx	
	3: Скорость: Ограниченная уставочная скорость	INTEGER_32	-	OSC		Tx	
0x35D4	Регулятор скорости: Выходной сигнал						
	1: Регулятор скорости: Выходной сигнал 1	INTEGER_16	1/10	OSC		Tx	
	2: Регулятор скорости: Выходной сигнал 2	INTEGER_16	1/10	OSC		Tx	
0x35D5	Заданный момент	INTEGER_32	1/100	OSC		Tx	
0x35D6	Момент: Фильтренный каскад						
	1: Момент: Фильтренный каскад - начальное значение	INTEGER_16	1/10	OSC		Tx	
	2: Момент: Заграждающий фильтр 1 - входное значение	INTEGER_16	1/10	OSC		Tx	
	3: Момент: Заграждающий фильтр 2 - входное значение	INTEGER_16	1/10	OSC		Tx	
	4: Момент: Отфильтрованный уставочный момент	INTEGER_16	1/10	OSC		Tx	
0x35D7	Значения напряжения						
	1: Предел фактического напряжения двигателя: Фактическое напряжение	INTEGER_16	1/10	OSC		Tx	
	2: D-регулятор тока: Выходной сигнал	INTEGER_16	1/10	OSC		Tx	
	3: Q-регулятор тока: Выходной сигнал	INTEGER_16	1/10	OSC		Tx	
	4: D-напряжение (намагничивание)	INTEGER_16	1/10	OSC		Tx	
	5: Q-напряжение (момент)	INTEGER_16	1/10	OSC		Tx	
0x35DC	Скольжение: Фактическое скольжение	INTEGER_16	1/10	OSC		Tx	
0x35DD	Устройство: Фактическая выходная частота	INTEGER_16	1/10	OSC		Tx	
0x35DE	Мотор: Фактическое угловое положение ротора	INTEGER_16	-	OSC		Tx	
0x35DF	Ось: Данные устройства						
	1: Ось: Номинальный ток	UNSIGNED_16	1/100	OSC		Tx	
	2: Ось: Максимальный ток	UNSIGNED_16	1/100	OSC		Tx	
	5: Ось: Поддерживаемый тип ОС	UNSIGNED_8	-			Tx	
0x35E0	Продвинутые настройки						
	1: Регулятор тока: Настройка для идентификации	UNSIGNED_8	-				
	2: Синхронное управление без ОС: Сигнал для тестового режима	UNSIGNED_8	-				
	3: Резольвер: Определение положения - динамика	UNSIGNED_16	-				
	4: Резольвер: 8 кГц сигнал безопасности	UNSIGNED_8	-				
	5: Момент: 4/16 кГц интерполяция	UNSIGNED_8	-				
Ось A - CiA402 атрибуты профиля							
0x603F	Код ошибки	UNSIGNED_16	-	OSC		Tx	
0x6040	Командное слово	UNSIGNED_16	-	OSC	Rx		
0x6041	Слово статуса	UNSIGNED_16	-	OSC		Tx	
0x6042	vI заданная скорость	INTEGER_16	-	OSC	Rx		
0x6043	vI задание скорости	INTEGER_16	-	OSC		Tx	
0x6044	vI фактическое значение скорости	INTEGER_16	-	OSC		Tx	

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты				
0x6046	vl мин. и макс. скорость							
	1: Скорость: Минимальная vl	UNSIGNED_32	-		OSC	Rx		
	2: Скорость: Максимальная vl	UNSIGNED_32	-		OSC	Rx		
0x6048	vl ускорение							
	1: Рампа: Интервал скорости	UNSIGNED_32	-	P	OSC	Rx		
	2: Рампа: Временной интервал	UNSIGNED_16	-	P	OSC	Rx		
0x6049	vl торможение							
	1: Рампа: Интервал скорости	UNSIGNED_32	-	P	OSC	Rx		
	2: Рампа: Временной интервал	UNSIGNED_16	-	P	OSC	Rx		
0x605A	Код быстрого останова	INTEGER_16	-	P				
0x605E	Настройка/Ответ в случае ошибки	INTEGER_16	-	P				
0x6060	Режимы работы	INTEGER_8	-	P	OSC	Rx		
0x6061	Отображение режимов работы	INTEGER_8	-		OSC		Tx	
0x6062	Значение уставки положения	INTEGER_32	-		OSC			
0x6063	Внутреннее фактическое значение положения	INTEGER_32	-		OSC		Tx	
0x6064	Фактическое значение положения	INTEGER_32	-		OSC		Tx	
0x6065	Окно ошибки следования	UNSIGNED_32	-	P	OSC	Rx		
0x6066	Время ожидания ошибки следования	UNSIGNED_16	-	P	OSC	Rx		
0x6067	Окно положения	UNSIGNED_32	-	P				
0x6068	Время окна положения	UNSIGNED_16	-	P				
0x606C	Фактическое значение скорости	INTEGER_32	480000/2 ³¹		OSC		Tx	
0x6071	Заданный момент	INTEGER_16	1/10		OSC	Rx		
0x6072	Макс. момент	UNSIGNED_16	1/10	P	OSC	Rx		
0x6073	Макс. ток	UNSIGNED_16	1/10	P				
0x6074	Заданный момент	INTEGER_16	1/10		OSC			
0x6075	Номинальный ток мотора	UNSIGNED_32	1/1000	P				CIN H
0x6076	Номинальный момент мотора	UNSIGNED_32	1/1000	P				CIN H
0x6077	Фактическое значение момента	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx	
0x6078	Фактическое значение тока	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx	
0x6079	Шина ПТ: Фактическое напряжение	UNSIGNED_32	1/1000		OSC		Tx	
0x607A	Значение уставки положения	INTEGER_32	-		OSC	Rx		
0x607E	Полярность	UNSIGNED_8	-	P				CIN H
0x6080	Макс. скорость вращения	UNSIGNED_32	-	P	OSC	Rx		
0x6085	Торможение при быстром останове	UNSIGNED_32	-	P				
0x608F	Разрешение энкодера положения							
	1: Инкременты энкодера	UNSIGNED_32	-	P				CIN H
	2: Обороты двигателя	UNSIGNED_32	-	P				CIN H
0x6090	Разрешение энкодера скорости							
	1: Инкрементов энкодера в секунду	UNSIGNED_32	-	P				CIN H
	2: Оборотов двигателя в секунду	UNSIGNED_32	-	P				CIN H
0x60B1	Сдвиг скорости	INTEGER_32	480000/2 ³¹	P	OSC	Rx		
0x60B2	Сдвиг момента	INTEGER_16	1/10	P	OSC	Rx		
0x60B8	Функция датчика	UNSIGNED_16	-	P	OSC	Rx		
0x60B9	Статус датчика	UNSIGNED_16	-		OSC		Tx	
0x60BA	Полож. значение датчика pos1	INTEGER_32	-		OSC		Tx	
0x60BB	Отриц. значение датчика pos1	INTEGER_32	-		OSC		Tx	
0x60BC	Полож. значение датчика pos2	INTEGER_32	-		OSC		Tx	

