



**CURTIS**

## Руководство по эксплуатации

# Модели 1232Э/34Э/36Э/38Э и 1232СЭ/34СЭ/36СЭ/38СЭ

Усовершенствованные контроллеры переменного

тока для асинхронных двигателей

и двигатели с поверхностными постоянными магнитами

» Версия программного обеспечения ОС 31.0 «



**Кертис Инструментс, Инк.**  
200 Киско Авеню  
Маунт Киско, NY 10549  
[www.curtisinstruments.com](http://www.curtisinstruments.com)



Внимательно прочитайте инструкцию!

Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

© 2016 Curtis Instruments, Inc. ® Curtis является зарегистрированным товарным знаком Curtis Instruments, Inc.

© Дизайн и внешний вид продуктов, изображенных здесь, являются собственностью Curtis Instruments, Inc.

53096, ОС 31 мая 2017 г.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

## ГЛАВЫ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	1
ОСОБЕННОСТИ .....	2
ПОЛУЧЕНИЕ МАКСИМАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОТ КОНТРОЛЛЕРА CURTIS .....	2
2: УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....	3
МОНТАЖ КОНТРОЛЛЕРА .....	3
СОЕДИНЕНИЯ ВЫСОКОЙ МОЩНОСТИ .....	7
35-КОНТАКТНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ МАЛОМОЩНОГО ТОКА .....	9
ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА: БАЗОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ .....	12
ПРОВОДКА ВХОДА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ .....	13
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦЕПИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ .....	13
3: ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЛОЖЕНИЯ .....	20
ПРОВОДКА ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ.....	20
ОГРАНИЧЕНИЯ СКОРОСТИ ДВИГАТЕЛЯ .....	24
ПРЕДЕЛЫ НАПРЯЖЕНИЯ .....	25
ИНДИКАТОР РАЗРЯДКИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ.....	25
4: ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ .....	26
ПРОГРАММИРОВАНИЕ МЕНЮ .....	26
КЛОНИРОВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ .....	68
5: МЕНЮ МОНИТОРА .....	69
6: ИНФОРМАЦИОННОЕ МЕНЮ КОНТРОЛЛЕРА .....	79
7: НАЧАЛЬНАЯ НАСТРОЙКА .....	80
8А: ПРОЦЕДУРА ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМАТИЗИРОВАННОГО АСИМ ДВИГАТЕЛЯ .....	85
Часть 1: ТЯГОВЫЕ И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ .....	85
Часть 2А: ТОЛЬКО ТЯГОВЫЕ СИСТЕМЫ.....	86
Часть 2В: ТОЛЬКО ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ .....	89
8В: ПРОЦЕДУРА ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ДВИГАТЕЛЯ SPM .....	91
9: РУКОВОДСТВО ПО НАСТРОЙКЕ .....	93
0 – Экспресс-настройка скоростного режима .....	93
1 – Настройка скоростного режима .....	94
2 – Настройка режима крутящего момента .....	96

## СОДЕРЖАНИЕ продолжение

10: ЯЗЫК УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВОМ (VCL).....	97
ТИПЫ ПЕРЕМЕННЫХ.....	98
СКОРОСТЬ РАБОТЫ VCL .....	100
УПРАВЛЕНИЕ ВВОДОМ/ВЫВОДОМ С ПОМОЩЬЮ VCL .....	101
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОМАНД ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ И ТОРМОЗА .....	103
ИНТЕРФЕЙС ПРОПОРЦИОНАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ТОКА .....	109
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАБОТЧИКА ОШИБОК В VCL .....	110
Экстренные сообщения CANbus .....	112
Ошибки пользователя, определяемые OEM .....	113
ФУНКЦИИ VCL ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРОВ 1232E/SE, 1234E/SE, 1236E/SE и 1238E/SE .....	117
11: ДИАГНОСТИКА И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	129
ДИАГНОСТИКА .....	129
Обзор форматов светодиодных дисплеев.....	130
ПОИСК ПРОБЛЕМЫ.....	130
12: ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	140
ОЧИСТКА .....	140
ИСТОРИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....	140
ПРИЛОЖЕНИЕ А: КОНСТРУКЦИЯ АВТОМОБИЛЯ/ЭМС/ЭСР/УТИЛИЗАЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА.....	141
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ (ЭМС) .....	141
ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ РАЗРЯД (ЭСР) .....	143
ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА .....	143
ПРИЛОЖЕНИЕ В: СООТВЕТСТВИЕ EN13849.....	144
СООТВЕТСТВИЕ EN13849 .....	144
ПРИЛОЖЕНИЕ С: УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ .....	146
ПРОГРАММИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА.....	146
ПРИЛОЖЕНИЕ D: ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТРОЛЛЕРА .....	147
ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТРОЛЛЕРА .....	147



## СОДЕРЖАНИЕ продолжение

### ТАБЛИЦЫ

Таблица 1: Соединения высокой мощности .....	7
Таблица 2: Соединения с низким энергопотреблением .....	10
Табл. 3: Меню программируемых параметров: Программатор 1313/1314 .....	27
Таблица 4: Меню монитора: Программатор 1313/1314 .....	69
Таблица 5: Типы светодиодных дисплеев .....	130
Таблица 6: ТАБЛИЦА ПОИСКА И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....	132
Таблица D-1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ: КОНТРОЛЛЕРЫ 1232E/SE, 1234E/SE, 1236E/SE, 1238E/SE .....	147

### ЦИФРЫ

Рис. 1. Контроллеры асинхронных и SPM двигателей переменного тока Curtis .....	1
Рис. 2a: Установочные размеры, 1232E и 1232SE .....	3
Рис. 2b: Установочные размеры, 1234E и 1234SE .....	4
Рис. 2c: Монтажные размеры, 1236E/SE и 1238E/SE .....	5
Рисунок 3: Базовая схема подключения .....	12
Рис. 4: Электропроводка для дросселей типа 1 .....	20
Рис. 5: Электропроводка для дросселей типа 2 .....	22
Рисунок 6: Электропроводка для дросселей типа 3 .....	23
Рисунок 7: Диаграмма отклика на ускорение.....	35
Рисунок 8: Диаграмма скорости отклика при торможении .....	36
Рисунок 9: Отображение дроссельной заслонки (режим управления крутящим моментом) .....	42
Рисунок 10: Влияние параметра Gear Soften (режим управления крутящим моментом) .....	42
Рисунок 11: Влияние параметра скорости конусности тормоза (режим управления крутящим моментом) .....	42
Рисунок 12: Карта ограничения тока привода .....	44
Рисунок 13: Карта ограничения тока рекуперации .....	45
Рисунок 14: Влияние параметров регулировки дроссельной заслонки .....	45
Рисунок 15: Диаграмма команд двигателя .....	105
Рисунок 16: Обработка режима управления .....	108
Рисунок 17: Обработка пропорционального драйвера .....	109
Рисунок B-1: Система контроля .....	144

# 1. ВВЕДЕНИЕ

Контроллеры двигателей переменного тока Curtis 1232E/SE, 1234E/SE, 1236E/SE и 1238E/SE обеспечивают точное, надежное и высокоэффективное управление скоростью и крутящим моментом асинхронных двигателей переменного тока (ACIM) и синхронных двигателей с поверхностными постоянными магнитами (SPM).

Эти контроллеры переменного тока содержат два микропроцессора для обеспечения исключительных возможностей и функциональной безопасности. Основной микропроцессор выполняет расширенное управление двигателем переменного тока, ориентированное на работу в поле, и одновременно запускает программное обеспечение VCL во встроенном логическом контроллере. Второй микропроцессор постоянно контролирует работу системы, избыточно измеряя входные данные, перепроверя результаты и проверяя критические моменты времени и операции.

VCL (язык управления транспортным средством) — это инновационный язык программирования, разработанный Кертисом. Многие функции электромобилей уникальным образом встроены в код VCL, и OEM-производители могут создавать дополнительные функции по мере необходимости. VCL открывает новые возможности настройки, позволяя быстро и легко создавать определенные прикладные функции транспортного средства в самом контроллере двигателя, часто устраняя необходимость в использовании отдельных модулей управления транспортным средством.

Коммуникации CANbus, включенные в эти контроллеры, позволяют этим контроллерам двигателей переменного тока функционировать в качестве системных CAN-мастеров (сервер) или CAN-ведомых (клиент) как часть эффективной распределенной системы. Входы и выходы могут быть оптимально распределены по всей системе, сводя к минимуму количество проводов и создавая интегрированные функции, которые часто снижают стоимость системы.

Эти контроллеры являются идеальным решением для тяги, подъема, двойного привода и других потребностей управления двигателем и транспортным средством.



фигура 1

Контроллеры асинхронных двигателей переменного тока и двигателей с поверхностными постоянными магнитами Curtis: слева направо, модели 1232SE, 1234E, 1236E и 1238E.

Модели E и SE выглядят одинаково и имеют одни и те же стандартные функции.

**Как и все контроллеры Curtis, модели E и SE предлагают оператору превосходный контроль над работой привода двигателя.**

**Особенности включают в себя:**

- Замкнутый контур управления скоростью и крутящим моментом как для асинхронных (ACIM), так и для двигателей с постоянными магнитами (SPM).
- Высокоэффективные, ориентированные на поле алгоритмы управления двигателем, обеспечивающие создание максимально возможного крутящего момента двигателя для любых условий эксплуатации.
- Усовершенствованная технология широтно-импульсной модуляции для эффективного использования напряжения батареи, низких гармоник двигателя, низких пульсаций крутящего момента и минимизации потерь при переключении.
- Чрезвычайно широкий диапазон крутящего момента/скорости, включая возможность полной регенерации.
- Возможность полного ослабления поля с двигателями ACIM; полный контроль вплоть до базовой скорости без нагрузки с двигателями SPM.
- Плавное управление низкой скоростью, включая нулевую скорость.
- Адаптация алгоритма управления к изменению температуры двигателя для оптимальной работы и снижения нагрева двигателя.
- Карты ограничения мощности позволяют настраивать производительность для снижения нагрева двигателя и стабильной производительности при различном уровне заряда батареи.
- Термическое сокращение, предупреждение и автоматическое отключение обеспечивают защиту двигателя и контроллера.
- Изолированное основание питания на металлической основе обеспечивает превосходную теплопередачу для повышения надежности.
- Встроенные процедуры автоматической характеристики для эффективной оптимизации производительности и эффективности двигателя в автомобиле.
- Мощная операционная система позволяет параллельно обрабатывать задачи управления транспортным средством, задачи управления двигателем и программируемую логику (VCL).
- Везде, где это необходимо, можно использовать широкий диапазон входов/выходов для максимального управления распределенной системой.
- Встроенное программное обеспечение Dual Drive позволяет легко настраивать и управлять типичными автомобилями с двойным приводом без VCL.
- Внутренний индикатор заряда батареи, счетчик часов работы и таймеры технического обслуживания.
- CANopen-совместимое соединение CANbus; другие протоколы CANbus настраиваются через VCL.
- Значительно увеличены возможности мастера CAN, скорость выполнения VCL и объем кода VCL.
- Программируется на месте, с загружаемым во флэш-память основным рабочим кодом.
- Легко программируется с помощью портативного программатора Curtis 1313 и ПК-программатора 1314.
- Прочный герметичный корпус и разъемы соответствуют экологическим стандартам защиты IP65 для использования в неблагоприятных условиях.
- Соответствие Директивам по машинному оборудованию 2006/42/ЕС и EN13849-1.

## Получите максимум от вашего контроллера Curtis

Прочтите и примените информацию, содержащуюся в этом руководстве. Главы «Установка/подключение», «Начальная настройка» и «Руководство по настройке» имеют решающее значение для правильной работы вашего контроллера. Для получения технической поддержки обратитесь к дистрибьютору Curtis, у которого вы приобрели контроллер, или в офис поддержки продаж Curtis в вашем регионе.

## 2 — УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### МОНТАЖ КОНТРОЛЛЕРА

Габаритные размеры и размеры монтажных отверстий для контроллера 1232E/SE показаны на рис. 2а, для контроллера 1234E/SE — на рис. 2b, а для контроллеров 1236E/SE и 1238E/SE — на рис. 2с. Когда корпус вилки Ampseal соединяется с 35-контактной логической розеткой, эти контроллеры соответствуют требованиям IP65 по защите окружающей среды от пыли и воды. Тем не менее, чтобы предотвратить развитие внешней коррозии и путей утечки, **Место установки должно быть тщательно выбрано, чтобы контроллер оставался как можно более чистым и сухим.**

Установите контроллер на плоскую поверхность без выступов, ребер или искривлений, которые могут повредить или деформировать его радиатор (базовую пластину). Закрепите контроллер с помощью четырех болтов диаметром 6 мм (1/4"), равномерно затянутых к монтажной поверхности автомобиля. Радиатор (нижняя поверхность) этих контроллеров имеет типичный класс шероховатости N8 (ISO 1302) с допуском плоскостности < 5 мм. (0,13 на 25 мм). Для улучшения теплопроводности от радиатора контроллера к монтажной поверхности автомобиля рекомендуется использовать герметик. Как правило, при правильном монтаже на большую металлическую поверхность дополнительный радиатор или вентиляторное охлаждение соответствуют пиковым и непрерывным номинальным токам приложения.

Рисунок 2а

Установочные размеры,  
Контроллеры двигателей  
Curtis 1232E и 1232SE.

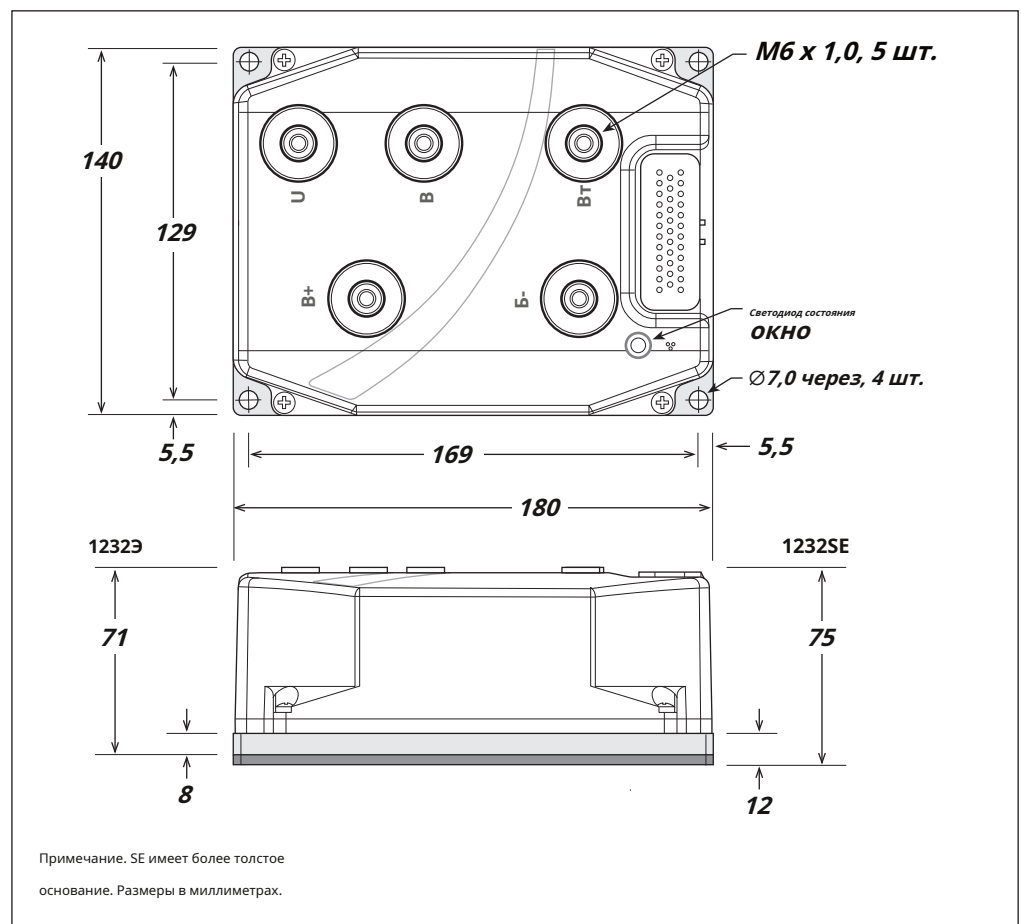


Рисунок 26

Установочные размеры,  
Контроллеры двигателей  
Curtis 1234E и 1234SE.

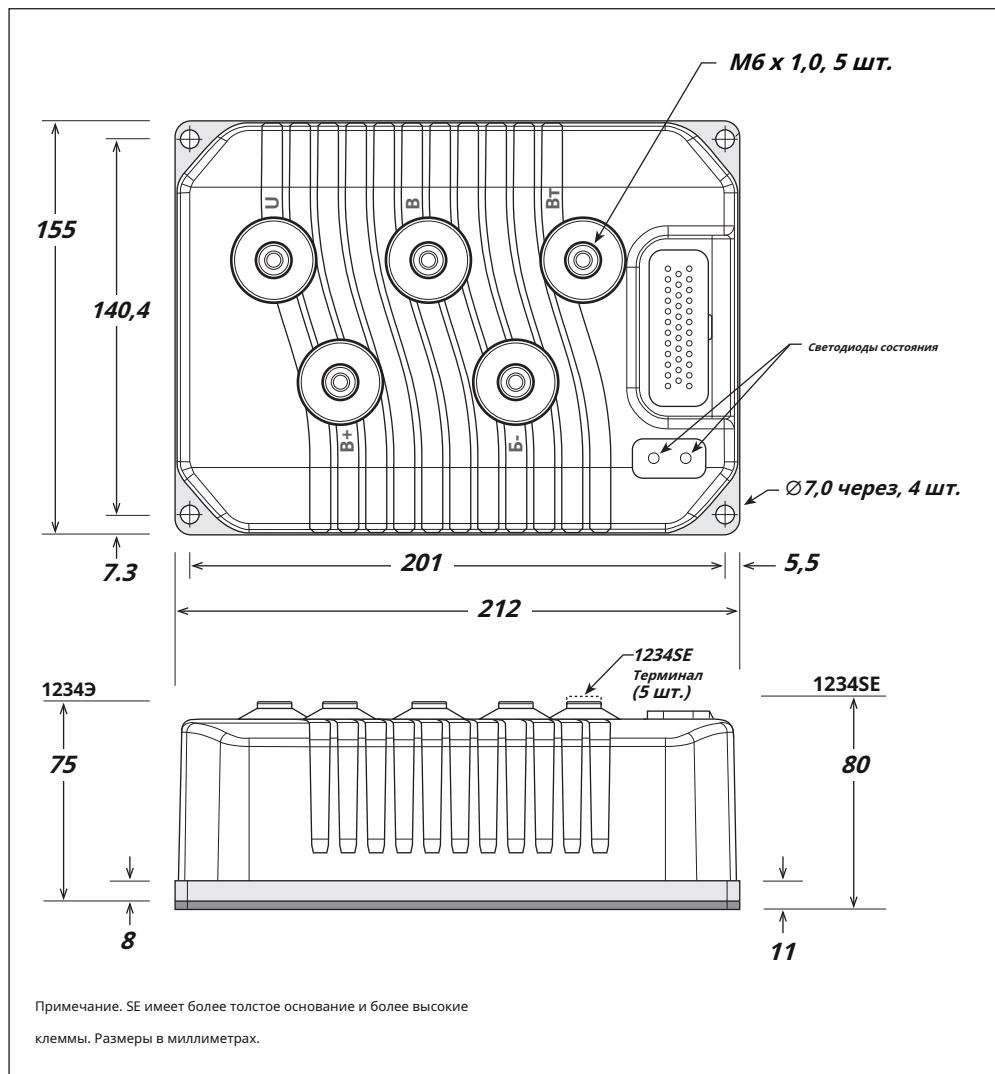
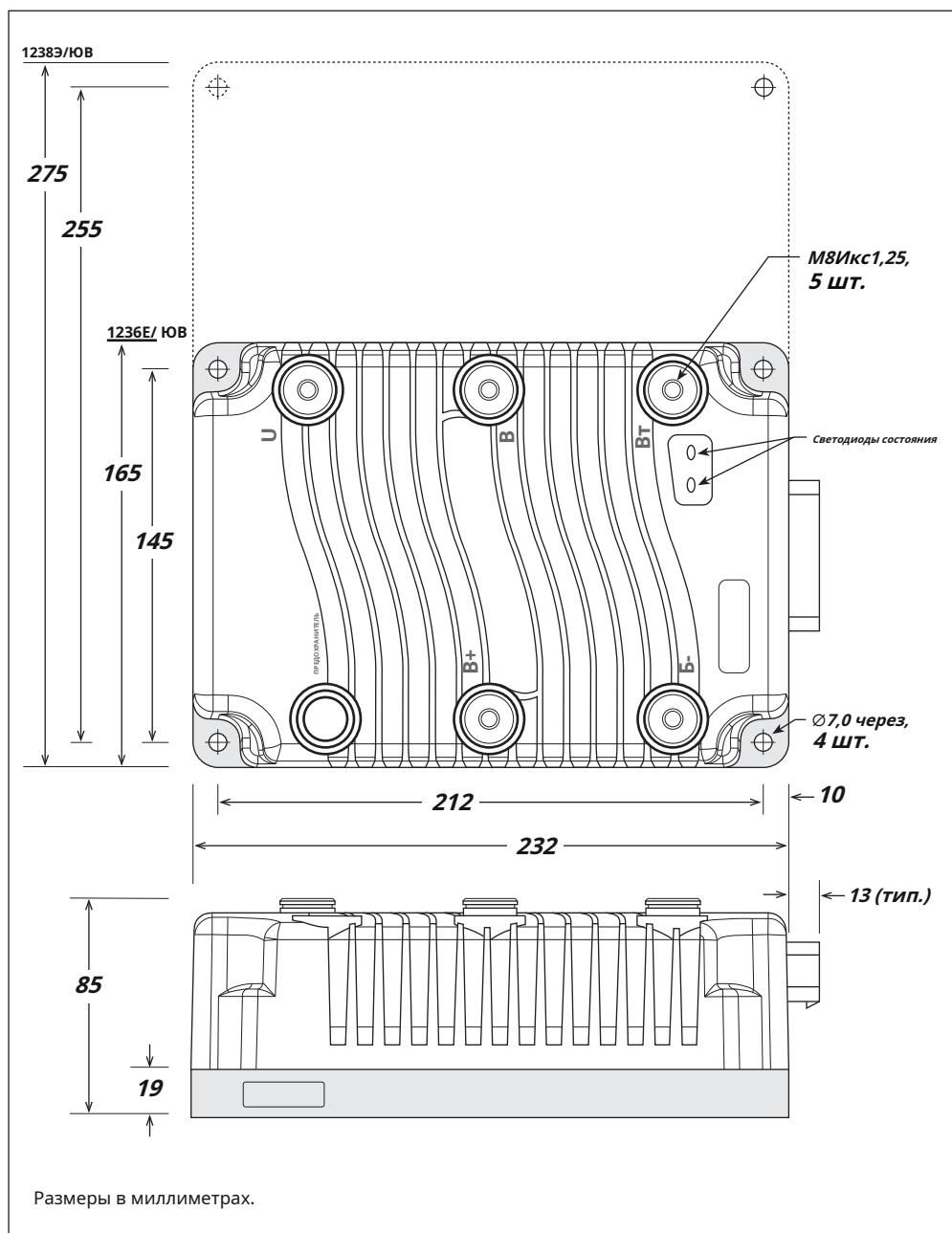


Рисунок 2с

Установочные размеры,  
Кертис 1236E/SE и  
Контроллеры двигателей 1238E/SE.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Работа с электрическими системами потенциально опасна. Защитите себя от неконтролируемой работы, сильноточных дуг и газовой выделений от свинцово-кислотных аккумуляторов:**

**НЕУПРАВЛЯЕМАЯ РАБОТА** —Некоторые условия могут привести к тому, что двигатель выйдет из-под контроля.

Отключите двигатель или поднимите автомобиль домкратом и оторвите ведущие колеса от земли, прежде чем пытаться выполнять какие-либо работы со схемой управления двигателем.

**СИЛЬНОТОЧНЫЕ ДУГИ** —Батареи могут обеспечивать очень большую мощность, и при коротком замыкании может возникнуть дуга.

Всегда размыкайте цепь аккумулятора перед работой с цепью управления двигателем. Носите защитные очки и используйте надлежащим образом изолированные инструменты, чтобы предотвратить шорты.

**СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ** —При зарядке или разрядке выделяется газообразный водород, который может скапливаться внутри и вокруг аккумуляторов. Следуйте рекомендациям производителя батареи по технике безопасности. Носите защитные очки.

Вам нужно будет принять меры во время проектирования и разработки вашего конечного продукта, чтобы гарантировать, что его характеристики электромагнитной совместимости соответствуют применимым нормам; предложения представлены в Приложении А.



Эти контроллеры содержат **Компоненты, чувствительные к электростатическому разряду**. Соблюдайте соответствующие меры предосторожности при подключении, отключении и обращении с контроллером. См. рекомендации по установке в Приложении А для защиты контроллера от повреждения электростатическим разрядом.

## МОЩНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

На корпусе контроллера имеется пять клемм высокого напряжения, обозначенных как **В+**, **Б-**, **U**, **V**, и **Вт**.

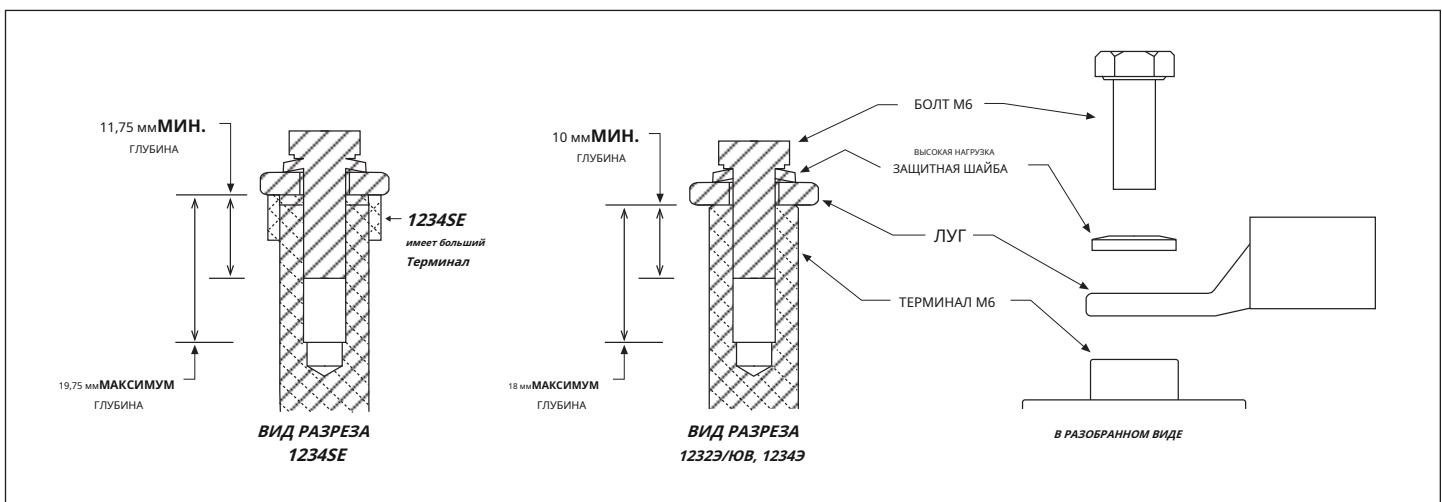
Таблица 1 Соединения высокой мощности

Терминал	Функция
<b>В+</b>	Положительная батарея к контроллеру
<b>Б-</b>	Минус батареи к контроллеру
<b>U</b>	Фаза двигателя U
<b>V</b>	Фаза двигателя V
<b>Вт</b>	Фаза двигателя Вт

### Проушина в сборе: модели 1232E/SE и 1234E/SE

Предусмотрены пять алюминиевых клемм М6. Проушины следует устанавливать следующим образом, используя болты М6, размер которых обеспечивает надлежащее зацепление (см. схему):

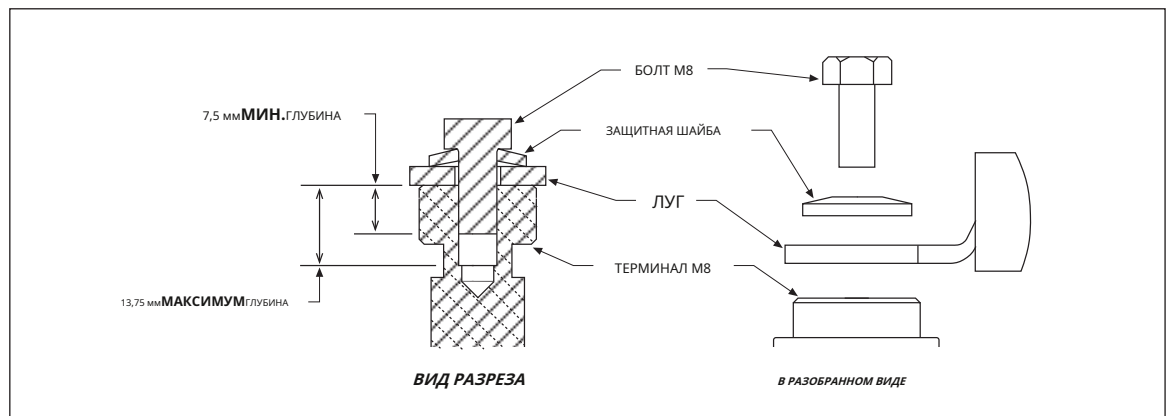
- Поместите наконечник на верхнюю часть алюминиевой клеммы, а затем наденьте предохранительную шайбу для высоких нагрузок выпуклой стороной вверх. Шайба должна быть SCHNORR 416320 или эквивалентной.
- Если на одной клемме используются два наконечника, сложите их так, чтобы наконечник с наименьшим током находился сверху.
- Затяните узел до  $10,2 \pm 1,1$  Н·м ( $90 \pm 10$  дюйм-фунтов).



## Проушины в сборе: модели 1236E/SE и 1238E/SE

Предусмотрено пять клемм М8. Проушины следует устанавливать следующим образом, используя болты М8, размер которых обеспечивает надлежащее зацепление (см. схему):

- Поместите наконечник на верхнюю часть клеммы, а затем предохранительную шайбу выпуклой стороной вверх. Стиральная машина должна быть SCHNORR 700800 или эквивалентной.
- Если на одной клемме используются два наконечника, сложите их так, чтобы наконечник с наименьшим током находился сверху.
- Затяните узел до момента  $9,6 \pm 0,9$  Н·м ( $85 \pm 8$  дюйм-фунтов).



Инструкции по прокладке проводов высокой мощности: все модели

### Кабели аккумулятора (В+, В-)

Эти два кабеля должны быть проложены близко друг к другу между контроллером и батареей. Используйте высококачественные медные наконечники и соблюдайте рекомендуемые значения крутящего момента. Для лучшей помехоустойчивости кабели не должны проходить через центральную часть контроллера. При использовании нескольких силовых контроллеров используйте заземление звезды от аккумулятора. **Б-Терминал**.

### Проводка двигателя (U, V, W)

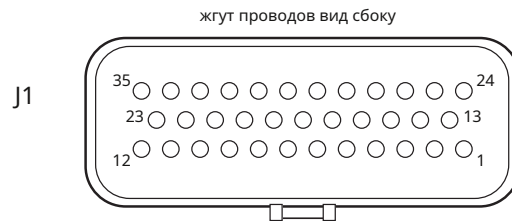
Три фазных провода должны быть почти одинаковой длины и связаны вместе, поскольку они проходят между контроллером и двигателем. Длина кабеля должна быть как можно короче. Используйте высококачественные медные наконечники и соблюдайте рекомендуемые значения крутящего момента.

Для оптимальной помехоустойчивости кабели двигателя не должны проходить через центральную часть контроллера. В приложениях, требующих минимально возможного уровня выбросов, можно поместить экран вокруг связанных кабелей двигателя и подключить их к клемме В- на контроллере. Типовые установки легко соответствуют стандартам выбросов без экрана. Слаботочные сигнальные провода не должны прокладываться параллельно кабелям двигателя. При необходимости они должны пересекать кабели двигателя под прямым углом, чтобы свести к минимуму влияние помех. Дополнительную информацию об электромагнитной совместимости (ЭМС) см. в приложении А.

## 35-КОНТАКТНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Все маломощные соединения выполняются через один 35-контактный разъем AMPSEAL. Корпус ответной части штекера — AMP, артикул 776164-1, а позолоченные гнездовые клеммы — AMP, артикул 770520 (полосная форма) и 770854-3 (отдельная часть). К разъему можно подключить провод диаметром 0,5–1,25 мм (20–16 AWG) и диаметром 1,7–2,7 мм (тонкостенная изоляция). Загерметизируйте все неиспользуемые места разъема, в которых проколота силосная диафрагма, с помощью уплотнительной заглушки 770678-1.

Характеристики 35 отдельных контактов приведены в таблице 2.



Инструкции по проводке малой мощности

### Обратная связь по положению (Контакты 7,26,31,32)

Все четыре провода (+5 В, обратная связь А, обратная связь В и земля ввода-вывода) должны быть связаны вместе, поскольку они проходят между двигателем и логическим разъемом контроллера. Их часто можно использовать с остальной частью слаботочного жгута проводов. Кабели энкодера не должны проходить рядом с кабелями двигателя. В приложениях, где это необходимо, следует использовать экранированный кабель с заземляющим экраном, подключенным к заземлению ввода-вывода (контакт 7) только со стороны контроллера. В экстремальных случаях можно использовать синфазные фильтры (например, ферритовые шарики).