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты				
0x60BD	Отриц. значение датчика pos2	INTEGER_32	-		OSC		Tx	
0x60C0	Выбор подрежима интерполяции	INTEGER_16	-	P		Rx		
0x60C2	Период времени интерполяции							
	1: Период времени интерполяции	UNSIGNED_8	-	P				
	2: Указатель времени интерполяции	INTEGER_8	-	P				
0x60E0	Положительный предел момента	UNSIGNED_16	1/10	P	OSC	Rx		
0x60E1	Отрицательный предел момента	UNSIGNED_16	1/10	P	OSC	Rx		
0x60F4	Фактическое значение ошибки следования	INTEGER_32	-		OSC		Tx	
0x60FA	Управляющее воздействие	INTEGER_32	480000/2 ³¹		OSC		Tx	
0x60FC	Внутреннее значение уставки положения	INTEGER_32	-		OSC			
0x60FD	Цифровые входы	UNSIGNED_32	-		OSC		Tx	
0x60FF	Заданная скорость	INTEGER_32	480000/2 ³¹		OSC	Rx		
0x6404	Производитель мотора	STRING(50)	-	P				
0x6502	Поддерживаемые режимы привода	UNSIGNED_32	-					
0x67FF	ECAT: Номер профиля устройства	UNSIGNED_32	-					
Ось В - CiA402 атрибуты профиля								
0x683F	Код ошибки	UNSIGNED_16	-		OSC		Tx	
0x6840	Командное слово	UNSIGNED_16	-		OSC	Rx		
0x6841	Слово статуса	UNSIGNED_16	-		OSC		Tx	
0x6842	vI заданная скорость	INTEGER_16	-		OSC	Rx		
0x6843	vI задание скорости	INTEGER_16	-		OSC		Tx	
0x6844	vI фактическое значение скорости	INTEGER_16	-		OSC		Tx	
0x6846	vI мин. и макс. скорость							
	1: Скорость: Минимальная vI	UNSIGNED_32	-		OSC	Rx		
	2: Скорость: Максимальная vI	UNSIGNED_32	-		OSC	Rx		
0x6848	vI ускорение							
	1: Рампа: Интервал скорости	UNSIGNED_32	-	P	OSC	Rx		
	2: Рампа: Временной интервал	UNSIGNED_16	-	P	OSC	Rx		
0x6849	vI торможение							
	1: Рампа: Интервал скорости	UNSIGNED_32	-	P	OSC	Rx		
	2: Рампа: Временной интервал	UNSIGNED_16	-	P	OSC	Rx		
0x685A	Код быстрого останова	INTEGER_16	-	P				
0x685E	Настройка/Ответ в случае ошибки	INTEGER_16	-	P				
0x6860	Режимы работы	INTEGER_8	-	P	OSC	Rx		
0x6861	Отображение режимов работы	INTEGER_8	-		OSC		Tx	
0x6862	Значение уставки положения	INTEGER_32	-		OSC			
0x6863	Внутреннее фактическое значение положения	INTEGER_32	-		OSC		Tx	
0x6864	Фактическое значение положения	INTEGER_32	-		OSC		Tx	
0x6865	Окно ошибки следования	UNSIGNED_32	-	P	OSC	Rx		
0x6866	Время ожидания ошибки следования	UNSIGNED_16	-	P	OSC	Rx		
0x6867	Окно положения	UNSIGNED_32	-	P				
0x6868	Время окна положения	UNSIGNED_16	-	P				
0x686C	Фактическое значение скорости	INTEGER_32	480000/2 ³¹		OSC		Tx	
0x6871	Заданный момент	INTEGER_16	1/10		OSC	Rx		
0x6872	Макс. момент	UNSIGNED_16	1/10	P	OSC	Rx		
0x6873	Макс. ток	UNSIGNED_16	1/10	P				
0x6874	Заданный момент	INTEGER_16	1/10		OSC			
0x6875	Номинальный ток мотора	UNSIGNED_32	1/1000	P				CIN H
0x6876	Номинальный момент мотора	UNSIGNED_32	1/1000	P				CIN H
0x6877	Фактическое значение момента	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx	

Алфавитный указатель	Имя	Тип данных	Масштабирование	Атрибуты				
0x6878	Фактическое значение тока	INTEGER_16	1/10		OSC		Tx	
0x6879	Шина ПТ: Фактическое напряжение	UNSIGNED_32	1/1000		OSC		Tx	
0x687A	Значение уставки положения	INTEGER_32	-		OSC	Rx		
0x687E	Полярность	UNSIGNED_8	-	P				CIN H
0x6880	Макс. скорость вращения	UNSIGNED_32	-	P	OSC	Rx		
0x6885	Торможение при быстром останове	UNSIGNED_32	-	P				
0x688F	Разрешение энкодера положения							
	1: Инкременты энкодера	UNSIGNED_32	-	P				CIN H
	2: Обороты двигателя	UNSIGNED_32	-	P				CIN H
0x6890	Разрешение энкодера скорости							
	1: Инкрементов энкодера в секунду	UNSIGNED_32	-	P				CIN H
	2: Оборотов двигателя в секунду	UNSIGNED_32	-	P				CIN H
0x68B1	Сдвиг скорости	INTEGER_32	$480000/2^{31}$	P	OSC	Rx		
0x68B2	Сдвиг момента	INTEGER_16	1/10	P	OSC	Rx		
0x68B8	Функция датчика	UNSIGNED_16	-	P	OSC	Rx		
0x68B9	Статус датчика	UNSIGNED_16	-		OSC		Tx	
0x68BA	Полож. значение датчика pos1	INTEGER_32	-		OSC		Tx	
0x68BB	Отриц. значение датчика pos1	INTEGER_32	-		OSC		Tx	
0x68BC	Полож. значение датчика pos2	INTEGER_32	-		OSC		Tx	
0x68BD	Отриц. значение датчика pos2	INTEGER_32	-		OSC		Tx	
0x68C0	Выбор подрежима интерполяции	INTEGER_16	-	P		Rx		
0x68C2	Период времени интерполяции							
	1: Период времени интерполяции	UNSIGNED_8	-	P				
	2: Указатель времени интерполяции	INTEGER_8	-	P				
0x68E0	Положительный предел момента	UNSIGNED_16	1/10	P	OSC	Rx		
0x68E1	Отрицательный предел момента	UNSIGNED_16	1/10	P	OSC	Rx		
0x68F4	Фактическое значение ошибки следования	INTEGER_32	-		OSC		Tx	
0x68FA	Управляющее воздействие	INTEGER_32	$480000/2^{31}$		OSC		Tx	
0x68FC	Внутреннее значение уставки положения	INTEGER_32	-		OSC			
0x68FD	Цифровые входы	UNSIGNED_32	-		OSC		Tx	
0x68FF	Заданная скорость	INTEGER_32	$480000/2^{31}$		OSC	Rx		
0x6C04	Производитель мотора	STRING(50)	-	P				
0x6D02	Поддерживаемые режимы привода	UNSIGNED_32	-					
0x6FFF	ECAT: Номер профиля устройства	UNSIGNED_32	-					
Выделено серым = только чтение								