### CAN-шина (Пины 21,23,34,35)

Провода CAN рекомендуется прокладывать в виде витой пары. Однако многие успешные приложения на скорости 125 кбит/с работают без скручивания, просто используя две линии, соединенные с остальной частью слаботочной проводки. Проводку CANbus следует прокладывать вдали от силовых кабелей и при необходимости пересекать их под прямым углом.

### Вся остальная маломощная проводка

Остальную маломощную проводку следует прокладывать в соответствии со стандартной практикой. При проектировании проводки и маршрутизации транспортного средства держите входные линии, такие как дроссельная заслонка, тормоз, температура и вышеупомянутые сигналы энкодера или датчика Sin/Cos, отдельно от выходных линий контроллера, таких как выходы драйвера катушки. Избегайте прокладки проводки малой мощности параллельно кабелям батареи и двигателя большой мощности (и току).

Таблица 2 Соединения малой мощности

Штырь	Имя	Описание	Связанный VCL*	
			Функция	Рекомендации
1	КСИ	Вход переключателя. Обеспечивает питание логики для контроллера и питание драйверов катушек.		Keyswitch_Voltage
2	Проп. Драйвер	Пропорциональный драйвер. Это драйвер катушки с возможностью управления током, обычно используемый для пропорционального клапана на гидравлическом коллекторе.  Может также использоваться как цифровой вход.	Автоматизировать_ШИМ() Поместите_ШИМ () Автоматизировать_Частота_Выход() Частота_Выход_обязанность_Цикл()	Sw_13 ШИМ5 PD_Current PD_Выход PD_дроссель VCL_PD_Throttle
3	Водитель 4	универсальный драйвер №4; также может использоваться как цифровой вход. Имеет низкочастотные возможности PWM.	Автоматизировать_ШИМ() Поместите_ШИМ ()	Sw_12 ШИМ4 PWM4_Выход
4	Водитель 3	универсальный драйвер №3; также может использоваться как цифровой вход. Имеет низкочастотные возможности PWM.  Обычно используется для контактора насоса.	Автоматизировать_ШИМ() Поместите_ШИМ ()	Sw_11 ШИМ3 ШИМ3_Выход
5	Водитель 2	универсальный драйвер №2; также может использоваться как цифровой вход. Имеет низкочастотные возможности ШИМ и немного более высокий номинальный ток.  Обычно используется для электромагнитного тормоза.	Автоматизировать_ШИМ() Поместите_ШИМ ()	Sw_10 ШИМ2 ШИМ2_Выход
6	Водитель 1	универсальный драйвер №1; также может использоваться как цифровой вход. Имеет низкочастотные возможности PWM.  Обычно используется для главного контактора.	Автоматизировать_ШИМ() Поместите_ШИМ () Установить_Интерлок() Очистить_Интерлок()	Sw_9 ШИМ1 PWM1_Выход Interlock_State Main_State
7	Земля ввода/вывода	Входное и выходное заземление.		
8	Переключатель 2 Аналог 2	Может использоваться как общий вход переключателя №2 или как общий аналоговый вход №2.  Обычно используется как аналоговый вход температуры двигателя.		Sw_2 Analog2_Input Motor_Temperature
9	Переключатель 3	Общий вход переключателя №3.  Обычно используется в качестве переключателя блокировки.		Sw_3
10	Переключатель 4	Общий вход переключателя №4.		Sw_4
11	Переключатель 5	Общий вход переключателя №5.		Sw_5
12	Переключатель 6	Общий вход переключателя №6.		Sw_6
13	Возврат катушки	Это контакт возврата катушки (с потенциалом В+) для всех катушек контактора.		
14	Переключатель 16	Вход общего переключателя №16.		Sw_16
15	Дроссельная заслонка высокая	Верхнее соединение потенциометра для 3-проводного потенциометра дроссельной заслонки.		
16	Стеклоочиститель дроссельной заслонки	Соединение стеклоочистителя для дроссельной заслонки.	Setup_Pot() Setup_Pot_Faults()	Дроссель_Пот Throttle_Pot_Output
17	Pot2 стеклоочиститель	Соединение грязьесъемника для тормозного бачка.	Setup_Pot() Setup_Pot_Faults()	Тормоз_Пот Brake_Pot_Output

\* Соответствующие столбцы VCL очень важны при написании кода VCL (см. главу 10). «Функции» VCL используются для доступа к различным вводам/выводам; «Ссылки» VCL — это предопределенные имена для конкретных выводов. Обратитесь к файлу OS SysInfo для конкретных функций VCL, системных переменных контроллера, использования и идентификаторов объектов CAN.

Таблица 2. Соединения малой мощности, продолжение

Штырь	Имя	Описание	Связанный VCL*	
			Функция	Рекомендации
18	Горшок Низкий	Низкое соединение общего потенциометра для дроссельного и тормозного потенциометров.		Pot_Low_Output
19	Цифровой выход 6	Выходной драйвер включения/выключения. Может также использоваться как цифровой вход.	Set_DigOut() Clear_DigOut()	Sw_14 DigOut6 Dig6_Вывод
20	Цифровой выход 7	Выходной драйвер включения/выключения. Может также использоваться как цифровой вход.	Set_DigOut() Clear_DigOut()	Sw_15 DigOut7 Dig7_Вывод
21	CAN Термин H	Высокое соединение для перемычки завершения CAN.		
22	Переключатель 7	Общий вход переключателя №7. Обычно используется в качестве переключателя Forward.		Sw_7
23	МОЖЕТ H	CAN-шина на высоком уровне.	Настройка_CAN() Setup_Mailbox() Отправить_Почтовый ящик() и т. д.	
24	Переключатель 1 Аналог 1	Может использоваться как общий вход переключателя №1 или как общий аналоговый вход №1. Обычно используется для аварийного выключателя заднего хода (если применимо).		Sw_1 Аналоговый1_вход
25	+ 12В Выход	Нерегулируемый маломощный выход +12В.		Ext_Supply_Current
26	+ 5В Выход	Регулируемый маломощный выход +5В.		5_Вольт_Выход Ext_Supply_Current
27	Горшок 2 высокий	Верхнее соединение потенциометра для 3-проводного тормозного потенциометра.		
28	Серийный TX	Последовательная линия передачи для обновления дисплея или флэш-памяти.	Setup_Serial()	
29	Серийный прием	Последовательная линия приема для флэш-обновления	Setup_Serial()	
30	Аналоговый выход**	Маломощный низкочастотный аналоговый выход от 0 до 10 В.	Автоматизировать_ШИМ() Поместите_ШИМ ()	ШИМ6 Аналоговый_выход
31	Обратная связь по положению А	Вход квадратурного энкодера, фаза А (двигатели ACIM). Входной синус датчика Sin/Cos (двигатели SPM).		Мотор_RPM MotorspeedA Encoder_Sin_Input_Compensated
32	Обратная связь по положению В	Вход квадратурного энкодера, фаза В (двигатели ACIM). Входной синус датчика Sin/Cos (двигатели SPM).		Мотор_RPM MotorspeedB Encoder_Cos_Input_Compensated
33	Переключатель 8	Общий вход переключателя №8. Обычно используется в качестве переключателя реверса.		Sw_8
34	CAN Термин L	Низкое соединение для перемычки окончания CANbus.		
35	МОГУ ЛИ Я	Низкий уровень CAN-шины.	Настройка_CAN() Setup_Mailbox() Отправить_Почтовый ящик() и т. д.	

\* Соответствующие столбцы VCL очень важны при написании кода VCL (см. главу 10). «Функции» VCL используются для доступа к различным входам/выходам; «Ссылки» VCL — это предопределенные имена для конкретных выводов. Обратитесь к файлу OS SysInfo для конкретных функций VCL, системных переменных контроллера, использования и идентификаторов объектов CAN.

\*\* Контакт 30 не подключен на контроллерах 1232E/SE.

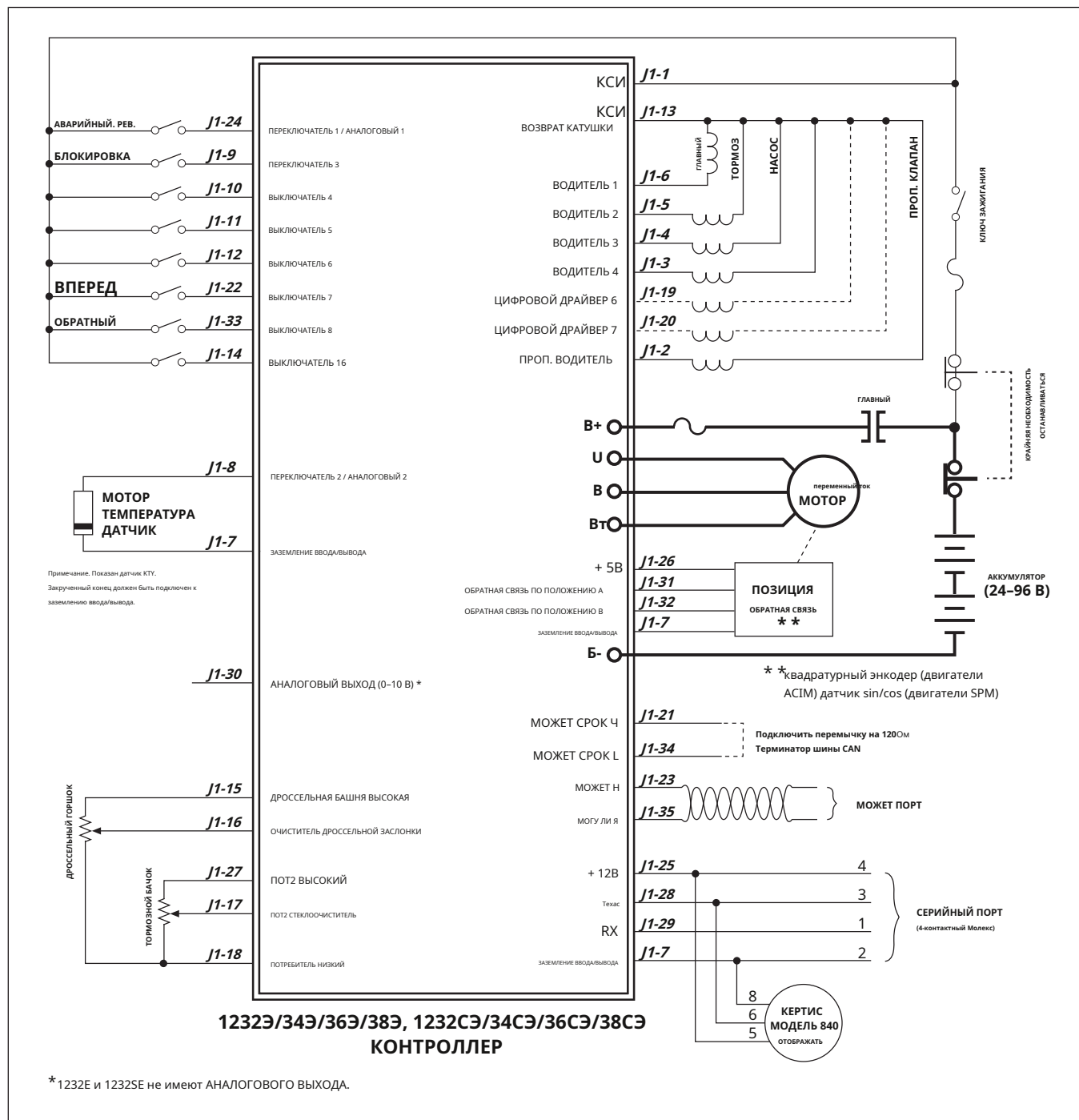
## ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА: БАЗОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ

Базовая схема подключения показана на рис. 3. Дроссель и тормоз показаны на схеме как 3-проводные потенциометры; другие типы входов дроссельной заслонки и тормоза легко устанавливаются и обсуждаются в следующем разделе проводки дроссельной заслонки.

Катушка главного контактора должна быть подключена непосредственно к контроллеру, как показано на рис. 3, чтобы соответствовать требованиям безопасности EEC. Контроллер можно запрограммировать на проверку неисправности контактора или его отсутствия, а также использовать выход драйвера катушки главного контактора для отключения питания контроллера и двигателя.

Рисунок 3

Базовая схема подключения, контроллеры двигателей Curtis 1232E/SE, 34E/SE, 36E/SE и 38E/SE.



при различных других неисправностях. **Если катушка главного контактора не подключена к контакту 6 35-контактного разъема, как показано, контроллер не сможет разомкнуть главный контактор в условиях серьезной неисправности, и поэтому система не будет соответствовать требованиям безопасности ЕЕС.**

Обратите внимание, что базовая схема подключения предназначена для типовых приложений и может не полностью соответствовать требованиям вашей системы. Эти контроллеры имеют очень гибкие конфигурации ввода-вывода и подключения; вы можете связаться с вашим дистрибьютором Curtis или инженером службы поддержки, чтобы обсудить ваше конкретное приложение.

## ПРОВОДКА ВХОДА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ

Следующие входы предназначены для определенных функций, когда настройки параметров указаны ниже:

Переключатель 1: вход аварийного реверса, если EMR Enable = On и EMR Type = 0 или 2  
(см. стр. 65).

Переключатель 3: Вход блокировки, если Тип блокировки = 0(см. стр. 52).

Переключатель 5: Вход подъема (зависит от программы VCL).

Переключатель 6: нижний вход (зависит от программы VCL).

Переключатель 7: вход вперед, если тип дроссельной заслонки = 1-3.(см. стр. 46).

Переключатель 8: реверсивный ввод, если тип дроссельной заслонки = 1-3.(см. стр. 46).

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦЕПИ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Входные/выходные цепи, подключенные к 35-контактному разъему, можно сгруппировать по типу следующим образом; их электрические характеристики обсуждаются ниже.

- Цифровые входы
- Цифровые и ШИМ-выходы
- Аналоговые входы
- Аналоговый выход
- Выходы источника питания
- Входы KSI и возврата катушки
- Входы газа и тормоза
- Коммуникационные порты ввода/вывода
- Входы обратной связи по положению

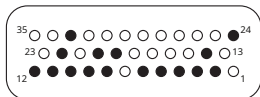
### Цифровые входы

Эти линии управления могут использоваться как цифровые (вкл./выкл.) входы. Обычное подключение «включено» напрямую к В+; «off» указывает на В-. Вход будет низким (выключен), если соединение не установлено. Все цифровые входы защищены от короткого замыкания на В+ или В-.

Девять из этих линий (переключатели 1–8, 16) предназначены для подачи тока, чтобы поддерживать чистоту контактов переключателя и предотвращать возникновение ложных сигналов из-за утечки.

Остальные линии являются цифровыми входами, связанными с выходами драйвера; обратите внимание, что они имеют гораздо более высокое входное сопротивление. Две линии цифровых выходов, Digital Out 6 и 7, также могут считываться как входы и поэтому включены в эту группу.

Цифровые входы на контактах 24 и 8 также могут использоваться как аналоговые входы и также включены в эту группу.



ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦИФРОВОГО ВХОДА

Имя	Штырь	Логика Пороги	Вход импеданс*	Диапазон напряжения†	Устойчивость к электростатическим разрядам
Переключатель 1	24	Восходящий край = 4,4 В макс.	<i>Модели 24–36 В:</i> 7,0 кОм, 7,2 кОм <i>Модели 36–48 В:</i> 10,8 кОм, 11,2 кОм <i>Модели 48–80 В:</i> 25,2 кОм, 27,3 кОм <i>Модели 72–96В:</i> нет данных, 29,4 кОм	– 10В к (Макс. В + 10 В)	± 8 кВ (прямой удар)
Переключатель 2	8				
Переключатель 3	9				
Переключатель 4	10				
Переключатель 5	11				
Переключатель 6	12				
Переключатель 7	22				
Переключатель 8	33				
Переключатель 16	14	Спадающий край = 1,5 В мин.	от 150 кОм до 300 кОм	– 5В к (Макс. В + 10 В)	
Цифровой выход 6	19				
Цифровой выход 7	20				
Водитель 1	6				
Водитель 2	5				
Водитель 3	4				
Водитель 4	3				
Водитель реквизита	2				

Быстрые ссылки:

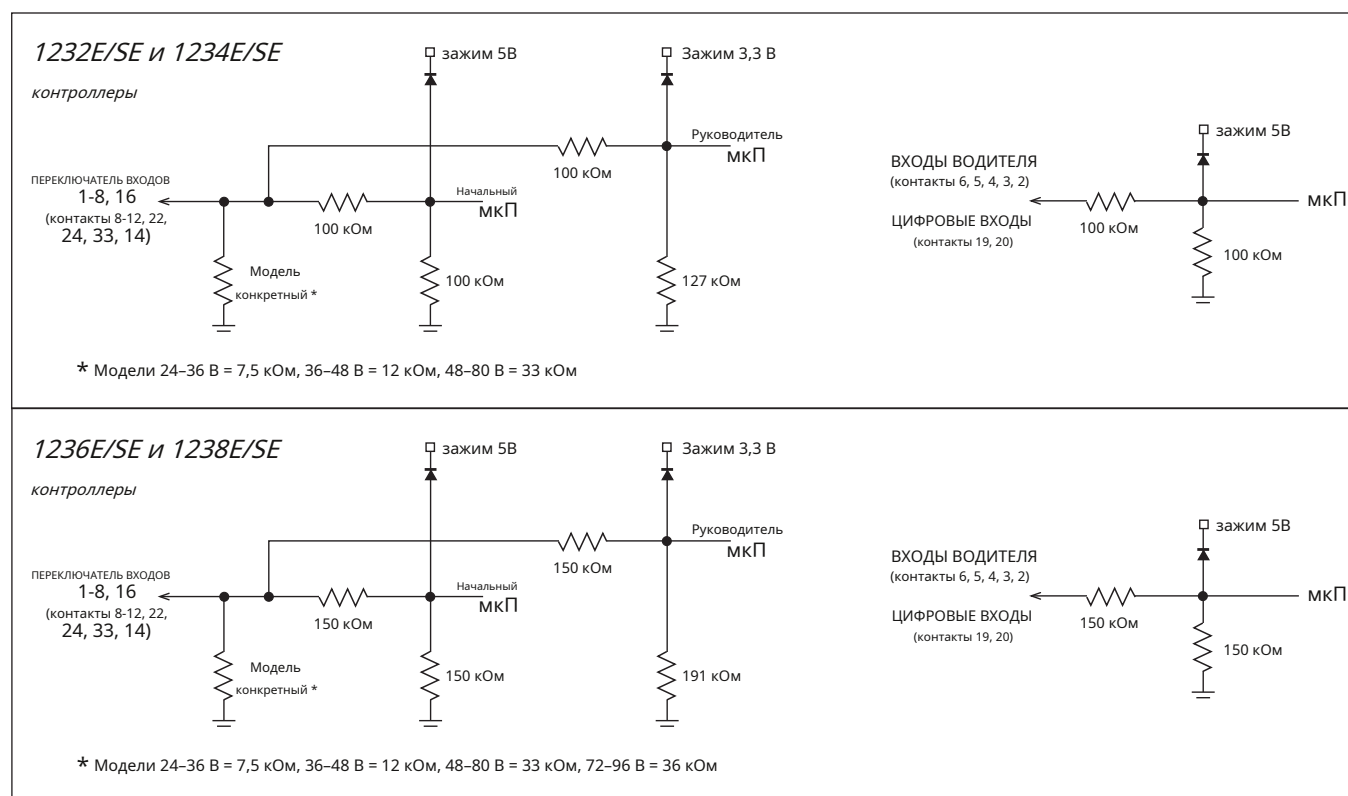
[Рис. 3. Схема подключения](#) [стр.12](#)

\* Первое значение относится к контроллерам 1232E/SE и 1234E/SE, а второе значение — к контроллерам 1236E/SE и 1238E/SE.

† «МахV» в этой и следующих таблицах — максимальное напряжение контроллера; см. Таблицу D-1 для максимального напряжения каждой модели.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для правильной работы напряжение на входах переключателя 3–8 и 16 должно быть выше верхнего порога или ниже нижнего порога. Если эти входные данные будут находиться между этими пороговыми значениями более 100 миллисекунд, это может привести к ошибке супервизора (код ошибки 77).

СХЕМЫ ЦИФРОВОГО ВХОДНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

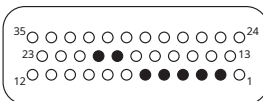


### Цифровые и ШИМ-выходы

Доступны семь цифровых драйверов (вкл./выкл.) и ШИМ-выходов. Один из них, пропорциональный привод, может работать в режиме управления током для управления пропорциональным клапаном или аналогичной нагрузкой. Частота этого драйвера обычно составляет 18 кГц, но этот выход может также использоваться для управления электронным спидометром или тахометром с помощью функции VCL Automate\_Frequency\_Output(); см. стр. 125.

Каждый выход может быть независимо включен непрерывно (низкий уровень) или с широтно-импульсной модуляцией для установки среднего выходного напряжения. Эти выходы предназначены для управления индуктивными нагрузками, такими как контакторы и электромагнитные тормоза, но также могут использоваться для управления резистивными нагрузками, если не превышаются номинальные значения пикового тока. Все эти выходы защищены от короткого замыкания на В+ или В-. Все индуктивные нагрузки должны быть подключены к обратному проводу катушки (вывод 13), который обеспечивает защиту обратнотокующим диодом.

Эти линии также могут использоваться как цифровые входы и также входят в эту группу.



#### ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦИФРОВОГО И ШИМ-ВЫХОДА

Имя	Штырь	ШИМ	PV ток	Частота	Выход Текущий	Защищено Напряжение	ЭСР Толерантность
Водитель 1	6	от 0 до 100% Рабочий цикл	Н/Д	от 120 до 1000 Гц *	2А Макс.	- 0.5 В к (Макс. В + 10 В)	± 8 кВ (непосредственный забастовка)
Водитель 2	5				3А Макс.		
Водитель 3	4				2А Макс.		
Водитель 4	3						
Водитель реквизита	2	от 0 до 2А в 607 номинал шаги	18 кГц	2А Макс.			
Цифровой выход 6	19	Вкл выкл	Н/Д	Н/Д	1А Макс.		
Цифровой выход 7	20						

\*Drivers 1-4 Frequency задается параметром PWM Frequency.

### Аналоговые входы

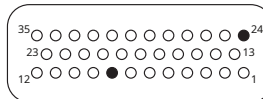
Две линии управления могут использоваться как аналоговые входы. Оба входа защищены от короткого замыкания на В+ или В-.

Обычно Аналоговый 2 используется как вход для датчика температуры двигателя. Этот вход обеспечивает постоянный ток, подходящий для термисторного датчика. Некоторые стандартные предустановленные датчики температуры двигателя поддерживаются программным обеспечением (см. параметр Тип датчика двигателя). Примечание. Стандартные отраслевые датчики температуры КТУ представляют собой кремниевые датчики температуры с полосой полярности; диапазон полярности датчика КТУ должен быть на конце, подключенном к заземлению ввода-вывода (контакт 7).

Эти линии также могут использоваться как цифровые входы и также входят в эту группу (см. стр. 13).

Быстрые ссылки:

Рис. 3. Схема подключения стр.12 Датчик температуры двигателя стр.61



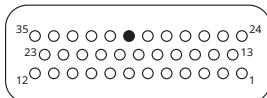
#### ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛОГОВОГО ВХОДА

Название сигнала	Штырь	Операционная Напряжение	Вход импеданс*	Защищенное напряжение	Устойчивость к электростатическим разрядам
Аналог 1	24	от 0 до 10 В в 1024 году шаги	Модели 24-36 В: 6,9 кОм, 7,1 кОм Модели 36-48 В: 10,5 кОм, 11,0 кОм Модели 48-80 В: 23,8 кОм, 28,1 кОм Модели 72-96 В: нет данных, 28,1 кОм	- 10 В к (Макс. В + 10 В)	± 8 кВ (прямой удар)
Аналог 2	8				

\* Первое значение относится к контроллерам 1232E/SE и 1234E/SE, а второе значение — к контроллерам 1236E/SE и 1238E/SE.

### Аналоговые выходы

Одна линия доступна как маломощный аналоговый выход и предназначена для управления приборами, такими как индикатор разряда батареи. Этот выход генерируется из отфильтрованного ШИМ-сигнала и имеет пульсацию около 1%. Время установления 2% составляет <25 мс для шага 0–5 В и <30 мс для шага 0–10 В. Эта выходная линия защищена от короткого замыкания на В+ или В-. Примечание: 1232E/SE не имеет этого аналогового выхода.



#### ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА

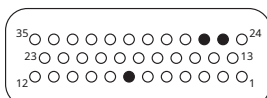
Название сигнала	Штырь	Выход Напряжение	Выход Текущий	Защищенное напряжение	Устойчивость к электростатическим разрядам
Аналоговый выход	30	от 0 до 10 В	10 мА	- 1 В к (Макс. В + 10 В)	± 8 кВ (прямой удар)

### Выходы источника питания

Быстрые ссылки:

[Рис. 3. Схема подключения стр.12](#)

Две линии обеспечивают вспомогательную выходную мощность для маломощных цепей, таких как электронные дроссели, светодиодные индикаторы, дисплеи, кодировщик положения и платы удаленного ввода-вывода. Земля ввода-вывода (на контакте 7) является обратной линией для этих маломощных устройств. Оба выхода блока питания защищены от короткого замыкания на В+ или В-.



#### ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫХОДНОЙ ПИТАНИЯ

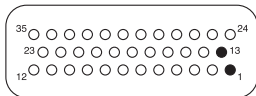
Название сигнала	Штырь	Выходное напряжение	Выход Текущий	Защищенное напряжение	Устойчивость к электростатическим разрядам
+ 12 В Выход	25	от 11,5 до 14,5 В	100 мА макс. для +12 выход 100 мА макс. для +5 аутов 200 мА макс. (общая сумма)	- 1 В к (Макс. В + 10 В)	± 8 кВ (прямой удар)
+ 5 голос НО	26	5 В ±10%			
Земля ввода/вывода	7	Н/Д	500 мА макс.	не защищен	

### KSI и возврат катушки

Вход KSI обеспечивает питание для всех маломощных цепей управления. Сюда входят микропроцессоры, выходы источника питания, питание для цифровых выходов и выходов ШИМ-драйвера, предварительная зарядка силовых конденсаторов (перед замыканием главного контактора). Напряжение батареи измеряется на входе функции разрядки батареи VCL.

Возврат катушки (контакт 13) должен быть подключен к положительной стороне батареи контакторов, приводимых в действие, чтобы шум переключения, связанный с работой контакторов с ШИМ, локализовался только в проводке контактора.

Важно сохранить разделение между KSI и возвратом катушки, чтобы обеспечить защиту от обратной полярности (например, правильная проводка автомобиля, перевернутые клеммы аккумулятора).



#### KSI и ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЗВРАТА КАТУШКИ

Название сигнала	Штырь	Операционная Напряжение	Входной ток	Защищенное напряжение	Устойчивость к электростатическим разрядам
KSI	1	Между под- и перенапряжение сокращения	13 А макс * непрерывный	± (Макс. В + 10 В)	± 8 кВ (прямое забастовка)
Возврат катушки	13		10 А или 12 А макс. **	(KSI - 0,3 В) до (MaxV + 10 В)	

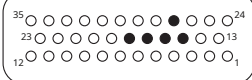
\* Включая ток от возврата катушки (вывод 13).

\*\* \* 12 А для 1236E/SE и 1238E/SE; 10 А для 1232E/SE и 1234E/SE.

## Входы газа и тормоза

Два входа потенциометра программируются независимо друг от друга, что позволяет использовать дроссель напряжения или дроссель сопротивления с 2 или 3 проводами. Для дросселей напряжения требуется только вход Pot Wiper (с заземлением ввода-вывода для обратной линии). Для дросселей сопротивления требуются Pot Wiper и Pot Low (2-проводные) или Pot High, Pot Wiper и Pot Low (3-проводные). Все входы/выходы дроссельной заслонки защищены от короткого замыкания на В+ или В-.

В качестве альтернативы, эти два входа могут использоваться для аналоговых сигналов, отличных от входов дроссельной заслонки и тормозного потенциометра. Настройка входов для использования с другими сигналами требует программирования VCL; см. главу 10.



Быстрые ссылки:

[Рис. 3. Схема подключения](#) стр.12

[Дроссель и тормоз](#)

[Типы](#) стр.20–23

### ХАРАКТЕРИСТИКИ ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ

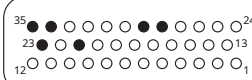
Название сигнала	Штырь	Операционная Напряжение	Вход Импеданс	S/Раковина Текущий	Защищено Напряжение	ЭСП Толерантность
Дроссельная заслонка высокая	15	0 В (замкнут на Низкий уровень потенциометра) 5 В (разомкнутая цепь)	Н/Д	1 мА номинал (источник)	- 0,5 В к (Макс. В + 10 В)	± 8 кВ (непосредственный забастовка)
Горшок 2 высокий	27					
Стеклоочиститель дроссельной заслонки	16	от 0 до 6,25 В	100 кОм мин.	0,76 мА номинально (источник, 2-проводной)	- 1V к (Макс. В + 10 В)	
Pot2 стеклоочиститель	17					
Горшок Низкий	18	от 0 до 0,25 В	20 Ом ном.	Неисправности, если выше 15 мА (раковина)		

### Коммуникационные порты

Отдельные порты CAN и последовательный порт обеспечивают полную связь и возможности программирования для всей доступной пользователю информации о контроллере.

Ручной программатор Curtis 1313 и устройство 1309 с последовательным интерфейсом программатора 1314 для ПК подключаются к разъему\*, подключенному к контактам 28 и 29, вместе с заземлением (контакт 7) и источником питания +12 В (контакт 25); см. электрическую схему на рис. 3. Дисплей Curtis «Spry» модели 840 соединит контакты последовательного порта, как показано на рис. 3.

Соединение контактов CAN Term H и CAN Term L вместе обеспечивает локальное окончание CAN 120 Ом, 0,5 Вт; держите длину этих проводов короткой. CAN Term H и CAN Term L никогда не должны подключаться к какой-либо внешней проводке.



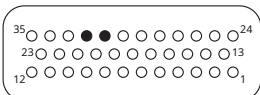
### ХАРАКТЕРИСТИКИ КОММУНИКАЦИОННОГО ПОРТА

Название сигнала	Штырь	Поддерживается Протокол/устройства	Диапазон данных	Защищенное напряжение	Устойчивость к электростатическим разрядам
МОЖЕТ Н	23	CANopen, другие 11-битные или 29-битные протоколы битового идентификатора	до 1 Мбит/с	- 0,5 В к (Макс. В + 10 В)	± 8 кВ (прямой удар)
МОГУ Л И Я	35				
CAN Термин H	21			(НЕТ СВЯЗИ С внешняя проводка)	
CAN Термин L	34				
Серийный TX	28	Кертис 840 Дисплей, Программатор 1313 Handhelp, Станция программирования ПК 1314	как требуется, от 9,6 кбит/с до 56 кбит/с	- от 0,3 В до 12 В	
Серийный прием	29				

\* Molex Mini-Fit Jr., двухрядный, 4 контакта, штекер автомобильного жгута (например, артикул 39-01-2046)

**Вход обратной связи по положению: квадратурный энкодер**

Две линии управления внутренне сконфигурированы для считывания показаний датчика положения квадратурного типа. Энкодер обычно питается от источника питания 5 В (контакт 26) или 12 В (контакт 25), но может питаться от любого внешнего источника (от 5 В до V+), если выполняются требования к логическому порогу. Квадратурный энкодер используется в приложениях АСІМ.



**ХАРАКТЕРИСТИКИ ВХОДА КВАДРАТНОГО ЭНКОДЕРА**

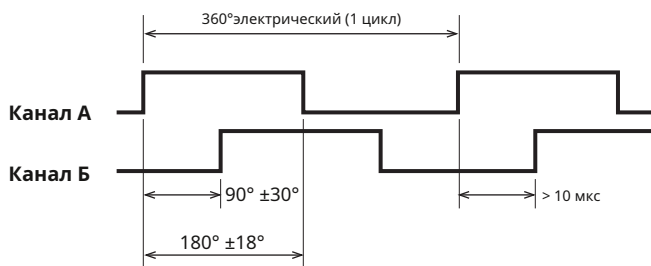
Название сигнала	Штырь	Логический порог	Вход Импеданс	Максимум. Частота	Защищено Напряжение	ЭСР Тolerантность
Обратная связь по положению А	31	Восходящий край = 2,9 В макс. Спадающий край = 2,0 В мин.	2 кОм (внутренний подтягивание к + 4,5 В)	10 кГц	- от 5 В до (Макс. + 10 В)	± 8 кВ (непосредственный забастовка)
Обратная связь по положению В	32					

Быстрые ссылки:

[Рис. 3. Схема подключения стр.12](#)

*Сдвиг фазы 90° ±30, рабочий цикл 50% ±10%; ни один фронт сигнала не может быть ближе 10 мкс к соседнему фронту.*

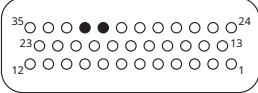
Эти допуски сигнала должны поддерживаться во всех рабочих условиях приложения, включая диапазоны напряжения, температуры, скорости и крутящего момента.