11.2 Структура файла набора параметров

Файл набора параметров является файлом расширения. Это означает, что возможно добавлять компоненты без прерывания предыдущих введенных алгоритмов. Таким образом, файл разделяется на три секции:

1. [Заголовок файла](#)

- Заголовок файла содержит важные данные о файле в целом, включая размер, контрольную сумму, тип заголовка файла, число заголовков данных и их положение от начала файла.

2. [Заголовок данных](#)

- Заголовок данных содержит информацию о специальной части данных. Это к примеру тип данных и интерпретация данных, таким образом и тип заголовка данных, смещение данных в файле, размер пакета данных.

3. Данные

- Данные представляют собой целостный пакет информации, интерпретировать которую возможно только тогда, когда известен тип заголовка данных.

11.2.1 Заголовок файла

Байтовое смещение

0	4	8	12	16	20	24	28	32
Тип	Поколени е прибора	Типоразм ер	Производ итель	Продукт	Поколени е прибора	Начало данных	Размер данных	CRC

Байтово е смещени е	Значение	Информация
0	Тип файла	Идентификация файла В данный момент только следующие значения определены: 2: Набор хранимых параметров (файл содержит только доступные для сохранения параметры). 3: Полный набор параметров (файл содержит все параметры).
4	Версия файла	Номер версии файла
8	Размер файла	Общий размер файла в [байтах]
12	Маркировка производителя согласно каталогу объектов	Идентификация устройства, которому принадлежит текущий файл набора параметров. В случае, если значения не соответствуют приведенным в каталоге объектов во время импорта, попытка выполнить импорт все равно проводится. Параметры, которые не могли быть импортированы, могут быть впоследствии идентифицированы с помощью отчета ошибок задания параметров.
16	ID продукта в соответствии с каталогом объектов	
20	Индентификатор версии каталога объектов	
24	Начало области описания данных	Смещение области описания данных в [байт] (смещение от начала файла).
28	Размер области описания данных	Размер области описания данных в [байт]
32	CRC32 (как определено в IEEE 802.3)	Циклический контроль избыточности (CRC32) всего файла; 0 должен быть введен в область контрольной суммы во время вычисления. ► Циклический контроль избыточности (CRC) - сравнение набора параметров на основании контрольной суммы (□ 21)

11.2.2 Заголовок данных

Байтовое смещение			
0	4	8	
...	Тип	Начало данных	Размер данных ...

Байтовое смещение	Значение	Информация
0	Тип области данных	Идентификация области данных В данный момент только следующие значения определены: • 1: Область данных содержит значения параметров. ▶ "PAR_ParamHeader" тип заголовка • 2: Область данных содержит сообщения об ошибках последнего импорта. ▶ "PAR_ParamErrorHandler" тип заголовка
4	Начало области данных	Сдвиг области данных в [байт] (смещение от начала файла).
8	Размер области данных	Размер области данных в [байт]

"PAR_ParamHeader" тип заголовка

В случае, если тип области данных идентифицируется "1", значения параметров успешно располагаются в следующем порядке внутри области данных:

Байтовое смещение							
0		2		4		6	
...	Размер типа данных	Алфавитный указатель	Субиндекс	Значение	...		

Байтовое смещение	Значение	Информация
0	Размер типа данных параметра	Число байт, которые назначаются значением параметра.
2	Индекс объекта параметров	Индекс параметра в каталоге объектов, которому следующие значение параметра принадлежит.
4	Субиндекс объекта параметров	Субиндекс параметра в каталоге объектов, которому следующие значение параметра принадлежит.
6	Значение параметра	Значение параметра устанавливает число байт данных, которые приводятся в "Размер типа данных параметра". Как минимум один байт.

"PAR_ParamErrorHandler" тип заголовка

В случае, если тип области данных идентифицируется "2", сообщения об ошибках успешно располагаются в следующем порядке внутри области данных:

Байтовое смещение		
0	4	6
...	Код ошибки	Алфавитный указатель
		Субиндекс
		...

Байтовое смещение	Значение	Информация
0	Код ошибки в соответствии с CiA301 или EtherCAT	SDO код отмены, который был создан, когда объект со следующей комбинацией индекс/субиндекс был открыт. ▶ SDO коды отмены (Коды отмены) (📖 27)
4	Индекс объекта параметров	Индекс параметра в каталоге объектов, которому принадлежит код ошибки.
6	Субиндекс объекта параметров	Субиндекс параметра в каталоге объектов, которому принадлежит код ошибки.

11.3

Объекты связи

Данный раздел "невидимые" объекты i700 сервоинвертор. Эта информация важна для интеграции контроллера с системой внешнего управления.

Объекты, описываемые в данном разделе

Все объекты имеют тип данных "RECORD".

Объект		Имя
Ось А	Ось В	
PDO отображение		
0x1600	0x1610	RPDO-->Ось А/В: Циклический режим синхр. положения (csp)
0x1601	0x1611	RPDO-->Ось А/В: Циклический режим синхр. момента (cst)
0x1602	0x1612	RPDO-->Ось А/В: Циклический режим синхр. скорости(csv)
0x1603	0x1613	RPDO-->Ось А/В: Режим скорости (vl)
0x1604	0x1614	RPDO-->Ось А/В: Датчик (TP)
0x1605	0x1615	RPDO-->Ось А/В: Свободно конфигурируемый (пользовательский)
0x1606	0x1616	RPDO-->Ось А/В: Ограничения момента
0x1607	0x1617	RPDO-->Ось А/В: Значения ограничения скорости
0x1A00	0x1A10	Ось А/В-->TPDO: Циклический режим синхр. положения (csp)
0x1A01	0x1A11	Ось А/В-->TPDO: Циклический режим синхр. момента (cst)
0x1A02	0x1A12	Ось А/В-->TPDO: Циклический режим синхр. скорости (csv)
0x1A03	0x1A13	Ось А/В-->TPDO: Режим скорости (vl)
0x1A04	0x1A14	Ось А/В-->TPDO: Датчик (TP)
0x1A05	0x1A15	Ось А/В-->TPDO: Свободно конфигурируемый (пользовательский)
0x1A06	0x1A16	Ось А/В-->TPDO: Дополнительная информация о статусе
Менеджер синхронизации		
0x1C00		Менеджер синхронизации: Тип связи
0x1C12		Менеджер синхронизации 2 (RPDO-->Устройство): PDO отображение
0x1C13		Менеджер синхронизации 3 (RPDO-->Устройство): PDO отображение
0x1C32		Менеджер синхронизации 2 (RPDO-->Устройство): Параметр
0x1C33		Менеджер синхронизации 3 (Устройство-->TPDO): Параметр

0x1600 - RPDO-->Ось A: Циклический режим синхр. положения (csp)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ["Циклического режима синхр. положения"](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(csp) RPDO-->A: 0x6040 (Командное слово)	0x60400010	UNSIGNED_32
2	(csp) RPDO-->A: 0x2830 (Lenze командное слово)	0x28300010	UNSIGNED_32
3	(csp) RPDO-->A: 0x6060 (Режимы работы)	0x60600008	UNSIGNED_32
4	(csp) RPDO-->A: 0x60B2 (Момент: Смещение)	0x60B20010	UNSIGNED_32
5	(csp) RPDO-->A: 0x607A (Целевое положение)	0x607A0020	UNSIGNED_32
6	(csp) RPDO-->A: 0x60B1 (Смещение скорости)	0x60B10020	UNSIGNED_32
7	(csp) RPDO-->A: 0x2902 (регулятор скорости - загрузка начального значения)	0x29020010	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1601 - RPDO-->Ось A: Циклический режим синхр. момента (cst)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ["Циклического режима синхр. момента"](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(cst) RPDO-->A: 0x6040 (Командное слово)	0x60400010	UNSIGNED_32
2	(cst) RPDO-->A: 0x2830 (Lenze командное слово)	0x28300010	UNSIGNED_32
3	(cst) RPDO-->A: 0x6060 (Режимы работы)	0x60600008	UNSIGNED_32
4	(cst) RPDO-->A: 0x60B2 (Момент: Смещение)	0x60B20010	UNSIGNED_32
5	(cst) RPDO-->A: 0x6071 (Заданный момент)	0x60710010	UNSIGNED_32
6	(cst) RPDO-->A: 0x2946/1 (верхний предел скорости)	0x29460120	UNSIGNED_32
7	(cst) RPDO-->A: 0x2946/2 (нижний предел скорости)	0x29460220	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1602 - RPDO-->Ось A: Циклический режим синхр. скорости (csv)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ["Циклического режима синхр. скорости"](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(csv) RPDO-->A: 0x6040 (Командное слово)	0x60400010	UNSIGNED_32
2	(csv) RPDO-->A: 0x2830 (Lenze командное слово)	0x28300010	UNSIGNED_32
3	(csv) RPDO-->A: 0x6060 (Режимы работы)	0x60600008	UNSIGNED_32
4	(csv) RPDO-->A: 0x60B2 (Момент: Смещение)	0x60B20010	UNSIGNED_32
5	(csv) RPDO-->A: 0x60FF (Заданная скорость)	0x60FF0020	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1603 - RPDO-->Ось A: Режим скорости (vI)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ["Режима скорости"](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(vI) RPDO-->A: 0x6040 (Командное слово)	0x60400010	UNSIGNED_32
2	(vI) RPDO-->A: 0x2830 (Lenze командное слово)	0x28300010	UNSIGNED_32
3	(vI) RPDO-->A: 0x6060 (Режимы работы)	0x60600008	UNSIGNED_32
4	(vI) RPDO-->A: 0x6042 (vI заданная скорость)	0x60420010	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1604 - RPDO-->Ось A: Датчик (TP)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для [определения датчика](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(TP) RPDO-->A: 0x60B8 (Функция датчика)	0x60B80010	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1605 - RPDO-->Ось A: Свободно конфигурируемый (пользовательский)

Объект отображения PDO свободно модифицируется пользователем под данные процесса от контроллера к серво-инвертору

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(пользователь) RPDO-->A: xxxx свободно конфигурируемый объект 1	0x00000000	UNSIGNED_32
2	(пользователь) RPDO-->A: xxxx свободно конфигурируемый объект 2	0x00000000	UNSIGNED_32
3	(пользователь) RPDO-->A: xxxx свободно конфигурируемый объект 3	0x00000000	UNSIGNED_32
4	(пользователь) RPDO-->A: xxxx свободно конфигурируемый объект 4	0x00000000	UNSIGNED_32
5	(пользователь) RPDO-->A: xxxx свободно конфигурируемый объект 5	0x00000000	UNSIGNED_32
6	(пользователь) RPDO-->A: xxxx свободно конфигурируемый объект 6	0x00000000	UNSIGNED_32
7	(пользователь) RPDO-->A: xxxx свободно конфигурируемый объект 7	0x00000000	UNSIGNED_32
8	(пользователь) RPDO-->A: xxxx свободно конфигурируемый объект 8	0x00000000	UNSIGNED_32
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1606 - RPDO-->Ось A: Ограничения момента

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ограничений момента

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(момент) RPDO-->A: 0x60E0 (Положительный предел момента)	0x60E00010	UNSIGNED_32
2	(момент) RPDO-->A: 0x60E1 (Отрицательный предел момента)	0x60E10010	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1607 - RPDO --> Ось A: Ограничения по скорости