**Вход обратной связи по положению: датчик Sin/Cos**

Две линии управления внутренне сконфигурированы для считывания показаний датчика Sin/Cos. Обратная связь по положению А (вывод 31) обеспечивает синусоидальный сигнал, а обратная связь по положению В (вывод 32) — косинусоидальный сигнал.

Устройство должно быть настроено на один оборот датчика на механический оборот. Датчик Sin/Cos используется в приложениях SPM.



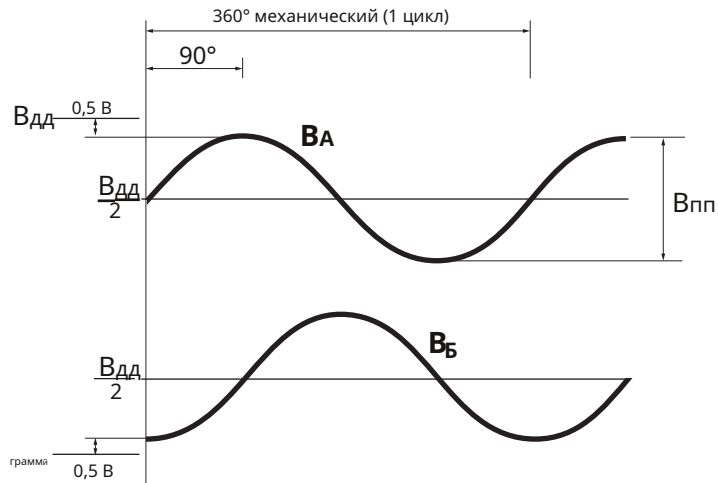
**ХАРАКТЕРИСТИКИ ВХОДА ДАТЧИКА SIN/COS**

Название сигнала	Штырь	Операционная Напряжение	Входное сопротивление	Максимум. Частота	Защищено Напряжение	ЭСР Толерантность
Обратная связь по положению А	31	от 0 до 5 В	150 кОм для напряжения ≤ 5 В 75 кОм для напряжения > 5 В	500 Гц	- от 5 В до (Макс. + 10 В)	± 8 кВ <small>(непосредственный забастовка)</small>
Обратная связь по положению В	32					

Быстрые ссылки:

[Рис. 3. Схема подключения стр.12](#)

Эти допуски сигнала должны поддерживаться во всех рабочих условиях приложения, включая диапазоны напряжения, температуры, скорости и крутящего момента. Пики сигнала Sin/Cos должны быть вдали от  $V_{дд}$  и заземление не менее чем на 0,5 В. В примере, показанном на временной диаграмме ниже,  $V_{дд} = 5 В$ .



## 3 — ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Некоторые функции контроллеров 1232E/SE – 1238E/SE влияют на способ подключения конкретного контроллера или настройки параметров. В этой главе представлена справочная информация о функциях, характерных для конкретного применения, чтобы помочь разработчику транспортного средства в процессе проектирования.

### ПРОВОДКА ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ

В данном руководстве термин *дроссель* используется в двух смыслах: (1) как другое название приводного дросселя и (2) как общий термин, охватывающий как приводной дроссель, так и тормозной дроссель. Проводка одинакова, независимо от того, используется ли рассматриваемая дроссельная заслонка для ускорения или (рекуперативного) торможения.

С этими контроллерами можно использовать различные дроссели. Они характеризуются как один из пяти типов в меню программирования программатора 1313/1314.

Тип 1: 2-проводные потенциометры 5 кОм–0

Тип 2: несимметричные дроссели 0–5 В, дроссели с источником тока, 3-проводные потенциометры, и электронные дроссели

Тип 3: 2-проводные потенциометры 0–5 кОм

Тип 4: поворотные дроссели 0–5 В и 3-проводные

потенциометры Тип 5: вход VCL (VCL\_Throttle или VCL\_Brake)

Два входа дроссельной заслонки (приводная дроссельная заслонка и тормозная дроссельная заслонка) программируются независимо.

**Для потенциометров,** контроллер обеспечивает полную защиту от отказа дроссельной заслонки, которая соответствует всем применимым нормам ЕЕС. **Для дросселей напряжения,** контроллер защищает от выхода за допустимые значения вайперов, но не обнаруживает неисправности проводки; поэтому OEM-производитель несет ответственность за обеспечение полной защиты от неисправности дроссельной заслонки в транспортных средствах, использующих дроссельные заслонки напряжения.

Дроссельные заслонки типов 1–3 используют входы прямого и обратного хода (переключатели 7 и 8) в дополнение к входу потенциометра дроссельной заслонки для определения команды дроссельной заслонки (см. рис. 15). Дроссели типов 4 и 5 не используют входы вперед и назад.

Электропроводка для наиболее распространенных дросселей описана на следующих трех страницах и показана на прилагаемых иллюстрациях. Если на дроссельную заслонку, которую вы планируете использовать, не распространяется гарантия, обратитесь к своему дистрибьютору Curtis или инженеру службы поддержки.

Тип дроссельной заслонки 1

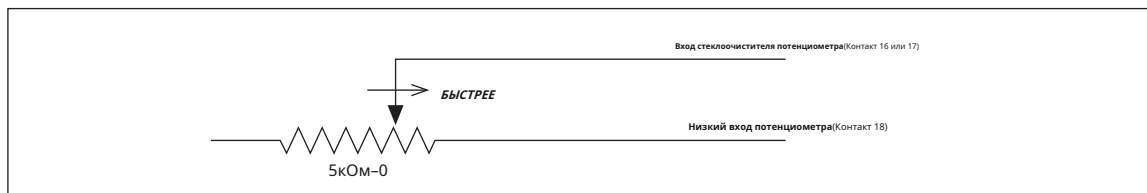
Для этих 2-проводных резистивных потенциометров, показанных на рисунке 4, запрос полного газа соответствует 0 Ом, измеренному между контактом потенциометра и контактом Low Pot. Дроссель типа 1 требует, чтобы настройки параметров «Зоны нечувствительности» для прямого и обратного хода были направлены на более высокое напряжение (например, 4,50 В), а параметры «Макс. прямое и обратное» были установлены на более низкое напряжение (например, 0,5 В). Обратите внимание, что это противоположно настройке этих параметров по умолчанию. При установленном 2-проводном реостате напряжение дроссельной заслонки-дворника можно проверить с помощью параметра «Монитор » Входы» (или Pot2Raw для тормозного потенциометра).

Быстрые ссылки:

[Рисунок 15](#) стр.105

Рисунок 4

Проводка для дросселей типа 1.



Защита от обрыва провода обеспечивается контроллером, который измеряет ток, протекающий от входа потенциометра (контакт 16 или 17) через потенциометр к низкому потенциометру (контакт 18). Для дросселей типа 1, если входной ток Pot Low падает ниже 0,65 мА, генерируется ошибка дросселя и запрос на дроссель обнуляется. Примечание. Pot Low (контакт 18) не должен быть соединен с землей (контакт 7 или В-).

Тип дроссельной заслонки 2

С этими дросселями контроллер ищет сигнал напряжения на входе стеклоочистителя. Запрос нулевого дросселя соответствует 0 В, а запрос полного дросселя — 5 В.

С этим типом входа дроссельной заслонки можно использовать различные устройства, включая источники напряжения, источники тока, 3-проводные потенциометры и электронные дроссели. Проводка для каждого из них немного отличается, как показано на рисунке 5, и они имеют разные уровни защиты от отказа дроссельной заслонки.

Когда **источник напряжения** используется в качестве дроссельной заслонки, OEM-производитель несет ответственность за обеспечение надлежащего обнаружения неисправности дроссельной заслонки. Для дросселей с заземлением 0–5 В контроллер обнаружит обрыв на входе очистителя, но не сможет обеспечить полную защиту от отказа дросселя.

Чтобы использовать **источник тока** в качестве дросселя в цепь необходимо добавить резистор для преобразования значения источника тока в напряжение; резистор должен быть рассчитан на изменение сигнала 0–5 В во всем диапазоне тока. OEM-производитель несет ответственность за обеспечение надлежащего обнаружения неисправностей дроссельной заслонки.

Когда **3-проводной потенциометр** контроллер обеспечивает полную защиту от сбоев в соответствии с требованиями ЕЕС. Потенциометр используется в режиме делителя напряжения, а контроллер обеспечивает источник и возврат напряжения. Высокий потенциометр дроссельной заслонки (контакт 15) обеспечивает источник 5 В с ограничением по току для трехпроводного потенциометра, а нижний потенциометр (контакт 18) обеспечивает обратный путь. Это дроссельная заслонка, показанная на базовой схеме подключения (рис. 3) для приводной дроссельной заслонки и тормозной дроссельной заслонки.

В дополнение к контроллерам Curtis предлагает как дроссели с эффектом Холла, так и дроссели с 3-проводным потенциометром, которые легко интегрируются в транспортные средства.

#### Дроссели напряжения на эффекте Холла:

Дроссели Curtis серии FP предлагают различные углы наклона педалей и конфигурации монтажа (на полу, на подвеске, заподлицо) с работой от 0 до 5 В с переключателем проверки холостого хода (IVS).

Электронный дроссель ET-XXX обычно используется только в качестве приводного дросселя (показан на рис. 5).

Эти дроссели напряжения не содержат встроенного обнаружения неисправностей, и контроллер будет обнаруживать только неисправности открытых очистителей. OEM-производитель несет ответственность за обеспечение любого необходимого дополнительного обнаружения неисправности дроссельной заслонки.

#### Дроссель с 3-проводным потенциометром:

Модель FP-10 предлагает, помимо 3-проводного обнаружения неисправности контроллера, два переключателя обнаружения пружины дроссельной заслонки и два микропереключателя для индикации проверки холостого хода и цепей полного дросселя. Этот дроссель также может быть настроен на дроссели 0-5к (тип 3) или 5к-0 (тип 1) с сохранением цепей обнаружения.

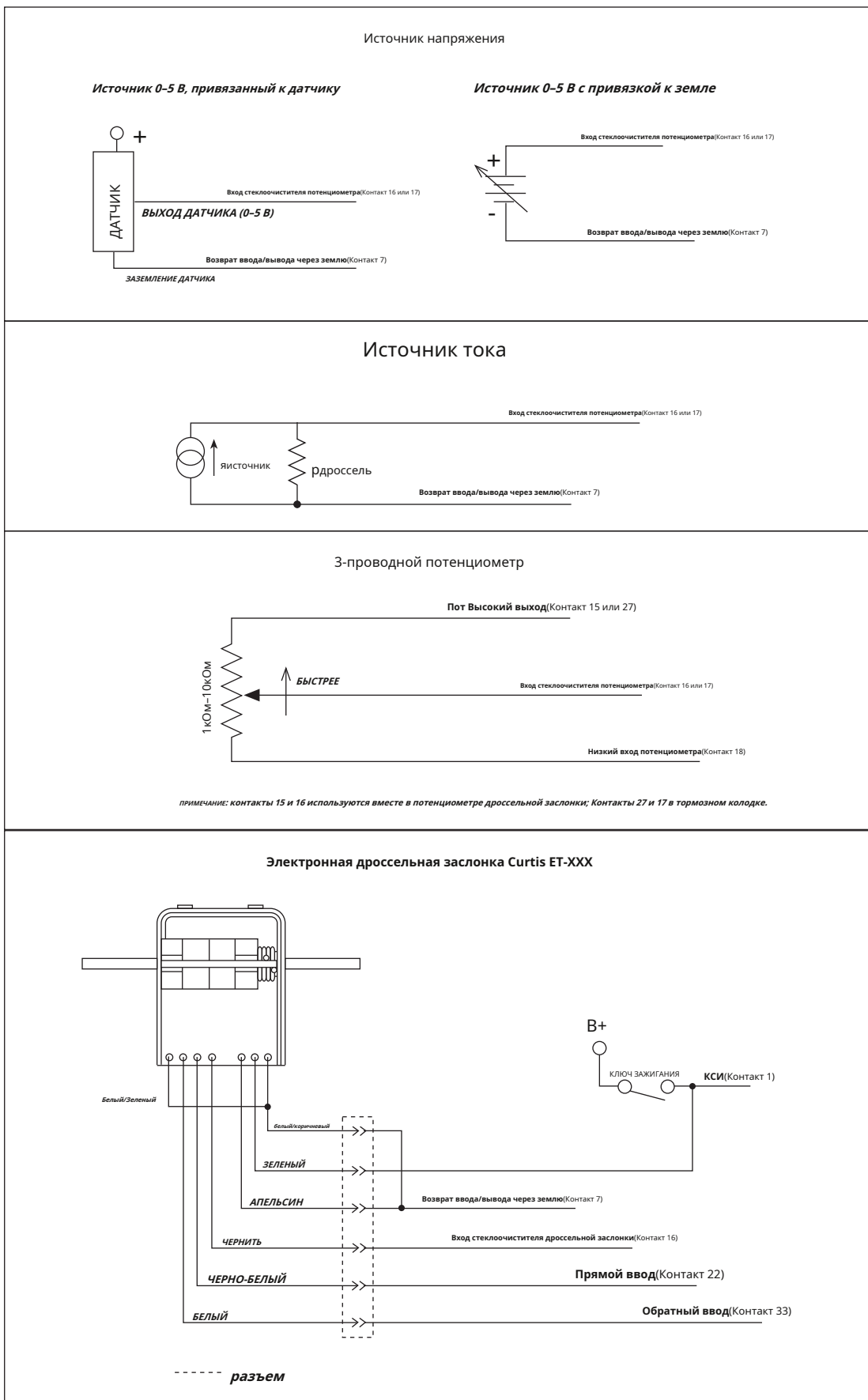
Для получения помощи в выборе дроссельной заслонки свяжитесь с вашим дистрибьютором Curtis или инженером службы поддержки, чтобы обсудить ваши конкретные требования к дроссельной заслонке и применение дроссельных заслонок Curtis.



Curtis FP-SCV-0022 Дроссель на эффекте Холла

Рисунок 5

Проводка для дросселей типа 2.

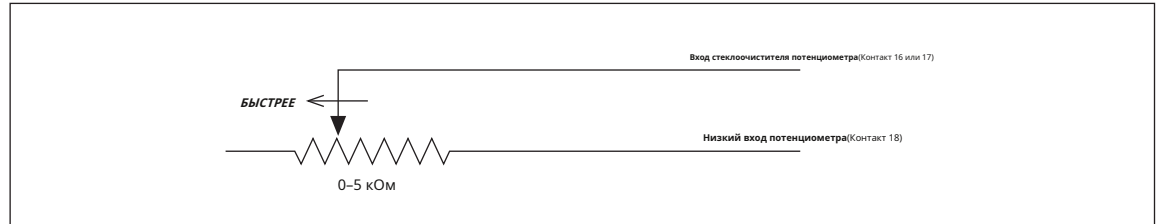


Тип дроссельной заслонки 3

Для этих 2-проводных резистивных потенциометров, показанных на рисунке 6, запрос полного газа соответствует 5 кОм, измеренному между контактом потенциометра и контактом Low Pot.

Рисунок 6

Проводка для дросселей типа 3.



Защита от обрыва провода обеспечивается контроллером, который измеряет ток, протекающий от входа очистителя (контакт 16 или 17) через потенциометр и в потенциометр Low (контакт 18). Для дросселей типа 3, если входной ток Pot Low падает ниже 0,65 мА, генерируется ошибка дросселя и запрос на дроссель обнуляется. Примечание. Pot Low (контакт 18) не должен быть соединен с землей (контакт 7 или В-).

Тип дроссельной заслонки 4

Дроссели типа 4 работают по принципу вивага. Никаких сигналов на прямой и обратный входы контроллера не требуется; направление определяется входным значением стеклоочистителя. В качестве дросселей типа 4 можно использовать только источники напряжения 0–5 В и 3-проводные потенциометры. Интерфейс контроллера для дросселей типа 4 такой же, как и для соответствующих дросселей типа 2; см. рис. 5.

В дросселе типа 4 нейтральная точка должна быть установлена где-то в центре хода, при этом увеличение напряжения за пределами этой точки обеспечивает увеличение команды вперед, а напряжение ниже этой точки обеспечивает увеличение команды назад. Например, вы можете установить прямую зону нечувствительности на уровне 2,6 В с прямым максимальным значением 4 В и обратную зону нечувствительности на уровне 2,4 В с обратным максимальным значением 1 В.

При использовании 3-проводного потенциометра контроллер обеспечивает полную защиту от сбоев. Когда используется дроссель напряжения, контроллер обнаружит разрывы на входе стеклоочистителя, но не сможет обеспечить полную защиту от отказа дросселя.

Тип дроссельной заслонки 5

Тип дроссельной заслонки 5 обеспечивает другой способ отправки команды дроссельной заслонки на контроллер. Этот тип дроссельной заслонки использует VCL для определения сигнала дроссельной заслонки, который будет «входить» в цепочку сигналов дроссельной заслонки как VCL\_Throttle (см. рис. 15).

Этот тип дроссельной заслонки можно использовать либо для приводной дроссельной заслонки, либо для тормозной дроссельной заслонки с помощью переменных VCL VCL\_Throttle или VCL\_Brake (см. меню Brake). То, как написана программа VCL, определяет источник сигнала газа, что делает этот метод ввода газа очень гибким. VCL может быть написан для использования входов дроссельной заслонки или тормозного потенциометра, входов переключателя или сообщений связи CAN в качестве источника сигналов дроссельной заслонки.

Установка типа дроссельной заслонки на тип 5 также позволяет программе VCL переопределить вход потенциометра дроссельной заслонки (вывод 16) для других целей, кроме входа дроссельной заслонки.

Примечание. Этот параметр также применяется к типу торможения, для которого при выборе типа 5 используется VCL\_Brake в качестве цепочки сигналов для команды Brake\_Command (см. меню параметров торможения и рис. 15).

Если у вас есть вопросы относительно этого типа дроссельной заслонки, обратитесь к своему дистрибьютору Curtis или инженеру службы поддержки.

Быстрые ссылки:

[Рисунок 15](#) [стр.105](#)

[Параметр типа дроссельной заслонки](#)

[стр.46](#) [Параметр типа тормоза](#) [стр.48](#)

## ОГРАНИЧЕНИЯ СКОРОСТИ ДВИГАТЕЛЯ

Максимальная скорость двигателя является программируемым параметром в каждом режиме управления. Независимо от того, какой режим управления используется, максимальная скорость двигателя, которую допускает контроллер, ограничена количеством полюсов двигателя, числом импульсов энкодера на оборот двигателя и ограничением максимальной скорости, накладываемым программным обеспечением.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Общая максимальная допустимая скорость двигателя\* является наименьшим из следующих трех ограничений:

### 1. Ограничение электрической частоты

Контроллер предназначен для вывода основных электрических частот до 450 Гц. Это достигается путем ограничения максимально допустимой скорости с использованием уравнения:

$$\text{Предельная частота максимальной скорости} = 54000 / \text{количество полюсов двигателя}$$

Так, например, 8-полюсный двигатель, работающий синхронно с частотой 450 Гц, будет вращаться со скоростью  $54000/8 = 6750$  об/мин (макс.). Поэтому внутреннее управляющее программное обеспечение ограничит максимальную скорость до 6750 об/мин для 8-полюсного двигателя. Допускается ограниченное превышение скорости, например, если двигатель превысит эту скорость при спуске с холма, контроллер все равно будет пытаться создать правильную частоту для максимального крутящего момента и надлежащего управления; он не будет просто зажиматься до 450 Гц.

### 2. Импульсы энкодера/ограничение оборотов (квадратурный энкодер)

Максимальная частота энкодера, которую может принять контроллер, составляет 10 кГц. Чтобы определить, насколько быстро это ограничение позволит вашему двигателю вращаться, используйте уравнение

$$\text{Предел максимальной скорости энкодера} = 600000 / \text{размер энкодера}$$

(например, двигатель со 128-импульсным энкодером может работать со скоростью до 4687 об/мин).

### 3. Ограничение максимальной скорости прошивки

Максимальная скорость двигателя, которую допускает контроллер, составляет 8000 об/мин.

$$\text{Ограничение максимальной скорости вращения} = 8000^*$$

Быстрые ссылки:

[Контроллер максимальной скорости](#)

[Ограничения стр.73](#)

---

*\* Эта максимально допустимая скорость отображается в переменной Monitor » Motor » Max Speed Controller Limit. Свяжитесь с вашим дистрибьютором Curtis или инженером службы поддержки, чтобы обсудить ваше конкретное приложение.*

## ПРЕДЕЛЫ НАПРЯЖЕНИЯ

Контроллер устанавливает как аппаратные ограничения напряжения, так и ограничения, определяемые пользователем, на основе параметров. Защита от перенапряжения сокращает рекуперативное торможение, чтобы предотвратить повреждение аккумуляторов и других компонентов электрической системы из-за перенапряжения. Защита от пониженного напряжения предотвращает работу систем при напряжении ниже проектных порогов.

Четыре пороговые точки рассчитываются на основе настроек параметров Номинальное напряжение, Пониженное напряжение Кр и Кi, Пользовательское перенапряжение и Пользовательское пониженное напряжение, а также минимальное и максимальное напряжения контроллера. Обратите внимание, что клемма KSI (контакт 1), и клемма В+ (когда сеть закрыта) находятся под напряжением батареи, а конденсаторная батарея предварительно заряжается через KSI перед замыканием сети.

**Перенапряжение** знак равно Либо максимальное напряжение (см. Таблицу D-1)

или Пользовательское перенапряжение \* Номинальное напряжение, в зависимости от того, что ниже.

**Сильное перенапряжение** знак равно Перенапряжение (см. предыдущий пункт) +10В.

**Пониженное напряжение** знак равно Либо минимальное напряжение (см. Таблицу D-1)

или Пониженное напряжение пользователя \* Номинальное напряжение, в зависимости от того, что выше.

**Сильное пониженное напряжение** знак равно Либо ток привода снижается до 0 % в течение 64 мс, либо отключается питание.

Напряжение \* (см. Таблицу D-1) достигается, в зависимости от того, что наступит раньше.

\* Напряжение отключения определяется базовым типом контроллера и не может быть изменено. Когда напряжение на конденсаторе контроллера падает ниже напряжения отключения, мост отключается (т.е. отключается ток двигателя). Если напряжение конденсатора остается ниже напряжения отключения в течение > 64 миллисекунд, контроллер перезагружается (эквивалентно циклическому переключению клавишного переключателя). Если напряжение конденсатора поднимется выше напряжения отключения до истечения 64 мс, мост будет снова включен. Точка серьезного пониженного напряжения не может быть установлена ниже напряжения отключения.

## ИНДИКАТОР РАЗРЯДА БАТАРЕИ

Алгоритм индикатора разряда свинцово-кислотного аккумулятора (BDI) непрерывно рассчитывает состояние заряда аккумулятора по напряжению В+ всякий раз, когда главный контактор замкнут. Результатом алгоритма BDI является переменная BDI Percentage, которую можно просмотреть в меню 1313/1314 Monitor » Battery. Когда KSI выключен, текущий процент BDI сохраняется в энергонезависимой памяти.

Стандартные значения вольт на элемент для залитых свинцово-кислотных аккумуляторов и герметичных необслуживаемых свинцово-кислотных аккумуляторов следующие.

	Тип батарейки	
	Затопленный	Запечатанный
Сброс вольт на ячейку	2.09	2.09
Полное напряжение на ячейку	2.04	2.04
Пустые вольты на ячейку	1,73	1,90

Используйте стандартные значения для вашего типа батарей в качестве отправной точки при настройке параметров сброса, полной и полной разрядки вольт на элемент. Примечание. Для несвинцово-кислотных аккумуляторов, включая литий-ионные аккумуляторные блоки, для определения BDI используйте утвержденную производителем аккумуляторного блока или элемента систему управления батареями (BMS).

## 4 — ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Эти контроллеры имеют ряд параметров, которые можно запрограммировать с помощью портативного программатора Curtis 1313 или ПК-программатора 1314. Программируемые параметры позволяют настраивать характеристики автомобиля в соответствии с потребностями конкретных приложений.

### ПРОГРАММИРОВАНИЕ МЕНЮ

Программируемые параметры сгруппированы во вложенные иерархические меню, как показано в таблице 3.

#### Настройка двигательной реакции

Характеристики отклика двигателя можно настроить с помощью управления скоростью или крутящим моментом, в зависимости от применения. Используйте параметр выбора режима управления (стр. 31), чтобы выбрать, какой режим настройки вы будете использовать:

- Экспресс-режим скорости
- Режим скорости
- Режим крутящего момента.

Speed Mode Express — это упрощенная версия Speed Mode с сокращенным набором параметров, который подходит для большинства приложений с регулируемой скоростью.

Использовать *Режим скорости* или *Скоростной режим Экспресс* для применений, где вход газа соответствует выходной скорости двигателя.

Использовать *Режим крутящего момента* для применений, где вход дроссельной заслонки соответствует выходному крутящему моменту двигателя.

Примечание. Вы можете выполнять настройку с помощью управления крутящим моментом или управления скоростью, но не одновременно. Например, если вы настраиваете параметр управления крутящим моментом, когда в качестве режима настройки выбран режим скорости или экспресс-режим скорости, программатор покажет новую настройку, но она не будет иметь никакого эффекта.

**Мы настоятельно рекомендуем вам прочитать Главу 6, Первоначальная настройка, прежде чем настраивать какие-либо параметры.**

### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Даже если вы решите оставить для большинства параметров значения по умолчанию, обязательно выполните процедуры, описанные в главе 6, которые настраивают основные системные характеристики для вашего приложения.**

#### Ошибки изменения параметра

Параметры отмечены **ПКФ** в таблицах меню установит ошибку изменения параметра (код 49), если они будут изменены при включенном моторном мосту (блокировка = вкл.). Несмотря на то, что параметр будет изменен, неисправность будет препятствовать функциям управления двигателем до тех пор, пока неисправность не будет устранена путем циклического включения переключателя. Если моторный мост отключен (взаимоблокировка = Off), изменение этих параметров не приведет к ошибке, и изменения вступят в силу немедленно.

Табл. 3 Меню программируемых параметров: Программатор 1313/1314

<p><b>ВЫБОР РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ.....п. 31</b></p>	<p><b>— УДЕРЖАНИЕ.....п. 37</b></p>	<p><b>МЕНЮ ТЕКУЩИХ ОГРАНИЧЕНИЙ.....п. 43</b></p>
<p><b>0 - СКОРОСТНОЙ РЕЖИМ ЭКСПРЕСС.....п. 31</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Максимальная скорость</li> <li>— Кр</li> <li>— Ки</li> <li>— Скорость ускорения</li> <li>— Скорость замедления</li> <li>— Скорость торможения</li> <li>— Включение насоса</li> <li>— Нижний уровень рекуперации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Сдержанность вперед</li> <li>— Удерживающая спина</li> <li>— Скорость плавного останова</li> <li>— УДЕРЖАНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....п. 38</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Ограничение тока привода</li> <li>— Ограничение тока регенерации</li> <li>— Ограничение тока торможения</li> <li>— Ограничение тока ЭМИ</li> <li>— Ограничение тока торможения блокировки</li> <li>— КАРТА ОГРАНИЧЕНИЯ МОЩНОСТИ.....п. 43</li> </ul>
<p><b>1 - МЕНЮ СКОРОСТНОГО РЕЖИМА .....п. 32</b></p> <p><b>— РЕГУЛЯТОР СКОРОСТИ.....п. 32</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Максимальная скорость</li> <li>— Кр</li> <li>— Ки ЛС</li> <li>— Ки ХС</li> <li>— ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ ВЭЛ.....п. 33</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Включение удержания положения</li> <li>— Позиция HoldTimeoutTime</li> <li>— Кр</li> <li>— Кд</li> <li>— Порог нулевой скорости</li> <li>— ZeroSpeedThresholdTime</li> <li>— Время удержания позиции</li> <li>— Входная ставка</li> <li>— Выход из режима снижения отката</li> <li>— Включение насоса.....п. 39</li> <li>— Разрешение нижнего уровня рекуперации.....п. 39</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— РL Номинальная скорость</li> <li>— Дельта скорости</li> <li>— КАРТА ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИВОДА.....п. 44</li> <li>— номинал</li> <li>— Плюс Дельта</li> <li>— Плюс 2х Дельта</li> <li>— Плюс 4х Дельта</li> <li>— Плюс 8х Дельта</li> <li>— КАРТА ОГРАНИЧЕНИЯ РЕГЕНЕРАЦИИ.....п. 45</li> <li>— номинал</li> <li>— Плюс Дельта</li> <li>— Плюс 2х Дельта</li> <li>— Плюс 4х Дельта</li> <li>— Плюс 8х Дельта</li> </ul>
<p><b>— Квфф</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Скорость сборки</li> <li>— Скорость выпуска</li> <li>- ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ АКК.....п. 34</li> <li>— Кафф</li> <li>— Кбфф</li> <li>— Скорость сборки</li> <li>— Скорость выпуска</li> <li>- ОТКЛИК.....п. 35</li> </ul>	<p><b>2 - МЕНЮ РЕЖИМА КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА</b></p>	<p><b>ДРОССЕЛЬНОЕ МЕНЮ.....п. 46</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Полная скорость ускорения HS</li> <li>— Полная скорость ускорения LS</li> <li>— Низкая скорость ускорения</li> <li>— Скорость нейтрального торможения HS</li> <li>— Скорость нейтрального торможения LS</li> <li>— Полная скорость торможения HS</li> <li>— Полная скорость торможения LS</li> <li>— Низкая скорость торможения</li> <li>- ТОНКАЯ НАСТРОЙКА.....п. 36</li> <li>— Частичная скорость замедления</li> <li>— HS (высокая скорость)</li> <li>— LS (низкая скорость)</li> <li>— Смягчение разворота</li> <li>— Макс. скорость разгона</li> <li>— Максимальная скорость замедления</li> </ul>	<p><b>- ОГРАНИЧИТЕЛЬ СКОРОСТИ.....п. 39</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Максимальная скорость</li> <li>— Кр</li> <li>— Ки</li> <li>— Кд</li> <li>- ОТКЛИК .....п. 40</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Тип дроссельной заслонки</li> <li>— Зона нечувствительности вперед</li> <li>— Вперед Карта</li> <li>— Нападающий Макс</li> <li>— Смещение вперед</li> <li>— Обратная зона нечувствительности</li> <li>— Обратная карта</li> <li>— Обратный Макс</li> <li>— Обратное смещение</li> <li>— Дроссельный фильтр</li> <li>— Тип HPD SRO</li> <li>— Задержка секвенирования</li> <li>- Включение дроссельной заслонки VCL</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Скорость ускорения</li> <li>— Скорость сброса ускорения</li> <li>— Скорость торможения</li> <li>— Скорость отпускания тормоза</li> <li>— Нейтральное торможение</li> <li>— Нейтральная скорость конуса</li> <li>— Полная скорость движения вперед</li> <li>— Назад Полная скорость ограничения</li> <li>- ТОНКАЯ НАСТРОЙКА.....п. 41</li> <li>— Полуцикл крутящий момент</li> <li>— Тормоз Полная проскальзывание Отмена</li> <li>— Скорость создания крипов</li> <li>— Скорость высвобождения ползучести</li> <li>— Смягчение передач</li> <li>— Тормозная конусная скорость</li> <li>— Смягчение разворота</li> <li>— Максимальная скорость замедления</li> </ul>	<p><b>МЕНЮ ТОРМОЗА .....п. 48</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Включение педали тормоза</li> <li>— Тип тормоза</li> <li>— Тормозная мертвая зона</li> <li>— Тормозная карта</li> <li>— Тормоз Макс</li> <li>— Смещение тормоза</li> <li>— Тормозной фильтр</li> <li>— Включение торможения VCL</li> </ul>