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(Скорость) RPDO-->A: 0x2946/1 (верхний предел скорости)	692453664	UNSIGNED_32
2	(Скорость) RPDO-->A: 0x2946/2 Нижний предел скорости	692453920	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1610 - RPDO-->ось B: Циклический режим синхр. положения (csp)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ["Циклического режима синхр. положения"](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(csp) RPDO-->B: 0x6840 (Командное слово)	0x68400010	UNSIGNED_32
2	(csp) RPDO-->B: 0x3030 (Lenze командное слово)	0x30300010	UNSIGNED_32
3	(csp) RPDO-->B: 0x6860 (Режимы работы)	0x68600008	UNSIGNED_32
4	(csp) RPDO-->B: 0x68B2 (Момент: Смещение)	0x68B20010	UNSIGNED_32
5	(csp) RPDO-->B: 0x687A (Целевое положение)	0x687A0020	UNSIGNED_32
6	(csp) RPDO-->B: 0x68B1 (Смещение скорости)	0x68B10020	UNSIGNED_32
7	(csp) RPDO-->B: 0x3102 регулятор скорости - загрузка начальной значения	0x31020010	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1611 - RPDO-->Ось В: Циклический режим синхр. момента (cst)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ["Циклического режима синхр. момента"](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(cst) RPDO-->B: 0x6840 (Командное слово)	0x68400010	UNSIGNED_32
2	(cst) RPDO-->B: 0x3030 (Lenze командное слово)	0x30300010	UNSIGNED_32
3	(cst) RPDO-->B: 0x6860 (Режимы работы)	0x68600008	UNSIGNED_32
4	(cst) RPDO-->B: 0x68B2 (Момент: Смещение)	0x68B20010	UNSIGNED_32
5	(cst) RPDO-->B: 0x6871 (Заданный момент)	0x68710010	UNSIGNED_32
6	(cst) RPDO-->B: 0x3146/1 верхний предел скорости	0x31460120	UNSIGNED_32
7	(cst) RPDO-->B: 0x3146/2 нижний предел скорости	0x31460220	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1612 - RPDO-->Ось В: Циклический режим синхр. скорости (csv)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ["Циклического режима синхр. скорости"](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(csv) RPDO-->B: 0x6840 (Командное слово)	0x68400010	UNSIGNED_32
2	(csv) RPDO-->B: 0x3030 (Lenze командное слово)	0x30300010	UNSIGNED_32
3	(csv) RPDO-->B: 0x6860 (Режимы работы)	0x68600008	UNSIGNED_32
4	(csv) RPDO-->B: 0x68B2 (Момент: Смещение)	0x68B20010	UNSIGNED_32
5	(csv) RPDO-->B: 0x68FF (Заданная скорость)	0x68FF0020	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1613 - RPDO-->Ось В: Режим скорости (vl)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ["Режим скорости"](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(vl) RPDO-->B: 0x6840 (Командное слово)	0x68400010	UNSIGNED_32
2	(vl) RPDO-->B: 0x3030 (Lenze командное слово)	0x30300010	UNSIGNED_32
3	(vl) RPDO-->B: 0x6860 (Режимы работы)	0x68600008	UNSIGNED_32
4	(vl) RPDO-->B: 0x6842 (vl заданная скорость)	0x68420010	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1614 - RPDO-->Ось В: Датчик (TP)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для [определения датчика](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(TP) RPDO-->B: 0x68B8 (Функция датчика)	0x68B80010	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1615 - RPDO-->Ось В: Свободно конфигурируемый (пользовательский)

Объект отображения PDO свободно модифицируется пользователем под данные процесса от контроллера к серво-инвертору i700

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(пользователь) RPDO-->B: xxxx свободно конфигурируемый объект 1	0x00000000	UNSIGNED_32
2	(пользователь) RPDO-->B: xxxx свободно конфигурируемый объект 2	0x00000000	UNSIGNED_32
3	(пользователь) RPDO-->B: xxxx свободно конфигурируемый объект 3	0x00000000	UNSIGNED_32
4	(пользователь) RPDO-->B: xxxx свободно конфигурируемый объект 4	0x00000000	UNSIGNED_32
5	(пользователь) RPDO-->B: xxxx свободно конфигурируемый объект 5	0x00000000	UNSIGNED_32
6	(пользователь) RPDO-->B: xxxx свободно конфигурируемый объект 6	0x00000000	UNSIGNED_32
7	(пользователь) RPDO-->B: xxxx свободно конфигурируемый объект 7	0x00000000	UNSIGNED_32
8	(пользователь) RPDO-->B: xxxx свободно конфигурируемый объект 8	0x00000000	UNSIGNED_32
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1616 - RPDO-->Ось В: Ограничения момента

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ограничений момента

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(момент) RPDO-->B: 0x68E0 (Положительный предел момента)	0x68E00010	UNSIGNED_32
2	(момент) RPDO-->B: 0x68E1 (Отрицательный предел момента)	0x68E10010	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1617 - RPDO --> Ось В: Ограничения по скорости

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(Скорость) RPDO-->B: 0x3146/1 (верхний предел скорости)	826671392	UNSIGNED_32
2	(Скорость) RPDO-->B: 0x3146/2 (Нижний предел скорости)	826671648	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1A00 - Ось A-->TPDO: Циклический режим синхр. положения (csp)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ["Циклического режима синхр. положения"](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(csp) A-->TPDO: 0x6041 (Слово статуса)	0x60410010	UNSIGNED_32
2	(csp) A-->TPDO: 0x2831 (Lenze слово статуса)	0x28310010	UNSIGNED_32
3	(csp) A-->TPDO: 0x6061 (Отображение режимов работы)	0x60610008	UNSIGNED_32
4	(csp) A-->TPDO: 0x603F (Код ошибки)	0x603F0010	UNSIGNED_32
5	(csp) A-->TPDO: 0x606C (Фактическое значение скорости)	0x606C0020	UNSIGNED_32
6	(csp) A-->TPDO: 0x6077 (Фактическое значение момента)	0x60770010	UNSIGNED_32
7	(csp) A-->TPDO: 0x6064 (Фактическое значение положения)	0x60640020	UNSIGNED_32
8	(csp) A-->TPDO: 0x60F4 (Фактическое значение ошибки следования)	0x60F40020	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1A01 - Ось A-->TPDO: Циклический режим синхр. момента (cst)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ["Циклического режима синхр. момента"](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(cst) A-->TPDO: 0x6041 (Слово статуса)	0x60410010	UNSIGNED_32
2	(cst) A-->TPDO: 0x2831 (Lenze слово статуса)	0x28310010	UNSIGNED_32
3	(cst) A-->TPDO: 0x6061 (Отображение режимов работы)	0x60610008	UNSIGNED_32
4	(cst) A-->TPDO: 0x603F (Код ошибки)	0x603F0010	UNSIGNED_32
5	(cst) A-->TPDO: 0x606C (Фактическое значение скорости)	0x606C0020	UNSIGNED_32
6	(cst) A-->TPDO: 0x6077 (Фактическое значение момента)	0x60770010	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1A02 - Ось A-->TPDO: Циклический режим синхр. скорости (csv)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ["Циклического режима синхр. скорости"](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(csv) A-->TPDO: 0x6041 (Слово статуса)	0x60410010	UNSIGNED_32
2	(csv) A-->TPDO: 0x2831 (Lenze слово статуса)	0x28310010	UNSIGNED_32
3	(csv) A-->TPDO: 0x6061 (Отображение режимов работы)	0x60610008	UNSIGNED_32
4	(csv) A-->TPDO: 0x603F (Код ошибки)	0x603F0010	UNSIGNED_32
5	(csv) A-->TPDO: 0x606C (Фактическое значение скорости)	0x606C0020	UNSIGNED_32
6	(csv) A-->TPDO: 0x6077 (Фактическое значение момента)	0x60770010	UNSIGNED_32
7	(csv) A-->TPDO: 0x6064 (Фактическое значение положения)	0x60640020	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1A03 - Ось A-->TPDO: Режим скорости (vI)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ["Режима скорости"](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(vI) A-->TPDO: 0x6041 (Слово статуса)	0x60410010	UNSIGNED_32
2	(vI) A-->TPDO: 0x2831 (Lenze слово статуса)	0x28310010	UNSIGNED_32
3	(vI) A-->TPDO: 0x6061 (Отображение режимов работы)	0x60610008	UNSIGNED_32
4	(vI) A-->TPDO: 0x603F (Код ошибки)	0x603F0010	UNSIGNED_32
5	(vI) A-->TPDO: 0x6044 (vI фактическое значение скорости)	0x60440010	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1A04 - Ось A-->TPDO: Датчик (TP)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для [определения датчика](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(TP) A-->TPDO: 0x60B9 (Статус датчика)	0x60B90010	UNSIGNED_32
2	(TP) A-->TPDO: 0x60BA (Полож. значение датчика pos1)	0x60BA0020	UNSIGNED_32
3	(TP) A-->TPDO: 0x60BB (Отриц. значение датчика pos1)	0x60BB0020	UNSIGNED_32
4	(TP) A-->TPDO: 0x60BC (Полож. значение датчика pos2)	0x60BC0020	UNSIGNED_32
5	(TP) A-->TPDO: 0x60BD (Отриц. значение датчика pos2)	0x60BD0020	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1A05 - Ось A-->TPDO: Свободно конфигурируемый (пользовательский)

Объект отображения PDO свободно модифицируется пользователем под данные процесса от сервоинвертора i700 к контроллеру

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(пользователь) A-->TPDO: xxxx свободно конфигурируемый объект 1	0x00000000	UNSIGNED_32
2	(пользователь) A-->TPDO: xxxx свободно конфигурируемый объект 2	0x00000000	UNSIGNED_32
3	(пользователь) A-->TPDO: xxxx свободно конфигурируемый объект 3	0x00000000	UNSIGNED_32
4	(пользователь) A-->TPDO: xxxx свободно конфигурируемый объект 4	0x00000000	UNSIGNED_32
5	(пользователь) A-->TPDO: xxxx свободно конфигурируемый объект 5	0x00000000	UNSIGNED_32
6	(пользователь) A-->TPDO: xxxx свободно конфигурируемый объект 6	0x00000000	UNSIGNED_32
7	(пользователь) A-->TPDO: xxxx свободно конфигурируемый объект 7	0x00000000	UNSIGNED_32
8	(пользователь) A-->TPDO: xxxx свободно конфигурируемый объект 8	0x00000000	UNSIGNED_32
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1A06 - Ось A-->TPDO: Дополнительная информация о статусе

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(Статус) A-->TPDO: 0x2833 Lenze Слово статуса 2	674430992	UNSIGNED_32
2	(Статус) A-->TPDO: 0x60FD Цифровые входы	1627193376	UNSIGNED_32
3	(Статус) A-->TPDO: xxxx Свободно конфиг. объект 1	0	UNSIGNED_32
4	(Статус) A-->TPDO: xxxx Свободно конфиг. объект 2	0	UNSIGNED_32
5	(Статус) A-->TPDO: xxxx Свободно конфиг. объект 3	0	UNSIGNED_32
6	(Статус) A-->TPDO: xxxx Свободно конфиг. объект 4	0	UNSIGNED_32
7	(Статус) A-->TPDO: xxxx Свободно конфиг. объект 5	0	UNSIGNED_32
8	(Статус) A-->TPDO: xxxx Свободно конфиг. объект 6	0	UNSIGNED_32
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1A10 - Ось B-->TPDO: Циклический режим синхр. положения (csp)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ["Циклического режима синхр. положения"](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(csp) B-->TPDO: 0x6841 (Слово статуса)	0x68410010	UNSIGNED_32
2	(csp) B-->TPDO: 0x3031 (Lenze слово статуса)	0x30310010	UNSIGNED_32
3	(csp) B-->TPDO: 0x6861 (Отображение режимов работы)	0x68610008	UNSIGNED_32
4	(csp) B-->TPDO: 0x683F (Код ошибки)	0x683F0010	UNSIGNED_32
5	(csp) B-->TPDO: 0x686C (Фактическое значение скорости)	0x686C0020	UNSIGNED_32
6	(csp) B-->TPDO: 0x6877 (Фактическое значение момента)	0x68770010	UNSIGNED_32
7	(csp) B-->TPDO: 0x6864 (Фактическое значение положения)	0x68640020	UNSIGNED_32
8	(csp) B-->TPDO: 0x68F4 (Фактическое значение ошибки следования)	0x68F40020	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1A11 - Ось B-->TPDO: Циклический режим синхр. момента (cst)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ["Циклического режима синхр. момента"](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(cst) B-->TPDO: 0x6841 (Слово статуса)	0x68410010	UNSIGNED_32
2	(cst) B-->TPDO: 0x3031 (Lenze слово статуса)	0x30310010	UNSIGNED_32
3	(cst) B-->TPDO: 0x6861 (Отображение режимов работы)	0x68610008	UNSIGNED_32
4	(cst) B-->TPDO: 0x683F (Код ошибки)	0x683F0010	UNSIGNED_32
5	(cst) B-->TPDO: 0x686C (Фактическое значение скорости)	0x686C0020	UNSIGNED_32
6	(cst) B-->TPDO: 0x6877 (Фактическое значение момента)	0x68770010	UNSIGNED_32
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1A12 - Ось В-->TPDO: Циклический режим синхр. скорости (csv)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ["Циклического режима синхр. скорости"](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(csv) В-->TPDO: 0x6841 (Слово статуса)	0x68410010	UNSIGNED_32
2	(csv) В-->TPDO: 0x3031 (Lenze слово статуса)	0x30310010	UNSIGNED_32
3	(csv) В-->TPDO: 0x6861 (Отображение режимов работы)	0x68610008	UNSIGNED_32
4	(csv) В-->TPDO: 0x683F (Код ошибки)	0x683F0010	UNSIGNED_32
5	(csv) В-->TPDO: 0x686C (Фактическое значение скорости)	0x686C0020	UNSIGNED_32
6	(csv) В-->TPDO: 0x6877 (Фактическое значение момента)	0x68770010	UNSIGNED_32
7	(csv) В-->TPDO: 0x6864 (Фактическое значение положения)	0x68640020	UNSIGNED_32

☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX

0x1A13 - Ось В-->TPDO: Режим скорости (vl)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для ["Режима скорости"](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(vl) В-->TPDO: 0x6841 (Слово статуса)	0x68410010	UNSIGNED_32
2	(vl) В-->TPDO: 0x3031 (Lenze слово статуса)	0x30310010	UNSIGNED_32
3	(vl) В-->TPDO: 0x6861 (Отображение режимов работы)	0x68610008	UNSIGNED_32
4	(vl) В-->TPDO: 0x683F (Код ошибки)	0x683F0010	UNSIGNED_32
5	(vl) В-->TPDO: 0x6844 (vl фактическое значение скорости)	0x68440010	UNSIGNED_32

☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX

0x1A14 - Ось В-->TPDO: Датчик (TP)

Фиксированный, преднастроенный объект отображения PDO для [определения датчика](#)

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(TP) В-->TPDO: 0x68B9 (Статус датчика)	0x68B90010	UNSIGNED_32
2	(TP) В-->TPDO: 0x68BA (Полож. значение датчика pos1)	0x68BA0020	UNSIGNED_32
3	(TP) В-->TPDO: 0x68BB (Отриц. значение датчика pos1)	0x68BB0020	UNSIGNED_32
4	(TP) В-->TPDO: 0x68BC (Полож. значение датчика pos2)	0x68BC0020	UNSIGNED_32
5	(TP) В-->TPDO: 0x68BD (Отриц. значение датчика pos2)	0x68BD0020	UNSIGNED_32

☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX

0x1A15 - Ось В-->TPDO: Свободно конфигурируемый (пользовательский)

Объект отображения PDO свободно модифицируется пользователем под данные процесса от сервоинвертора i700 к контроллеру

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(пользователь) В-->TPDO: xxxx свободно конфигурируемый объект 1	0x00000000	UNSIGNED_32
2	(пользователь) В-->TPDO: xxxx свободно конфигурируемый объект 2	0x00000000	UNSIGNED_32
3	(пользователь) В-->TPDO: xxxx свободно конфигурируемый объект 3	0x00000000	UNSIGNED_32
4	(пользователь) В-->TPDO: xxxx свободно конфигурируемый объект 4	0x00000000	UNSIGNED_32
5	(пользователь) В-->TPDO: xxxx свободно конфигурируемый объект 5	0x00000000	UNSIGNED_32
6	(пользователь) В-->TPDO: xxxx свободно конфигурируемый объект 6	0x00000000	UNSIGNED_32
7	(пользователь) В-->TPDO: xxxx свободно конфигурируемый объект 7	0x00000000	UNSIGNED_32
8	(пользователь) В-->TPDO: xxxx свободно конфигурируемый объект 8	0x00000000	UNSIGNED_32
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1A16 - Ось А-->TPDO: Дополнительная информация о статусе

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	(Статус) А-->TPDO: 0x3033 Lenze Слово статуса 2	808648720	UNSIGNED_32
2	(Статус) А-->TPDO: 0x68FD Цифровые входы	1761411104	UNSIGNED_32
3	(Статус) В-->TPDO: xxxx Свободно конфиг. объект 1	0	UNSIGNED_32
4	(Статус) В-->TPDO: xxxx Свободно конфиг. объект 2	0	UNSIGNED_32
5	(Статус) В-->TPDO: xxxx Свободно конфиг. объект 3	0	UNSIGNED_32
6	(Статус) В-->TPDO: xxxx Свободно конфиг. объект 4	0	UNSIGNED_32
7	(Статус) В-->TPDO: xxxx Свободно конфиг. объект 5	0	UNSIGNED_32
8	(Статус) В-->TPDO: xxxx Свободно конфиг. объект 6	0	UNSIGNED_32
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1C00 - Менеджер синхронизации: Тип связи

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	SM1: Тип связи	1: Получить данные буфера	UNSIGNED_8
2	SM2: Тип связи	2: Передать данные буфера	UNSIGNED_8
3	SM3: Тип связи	3: Передать данные процесса	UNSIGNED_8
4	SM4: Тип связи	4: Получить данные процесса	UNSIGNED_8
☐ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1C12 - Менеджер синхронизации 2 (RPDO-->Устройство): PDO отображение

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	SM2 (RPDO-->Устройство): Назначение PDO 1	0x1600	UNSIGNED_16
2	SM2 (RPDO-->Устройство): Назначение PDO 2	0x1604	UNSIGNED_16
3	SM2 (RPDO-->Устройство): Назначение PDO 3	0x1606	UNSIGNED_16
4	SM2 (RPDO-->Устройство): Назначение PDO 4	0x1607	UNSIGNED_16
5	SM2 (RPDO-->Устройство): Назначение PDO 5	0x1610	UNSIGNED_16
6	SM2 (RPDO-->Устройство): Назначение PDO 6	0x1614	UNSIGNED_16
7	SM2 (RPDO-->Устройство): Назначение PDO 7	0x1616	UNSIGNED_16
8	SM2 (RPDO-->Устройство): Назначение PDO 8	0x1617	UNSIGNED_16
9	SM2 (RPDO-->Устройство): PDO назначение 9	0x0000	UNSIGNED_16
10	SM2 (RPDO-->Устройство): PDO назначение 10	0x0000	UNSIGNED_16
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1C13 - Менеджер синхронизации 3 (RPDO-->Устройство): PDO отображение