Табл. 3 Меню программируемых параметров: Программатор 1313/1314

продолжение

<p><b>МЕНЮ УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЗАМИ EM.....п. 49</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Тип тормоза</li> <li>— Втягивающее напряжение</li> <li>— Удерживающее напряжение</li> <li>— Комп. напряжения батареи</li> <li>— Установить тормоз EM при ошибке</li> <li>— Порог нулевой скорости</li> <li>— Пороговое время нулевой скорости</li> <li>— Время установления позиции</li> <li>— Время установки тормоза</li> <li>— Время высвобождения крутящего момента</li> <li>— Время отпуска тормоза</li> <li>— Время предварительной нагрузки крутящего момента</li> <li>— Предварительная нагрузка крутящего момента включена</li> <li>— Сохранить предварительную нагрузку крутящего момента</li> <li>— Задержка отмены предварительной нагрузки крутящего момента</li> <li>— EM Brake Fault Обороты двигателя</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— ПРОВЕРКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....п. 54</li> <li>— Проверка Driver1 включена</li> <li>— Проверка Driver2 включена</li> <li>— Проверка Driver3 включена</li> <li>— Проверка Driver4 включена</li> <li>— Включение проверок PD</li> <li>— Макс. внешнее питание</li> <li>— Минимальная внешняя поставка</li> <li>— ЧАСТОТА ШИМ .....стр.54</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— ВАРИАНТЫ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ МОТОРА.....п. 59</li> <li>— Тип обратной связи</li> <li>— Поменять направление обратной связи</li> <li>— 1-КОДЕР .....стр. 59</li> <li>— Шаги энкодера</li> <li>— НАСТРОЙКА ОШИБКИ ЭНКОДЕРА.....п. 60</li> <li>— Включение обнаружения неисправностей</li> <li>— Время обнаружения неисправности импульса энкодера</li> <li>— Время остановки при отказе</li> <li>— 2-SIN/COS.....п. 60</li> <li>— Порог ошибки Sin Cos</li> <li>— Высокий порог ошибки Sin Cos</li> <li>— Sin Cos Fault Время</li> <li>— Син Мин</li> <li>— Грех Макс</li> <li>— Кос Мин</li> <li>— Кос Макс</li> <li>— КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ.....п. 61</li> <li>— Включение датчика</li> <li>— Тип датчика</li> <li>— Смещение датчика</li> <li>— Включение термического сокращения торможения</li> <li>— Температура Горячая</li> <li>— Максимальная температура</li> <li>— Максимальная скорость MotorTemp LOS</li> </ul>
<p><b>МЕНЮ ДРАЙВЕРА.....п. 51</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— ГЛАВНЫЙ КОНТАКТОР.....п. 51</li> <li>— Основное включение</li> <li>— Тип основной блокировки</li> <li>— Втягивающее напряжение</li> <li>— Удерживающее напряжение</li> <li>— Комп. напряжения батареи</li> <li>— Тип блокировки</li> <li>— Задержка открытия</li> <li>— Включить проверку сварки</li> <li>— Активация основной проверки DNC</li> <li>— Основной порог проверки DNC</li> <li>— Включить предварительную зарядку</li> <li>— ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ ДРАЙВЕР...п. 53</li> <li>— Включение ПД</li> <li>— Нижняя гидравлика</li> <li>— Максимальный ток частичного разряда</li> <li>— Минимальный ток частичного разряда</li> <li>— Дизеринг PD, %</li> <li>— Период дизеринга PD</li> <li>— ПД Кр</li> <li>— ПД Ки</li> <li>— ВОДИТЕЛЬ 3.....п. 53</li> <li>— Включение контактора</li> <li>— Втягивающее напряжение</li> <li>— Удерживающее напряжение</li> </ul>	<p><b>МОТОРНОЕ МЕНЮ .....п. 54</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Типичная максимальная скорость</li> <li>— АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ.....п. 55</li> <li>— Моторная техника</li> <li>— 0-АСИМ (ИНДУКЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ).....п. 55</li> <li>— ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ.....п. 55</li> <li>— Включить тест</li> <li>— Тест дроссельной заслонки</li> <li>— Моторные столбы</li> <li>— Максимальная скорость теста</li> <li>— Максимальный текущий текст</li> <li>— СлипГейн</li> <li>— Текущий тест настройки регистра включен</li> <li>— КОНТРОЛЬ Ослабления поля...п. 56</li> <li>— Базовая скорость FW</li> <li>— Привод ослабления поля</li> <li>— Ослабление скорости драйва</li> <li>— Минимальный ток возбуждения</li> <li>— Поменять местами две фазы.....п. 57</li> <li>— Тип двигателя.....п. 57</li> <li>— LOS (ограниченная операционная стратегия)...п. 58</li> <li>— LOS при сбое энкодера</li> <li>— Максимальная скорость ЛОС</li> <li>— Макс. ток ЛОС</li> <li>— Максимальная глубина модификации LOS</li> <li>— Скорость ускорения ЛОС</li> <li>— Скорость замедления LOS</li> <li>— 1-ВПМ (ПОВЕРХНОСТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ НА ПМ).....п. 59</li> <li>— ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ.....п. 59</li> <li>— Включить тест</li> <li>— Тест дроссельной заслонки</li> <li>— Максимальная скорость теста</li> <li>— Максимальный тестовый ток</li> </ul>	<p><b>МЕНЮ АККУМУЛЯТОР .....п. 62</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Номинальное напряжение</li> <li>— Кр УФ</li> <li>— Ки УФ</li> <li>— пользовательское перенапряжение</li> <li>— Пониженное напряжение пользователя</li> <li>— Сброс вольт на ячейку</li> <li>— Полное напряжение на ячейку</li> <li>— Пустые вольты на ячейку</li> <li>— Время разряда</li> <li>— Процент сброса BDI</li> </ul> <p><b>МЕНЮ ДВОЙНОГО ПРИВОДА .....см. Двойной привод дополнение, Номер документа: 53097 ДВОЙНОЙ ПРИВОД SUPPLEMENT_os31.</b></p>

Табл. 3 Меню программируемых параметров: программатор 1313/1314, продолжение

МЕНЮ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА.....п. 64
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Метрические единицы</li> <li>— Скорость до оборотов</li> <li>— Скорость захвата 1</li> <li>— Скорость захвата 2</li> <li>— Расстояние захвата 1</li> <li>— Захват дистанции 2</li> <li>— Захват расстояния 3</li> </ul>

АВАРИЙНОЕ МЕНЮ ЗАДНЕГО ХОДА .....п. 65
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Включить ЭМИ</li> <li>— Тип ЭМИ</li> <li>— Блокировка направления EMR</li> <li>— Лимит времени ЭМИ</li> <li>— Скорость ЭМИ</li> <li>— Скорость ускорения ЭМИ</li> <li>— Скорость замедления ЭМИ</li> </ul>

МЕНЮ БЛОКИРОВКИ ТОРМОЗА.....п. 66
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Давать возможность</li> <li>— Скорость замедления HS</li> <li>— Скорость замедления LS</li> <li>— Время ожидания блокировки тормоза</li> </ul>

МЕНЮ CAN-ИНТЕРФЕЙСА .....п. 67
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Блокировка CANopen</li> <li>— Идентификатор узла CAN 1</li> <li>— Идентификатор узла CAN 2</li> <li>— Идентификатор узла CAN 3</li> <li>— Идентификатор узла CAN 4</li> <li>— Идентификатор узла супервизора</li> <li>— Скорость передачи</li> <li>— частота сердечных сокращений</li> <li>— Период тайм-аута PDO</li> <li>— Частота экстренных сообщений</li> <li>— Подавить инициализацию CANopen</li> </ul>

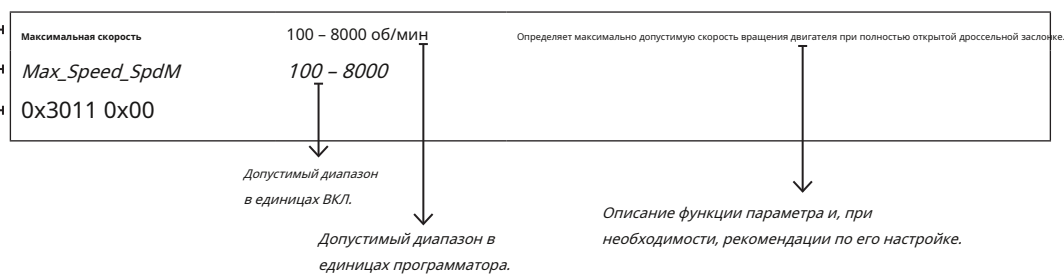
СБРОС КОНТРОЛЛЕРА .....п. 68
------------------------------

Имя параметра  
как это отображается на  
дисплее программатора.

Имя параметра  
в ВКЛ.

Индекс объекта CAN  
и субиндекс.

Отдельные параметры представлены в таблицах меню следующим образом:



Примечание. Все битовые переменные имеют два имени параметра VCL. Первое — это имя бита, а второе — имя байта, содержащего этот бит. Позиция бита в байте указывается в скобках после имени бита.

Примеры:

ИМЯ БИТА: **Метрические единицы**  
ИМЯ БАЙТА: *OptionBits3*[Бит 5]  
НАЗВАНИЕ БИТА: **EMR\_Dir\_Interlock**  
ИМЯ БАЙТА: *EMR\_DIR\_INTERLOCK\_BIT0*[Бит 0]

Во втором примере «\_Bit0» является частью имени байта и не указывает позицию бита; этот байт, как и все байты, имеет 8 доступных битов.

В таблицах меню каждая пара имен битовых переменных отображается как сгруппированный набор, причем сначала появляется имя бита, а затем имя байта:

Метрические единицы	Вкл выкл
<i>/Metric_Units</i>	Вкл выкл
<i>/OptionBits3</i>	[Бит 5]

SDO написать сообщение

Чтобы сохранить значения параметров, измененные с помощью сообщений записи CANopen SDO после цикла ключа, запишите ненулевое значение в CAN\_EE\_Writes\_Enabled (индекс объекта 0x332F, субиндекс 0x00) перед изменением значений параметров. Это приведет к немедленной записи изменений в энергонезависимую память. После внесения изменений запишите нулевое значение в CAN\_EE\_Writes\_Enabled.

## ОСТОРОЖНОСТЬ

**Не оставляйте CAN\_EE\_Writes\_Enabled ненулевым значением во время нормальной работы, так как это может привести к повреждению EEPROM контроллера.**

## Номенклатура передачи сообщений CAN SDO и PDO:

В данном руководстве и в VCL сообщения CAN от главного (сервера) и сообщения от подчиненных (клиентских) контроллеров обозначаются как MOSI и MISO, а не Rx и Tx. Используйте MOSI и MISO в переменных байтовой карты PDO, как показано на [стр. 78](#), Монитор » СТАТУС CAN.

MOSI (Master Out Slave In) = RX (Server to Client), в соответствии с номенклатурой CANopen. MISO (Master In Slave Out) = TX (от клиента к серверу), согласно номенклатуре CANopen.

Если у вас есть вопросы относительно функций CAN, обратитесь к своему дистрибьютору Curtis или инженеру службы поддержки.

## ВЫБОР РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ

ПАРАМЕТР	ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН	ОПИСАНИЕ
Выбор режима управления ПКФ <i>Control_Mode_Select</i> 0x3010 0x00	0 – 2  0 – 2	<p>Этот параметр определяет, какой метод управления будет действовать при программировании реакции двигателя:</p> <p><b>0 = СКОРОСТНОЙ РЕЖИМ ЭКСПРЕСС 1 = СКОРОСТНОЙ РЕЖИМ</b> <b>2 = РЕЖИМ МОМЕНТА</b></p> <p>Свяжитесь с вашим дистрибьютором Curtiss или инженером службы поддержки, если вы заинтересованы в индивидуальном методе управления.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. Не изменяйте этот параметр, пока контроллер подает питание на двигатель. Каждый раз, когда этот параметр изменяется, устанавливается ошибка изменения параметра (код ошибки 49), которую необходимо сбросить, выключив и включив питание; это защищает контроллер и оператора.</p>

0 - СКОРОСТНОЙ РЕЖИМ ЭКСПРЕСС — ЭКСПРЕСС-МЕНЮ СКОРОСТНОГО РЕЖИМА

ПАРАМЕТР	ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН	ОПИСАНИЕ
Максимальная скорость <i>Max_Speed_SpdMx</i> 0x3840 0x00	100 – 8000 об/мин  <i>100 – 8000</i>	<p>Определяет максимальное требуемое число оборотов двигателя при полной нагрузке. Частично примененный дроссель масштабируется пропорционально; например, 40% приложенного дросселя соответствует запросу на 40% от установленного значения максимальной скорости.</p> <p>Если <i>Max_Speed_SpdMx</i> установлен &lt;10 об/мин (через VCL или CAN), запрос газа обнуляется.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. Максимальные обороты двигателя зависят от ограничений <a href="#">стр. 24</a>.</p>
<b>Kp</b> <i>Kp_SpdMx</i> 0x3841 0x00	0 – 100%  <i>0 – 8192</i>	<p>Определяет, насколько активно регулятор скорости пытается согласовать скорость двигателя с заданной скоростью. Большие значения обеспечивают более жесткий контроль.</p> <p>Если усиление установлено слишком высоко, могут возникать колебания, когда контроллер пытается контролировать скорость. Если установить слишком низкое значение, двигатель может работать вяло и им будет трудно управлять.</p>
<b>Ki</b> <i>Ki_SpdMx</i> 0x3842 0x00	5 – 100%  <i>50 – 1000</i>	<p>Интегральный член (Ki) обеспечивает нулевую установившуюся ошибку, поэтому двигатель будет работать точно с заданной скоростью. Большие значения обеспечивают более жесткий контроль.</p> <p>Если усиление установлено слишком высоко, могут возникать колебания, когда контроллер пытается контролировать скорость. Если установлено слишком низкое значение, двигателю может потребоваться много времени для достижения точной заданной скорости.</p>
Скорость ускорения <i>Accel_Rate_SpdMx</i> 0x3843 0x00	0,1 – 30,0 с  <i>100 – 30000</i>	<p>Устанавливает скорость (в секундах), с которой команда скорости увеличивается при применении дроссельной заслонки. Большие значения представляют более медленный отклик.</p>
Скорость замедления <i>Decel_Rate_SpdMx</i> 0x3847 0x00	0,1 – 30,0 с  <i>100 – 30000</i>	<p>Устанавливает скорость (в секундах), используемую для замедления автомобиля при уменьшении дроссельной заслонки. Большие значения представляют более медленный отклик.</p>
Скорость торможения <i>Brake_Rate_SpdMx</i> 0x3848 0x00	0,1 – 30,0 с  <i>100 – 30000</i>	<p>Устанавливает скорость (в секундах), с которой транспортное средство замедляется при торможении или при нажатии дроссельной заслонки в противоположном направлении. Большие значения представляют более медленный отклик.</p>
Включение насоса* <i>/AC_Pump_Enable_SpdM</i> <i>/AC_Pump_Enable_SpdM_Bit0</i> <b>[Бит 0]</b> 0x3896 0x00	Вкл выкл  <i>Вкл выкл</i>	<p>Этот параметр должен быть запрограммирован для включения двигателя насоса, а не двигателя автомобиля. Чувствительность и стабильность регулятора скорости повышены для применения в двигателях насосов.</p>
Нижняя рекуперация включена* <i>Regen_Lower_Enable_SpdM</i> <i>Regen_Lower_Enable_SpdM_Bit0</i> <b>[Бит 0]</b> 0x3877 0x00	Вкл выкл  <i>Вкл выкл</i>	<p>Этот параметр работает вместе с Pump Enable следующим образом:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Когда Pump Enable = On и Regen Lower Enable = On, двигатель насоса может вращаться как в прямом, так и в обратном направлении. В этом случае насос можно использовать как функцию «Нижний» (реверс). Двигатель насоса, когда он «приводится в действие нагрузкой в обратном направлении», также будет рекуперировать ток аналогично рекуперативному торможению приводного двигателя.</li> <li>2) Когда Включение насоса = Вкл., а Включение нижнего уровня рекуперации = Выкл., двигатель насоса может вращаться только в прямом направлении. В этом случае для функции опускания обычно используется гидравлический клапан.</li> <li>3) Когда Pump Enable = Off, параметр Regen Lower Enable не влияет на систему управления.</li> </ol>

\* Этот параметр появляется дважды в структуре меню параметров. Изменение значения этого параметра влияет на тот же параметр в скоростном режиме.

## 1- СКОРОСТНОЙ РЕЖИМ — МЕНЮ РЕГУЛЯТОРА СКОРОСТИ

ПАРАМЕТР	ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН	ОПИСАНИЕ
Максимальная скорость <i>Max_Speed_SpdM</i> 0x3011 0x00	100 – 8000 об/мин <i>100 – 8000</i>	Определяет максимальное требуемое число оборотов двигателя при полной нагрузке. Частично примененный дроссель масштабируется пропорционально; например, 40% приложенного дросселя соответствует запросу на 40% от установленного значения максимальной скорости.  Если Max_Speed_SpdM установлен <10 об/мин (через VCL или CAN), запрос газа обнуляется.  ПРИМЕЧАНИЕ. Максимальные обороты двигателя зависят от ограничений <a href="#">стр. 24</a> .
<b>Кр</b> <i>Kp_SpdM</i> 0x3012 0x00	0 – 100% <i>0 – 8192</i>	Определяет, насколько активно регулятор скорости пытается согласовать скорость двигателя с заданной скоростью. Большие значения обеспечивают более жесткий контроль.  Если усиление установлено слишком высоко, могут возникать колебания, когда контроллер пытается контролировать скорость. Если установить слишком низкое значение, двигатель может работать вяло и им будет трудно управлять.
<b>Ки ЛС</b> <i>Ki_SpdM</i> 0x3015 0x00	5 – 100% <i>50 – 1000</i>	Параметр Ki LS устанавливает Ki для низких скоростей автомобиля. Интегральный член (Ki) обеспечивает нулевую установившуюся ошибку, поэтому двигатель будет работать точно с заданной скоростью. Большие значения обеспечивают более жесткий контроль.  Если усиление установлено слишком высоко, могут возникать колебания, когда контроллер пытается контролировать скорость. Если установлено слишком низкое значение, двигателю может потребоваться много времени для достижения точной заданной скорости.
<b>Ки ХС</b> <i>Ki_HS_SpdM</i> 0x301D 0x00	5 – 100% <i>50 – 1000</i>	Параметр Ki HS устанавливает интегральный член (Ki) для высоких скоростей автомобиля; см. описание Ki LS.