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	SM3 (Устройство-->TPDO): Назначение PDO 1	0x1A00	UNSIGNED_16
2	SM3 (Устройство-->TPDO): Назначение PDO 2	0x1A04	UNSIGNED_16
3	SM3 (Устройство-->TPDO): Назначение PDO 3	0x1A06	UNSIGNED_16
4	SM3 (Устройство-->TPDO): Назначение PDO 4	0x1A10	UNSIGNED_16
5	SM3 (Устройство-->TPDO): Назначение PDO 5	0x1A14	UNSIGNED_16
6	SM3 (Устройство-->TPDO): Назначение PDO 6	0x1A16	UNSIGNED_16
7	SM3 (Устройство-->TPDO): PDO назначение 7	0x0000	UNSIGNED_16
8	SM3 (Устройство-->TPDO): PDO назначение 8	0x0000	UNSIGNED_16
☒ Разрешение на запись ☐ CINH ☐ OSC ☐ P ☐ RX ☐ TX			

0x1C32 - Менеджер синхронизации 2 (RPDO-->Устройство): Параметр

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	SM2 (RPDO-->Устройство): Тип синхр.	0: Свободный ход	UNSIGNED_16
2	SM2 (RPDO-->Устройство): Время цикла	250000 нс	UNSIGNED_32
3	SM2 (RPDO-->Устройство): Время перехода	0 нс	UNSIGNED_32
4	SM2 (RPDO-->Устройство): Поддерживаемые типы синхр.	0x0825	UNSIGNED_16
5	SM2 (RPDO-->Устройство): Мин. время цикла	125000 нс	UNSIGNED_32
6	SM2 (RPDO-->Устройство): Время обработки сигнала	0 нс	UNSIGNED_32
9	SM2 (RPDO-->Устройство): Время задержки	0 нс	UNSIGNED_32
11	SM2 (RPDO-->Устройство): Счетчик - пропущенные события		UNSIGNED_16
12	SM2 (RPDO-->Устройство): Время цикла слишком короткое		UNSIGNED_16
32	SM2 (RPDO-->Устройство): Ошибка синхр.		BOOL

0x1C33 - Менеджер синхронизации 3 (Устройство-->TPDO): Параметр

Суб.	Имя	Lenze-настройки	Тип данных
1	SM3 (Устройство-->TPDO): Тип синхр.	0: Свободный ход	UNSIGNED_16
2	SM3 (Устройство-->TPDO): Время цикла	250000 нс	UNSIGNED_32
3	SM3 (Устройство-->TPDO): Время смены	62500 нс	UNSIGNED_32
4	SM3 (Устройство-->TPDO): Поддерживаемые типы синхр.	0x0825	UNSIGNED_16
5	SM3 (Устройство-->TPDO): Мин. время цикла	125000 нс	UNSIGNED_32
6	SM3 (Устройство-->TPDO): Время обработки сигнала	0 нс	UNSIGNED_32
9	SM3 (Устройство-->TPDO): Время задержки	0 нс	UNSIGNED_32
11	SM3 (Устройство-->TPDO): Счетчик - пропущенные события		UNSIGNED_16
12	SM3 (Устройство-->TPDO): Время цикла слишком короткое		UNSIGNED_16
32	SM3 (Устройство-->TPDO): Ошибка синхр.		BOOL

11.4

Лицензии

lwIP - TCP/IP стек

Авторское право (с) 2001-2004 Шведский Институт Компьютерных Наук.

Все права защищены.

Распространение и использование в форме кода и бинарной форме, с или без модификаций, допускаются при соблюдении следующих условий:

1. Копии исходного кода должны сохранять приведенное сообщение об авторском праве, этот перечень условий и следующее сообщение.
2. Копии в бинарной форме должны воспроизводить приведенное сообщение об авторском праве, этот перечень условий и следующее сообщение в документации и/или других материалах, предоставляемых вместе с копией.
3. Имя автора не должно использоваться при продвижении продуктов, основывающихся на этом ПО, без предварительного письменного разрешения.

ДАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ АВТОРОМ "КАК ЕСТЬ" И ЛЮБЫЕ ЯВНЫЕ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ, ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ИМИ, ПОДРАЗУМЕВАЮЩИЕ КОММЕРЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ И ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ НЕ ПРИЗНАЮТСЯ. В ЛЮБОМ СЛУЧАЕ АВТОР НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ЛЮБОЙ ПРЯМОЙ, КОСВЕННЫЙ, СЛУЧАЙНЫЙ ИЛИ ВЫТЕКАЮЩИЙ ВРЕД (ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ПРИОБРЕТЕНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ ИЛИ ТОВАРОВ; ПОТЕРЮ РАБОТОСПОСОБНОСТИ, ДАННЫХ, ИЛИ ДОХОДОВ; ИЛИ ПРЕРЫВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА) ОДНАКО ИМЕЮЩИЙ ДЕЙСТВИЕ В ПРЕДПОЛАГАЕМОЙ ЗОНЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ, КОНТРАКТА ИЛИ ГРАЖДАНСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ (ВКЛЮЧАЯ НЕБРЕЖНОЕ ОТНОШЕНИЕ И ДР.), ИМЕЮЩИЙ МЕСТО ПО ЛЮБОЙ ПРИЧИНЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ДАЖЕ ПРИ НАЛИЧИИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О ВОЗМОЖНОСТИ ТАКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ.



Ваше мнение важно для нас

Эти инструкции были созданы на основании наших лучших знаний и желания обеспечить вас полной поддержкой в ходе эксплуатации нашей продукции.

Если у вас есть предложения и советы, пожалуйста отправьте их нам по e-mail:

feedback-docu@Lenze.de

Спасибо за вашу поддержку.

Ваша команда Lenze



Lenze Automation GmbH
Hans-Lenze-Str. 1
D-31855 Aerzen
Германия

☎ +49 5154 82-0

@ lenze@lenze.com

🌐 www.lenze.com

Услуга

Lenze Service GmbH
Breslauer Straße 3
D-32699 Extertal
Германия

☎ 008000 24 46877 (24 h Служба поддержки)

☎ +49 5154 82-1112

@ service@lenze.com