## 1- СКОРОСТНОЙ РЕЖИМ — МЕНЮ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ПО СКОРОСТИ [ДОПОЛНИТЕЛЬНО]

ПАРАМЕТР	ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН	ОПИСАНИЕ
<b>Квфф</b> <i>Kvff_SpdM</i> 0x3014 0x00	0 – 500 A <i>0 – 5000</i>	<p>Этот параметр предупреждения скорости предназначен для улучшения реакции дроссельной заслонки и производительности регулятора скорости, особенно на низких скоростях.</p> <p>Для тяговых систем установите его на 50–70 % от тока, необходимого для поддержания очень низкой скорости без нагрузки на ровной поверхности.</p> <p>Для насосной системы установите наименьший ток нагрузки (т. е. ток, работающий при минимальной нагрузке). В качестве альтернативы, чувствительность контура управления скоростью насоса может быть значительно улучшена за счет использования программы VCL для постоянного обновления этого параметра до соответствующего значения по мере запроса каждой нагрузки насоса.</p>
Скорость сборки <i>Vel_FF_Build_Rate_SpdM</i> 0x3093 0x00	0,1 – 5,0 с <i>100 – 5000</i>	<p>Определяет, насколько быстро нарастает термин Kvff.</p> <p>Для тяговых систем, если вы чувствуете или слышите, как механический люфт резко возрастает, когда вы переводите дроссельную заслонку из нейтрального положения в очень маленькое значение, замедление скорости набора (т. е. установка ее на более высокое значение) смягчит ощущение.</p> <p>Для насосной системы начните с минимального значения этого параметра. Замедление (т. е. установка более высокого значения) уменьшит превышение скорости, если было задано слишком большое значение прямой связи.</p>
Скорость выпуска <i>Vel_FF_Release_Rate_SpdM</i> 0x3094 0x00	0,1 – 5,0 с <i>100 – 5000</i>	<p>Определяет, как быстро освобождается срок Kvff. Если релиз кажется слишком резким, замедление скорости релиза (т. е. установка более высокого значения) смягчит ощущение.</p> <p>Он должен быть установлен достаточно быстро (т. е. на достаточно низком уровне), чтобы предотвратить движение автомобиля после отпускания дроссельной заслонки.</p>

## 1- СКОРОСТНОЙ РЕЖИМ — МЕНЮ УСКОРЕНИЯ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ [ДОПОЛНИТЕЛЬНО]

ПАРАМЕТР	допустимый диапазон	ОПИСАНИЕ
<b>Кафф</b> <i>Kaff_SpdM</i> 0x3013 0x00	0 – 500 А <i>0 – 5000</i>	<p>Этот параметр упреждения ускорения предназначен для улучшения реакции дроссельной заслонки и производительности регулятора скорости на всех скоростях. Его можно рассматривать как функцию «быстрого старта», которая может улучшить реакцию на всех скоростях.</p> <p>Используя ваши текущие скорости разгона и торможения, наблюдайте за средним током, который вы используете на полном газу на низких скоростях при ускорении без нагрузки на ровной поверхности, и установите Kaff на 50–70% от этого значения.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ. Если какие-либо параметры скорости ускорения будут изменены, этот параметр также необходимо будет изменить.</b></p>
<b>Кбфф</b> <i>Kbff_SpdM</i> 0x3019 0x00	0 – 500 А <i>0 – 5000</i>	<p>Этот коэффициент упреждения торможения предназначен для улучшения реакции торможения на всех скоростях.</p> <p>Используя текущую скорость торможения, наблюдайте за средним током, который вы используете при торможении с полным дросселем, и установите Kbff на это значение.</p>
скорость сборки <i>Acc_FF_Build_Rate_SpdM</i> 0x3095 0x00	0,1 – 5,0 с <i>100 – 5000</i>	<p>Определяет скорость нарастания членов Kaff и Kbff.</p> <p>Для тяговых систем, если вы чувствуете или слышите, как механический люфт резко возрастает, когда вы переводите дроссельную заслонку из нейтрального положения в очень маленькое значение, замедление скорости набора (т. е. установка ее на более высокое значение) смягчит ощущение.</p> <p>Для насосной системы начните с минимального значения этого параметра. Замедление его (т. е. установка более высокого значения) уменьшит перерегулирование, если было задано слишком много прямой связи.</p>
скорость выпуска <i>Acc_FF_Release_Rate_SpdM</i> 0x3096 0x00	0,1 – 5,0 с <i>100 – 5000</i>	<p>Определяет, как быстро освобождаются термины Kaff и Kbff. Он должен быть установлен достаточно быстро (т. е. на достаточно низком уровне), чтобы предотвратить движение автомобиля после отпущения дроссельной заслонки.</p>

**1- СКОРОСТНОЙ РЕЖИМ — МЕНЮ ОТВЕТА**

ПАРАМЕТР	ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН	ОПИСАНИЕ
<b>Полная скорость ускорения HS</b> <i>Full_Accel_Rate_HS_SpdM</i> 0x307F 0x00	0,1 – 30,0 с 100 – 30000	Устанавливает скорость (в секундах), с которой команда скорости увеличивается при полном открытии дроссельной заслонки на высоких скоростях автомобиля. Большие значения представляют более медленный отклик. См. Рисунок 7 для взаимосвязи между полной скоростью ускорения HS, полной скоростью ускорения LS и низкой скоростью ускорения.
<b>Полная скорость ускорения LS</b> <i>Full_Accel_Rate_LS_SpdM</i> 0x3016 0x00	0,1 – 30,0 с 100 – 30000	Устанавливает скорость (в секундах), с которой команда скорости увеличивается, когда применяется полный газ на низких скоростях автомобиля.
<b>Низкая скорость ускорения</b> <i>Low_Accel_Rate_SpdM</i> 0x3081 0x00	0,1 – 30,0 с 100 – 30000	Устанавливает скорость (в секундах), с которой команда скорости увеличивается, когда применяется небольшое количество газа. Эта скорость обычно регулируется, чтобы повлиять на маневренность на низкой скорости.
<b>Скорость нейтрального торможения HS</b> <i>Нейтральный_Decel_Rate_HS_SpdM</i> 0x3018 0x00	0,1 – 30,0 с 100 – 30000	Устанавливает скорость (в секундах), которая используется для замедления автомобиля, когда дроссельная заслонка отпускается в нейтральное положение на высоких скоростях автомобиля.
<b>Нейтральная скорость торможения LS</b> <i>Нейтральный_Decel_Rate_LS_SpdM</i> 0x3070 0x00	0,1 – 30,0 с 100 – 30000	Устанавливает скорость (в секундах), которая используется для замедления автомобиля, когда дроссельная заслонка отпускается в нейтральное положение на малых скоростях автомобиля.
<b>Полная скорость торможения HS</b> <i>Full_Brake_Rate_HS_SpdM</i> 0x301B 0x00	0,1 – 30,0 с 100 – 30000	Устанавливает скорость (в секундах), с которой транспортное средство замедляется с высокой скорости при полном торможении или полном газе в противоположном направлении. См. Рисунок 8 для взаимосвязи между полной скоростью торможения HS, полной скоростью торможения LS и низкой скоростью торможения.
<b>Полная скорость торможения LS</b> <i>Full_Brake_Rate_LS_SpdM</i> 0x3077 0x00	0,1 – 30,0 с 100 – 30000	Устанавливает скорость (в секундах), с которой транспортное средство замедляется с низких скоростей при полном торможении или полном газе в противоположном направлении.
<b>Низкая скорость торможения</b> <i>Low_Brake_Rate_SpdM</i> 0x301A 0x00	0,1 – 30,0 с 100 – 30000	Устанавливает скорость (в секундах), с которой автомобиль замедляется на всех скоростях при незначительном нажатии на педаль тормоза или при незначительном нажатии на педаль газа в противоположном направлении.  Параметр Low Brake Rate всегда должен быть установлен меньше или равным Neutral Decel Rate LS, Neutral Decel Rate HS, Full Brake Rate LS и Full Brake Rate HS.

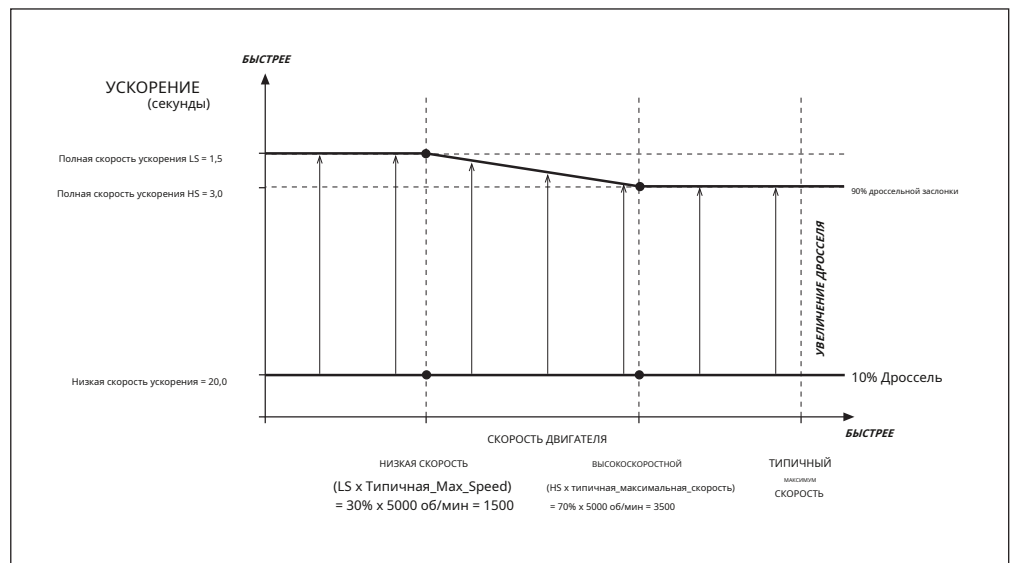
Рисунок 7

Диаграмма скорости отклика на ускорение. В этом примере

ГС = 70%,

ЛС = 30%,

Тип Макс. скорость = 5000 об/мин.



**1- СКОРОСТНОЙ РЕЖИМ — МЕНЮ ТОЧНОЙ НАСТРОЙКИ**

ПАРАМЕТР	ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН	ОПИСАНИЕ
Частичная скорость замедления <i>Partial_Decel_Rate_SpdM</i> 0x3082 0x00	0,1 – 30,0 с 100 – 30000	Устанавливает скорость (в секундах), которая используется для замедления автомобиля, когда дроссельная заслонка уменьшается, не отпуская ее до нейтрального положения. Большие значения представляют более медленный отклик.
HS (высокая скорость) <i>ГС</i> 0x3076 0x00	0 – 100% 0 – 32767	Устанавливает процент типичной максимальной скорости, выше которой будут использоваться параметры «HS».
LS (низкая скорость) <i>ЛС</i> 0x3075 0x00	0 – 100% 0 – 32767	Устанавливает процент типичной максимальной скорости, ниже которого будут использоваться параметры «LS».
Смягчение разворота <i>Reversal_Soften</i> 0x3074 0x00	0 – 100% 0 – 30000	Большие значения создают более мягкий переход от рекуперативного торможения к движению при скорости, близкой к нулевой. Это помогает смягчить переход, когда ограничения тока рекуперации и привода установлены на разные значения.  Примечание. Этот параметр не зависит от режима и появляется в двух местах. Изменение значения этого параметра режима скорости влияет на параметр, указанный в: Program » Torque Mode » Response » Fine Tuning » Reversal Soften.
Максимальная скорость ускорения <i>Max_Speed_Accel_SpdM</i> 0x384A 0x00	0,1 – 30,0 с 100 – 30000	В некоторых приложениях значение максимальной скорости часто изменяется через VCL или по шине CAN. Параметр Max Speed Accel управляет скоростью, с которой допускается изменение уставки максимальной скорости при увеличении значения Max Speed. Скорость, устанавливаемая этим параметром, представляет собой время для линейного изменения от 0 об/мин до типичной максимальной скорости об/мин.  Например, предположим, что максимальная скорость увеличена с 1000 об/мин до 4000 об/мин. Если типичная максимальная скорость равна 5000 об/мин, а скорость равна 10,0 секундам, потребуется $10,0 \times (4000-1000) \div 5000 = 6,0$ секунд для разгона от 1000 об/мин до 4000 об/мин.
Максимальная скорость торможения <i>Max_Speed_Decel_SpdM</i> 0x3846 0x00	0,1 – 30,0 с 100 – 30000	Этот параметр работает так же, как параметр Max Speed Accel, за исключением того, что он управляет скоростью, с которой допускается изменение уставки максимальной скорости при уменьшении значения Max Speed.  Например, предположим, вы изменили максимальную скорость с 4500 об/мин до 2500 об/мин. Если типичная максимальная скорость равна 5000 об/мин, а скорость равна 5,0 секундам, потребуется $5,0 \times (4500-2500) \div 5000 = 2,0$ секунды для разгона с 4500 об/мин до 2500 об/мин.

Быстрые ссылки:

[Типичная максимальная скоростьстр.54](#)

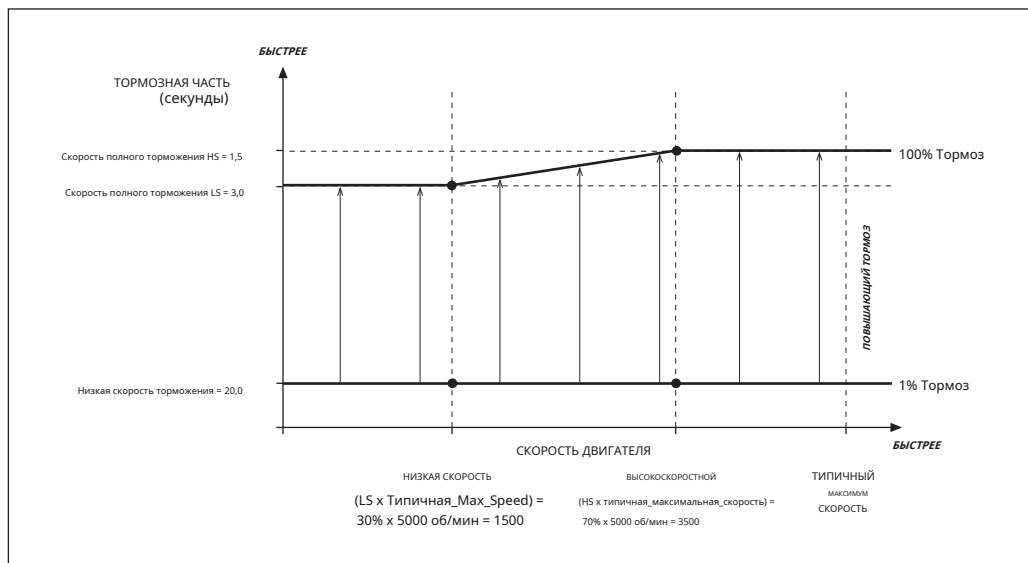
Рисунок 8

Скорость реакции торможения  
 диаграмма. В этом примере

ГС = 70%,

ЛС = 30%,

Тип Макс. скорость = 5000 об/мин.



## 1- СКОРОСТНОЙ РЕЖИМ — МЕНЮ БЕЗОПАСНОСТИ

ПАРАМЕТР	ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН	ОПИСАНИЕ
Сдержанность вперед <i>Restraint_Forward_SpdM</i> 0x3020 0x00	0 – 100% <i>0 – 32767</i>	Увеличивает крутящий момент на крутом склоне, чтобы ограничить скорость движения вперед. Установка слишком высокого значения для этого параметра может вызвать колебания двигателя, поскольку он пытается ограничить скорость перемотки вперед.
Сдержанность Назад <i>Restraint_Back_SpdM</i> 0x301F 0x00	0 – 100% <i>0 – 32767</i>	Увеличивает крутящий момент на крутом склоне, чтобы ограничить скорость отката. Слишком большое значение этого параметра может вызвать колебания двигателя, поскольку он пытается ограничить скорость отката.
Скорость плавной остановки <i>Soft_Stop_Speed</i> 0x3027 0x00	0 – 500 об/мин <i>0 – 500</i>	<p>Определяет скорость, ниже которой используется гораздо более медленное замедление.</p> <p>Установка нуля отключает функцию. ПРИМЕЧАНИЕ. Этот параметр работает только в режимах Speed Mode и Speed Mode Express.</p> <p>Скорость плавной остановки полезна для транспортных средств с быстрым торможением и транспортных средств, движущихся по рампам с использованием функции удержания положения.</p> <p>В автомобилях с быстрым торможением водителю может показаться неудобным окончательное снижение скорости до нуля; автомобиль может даже качнуться назад в результате накручивания шины. Скорость плавной остановки позволяет транспортному средству замедляться с той же скоростью, пока не достигнет установленного порога, после чего скорость замедления меняется на более медленную (более мягкую). Однако, если порог установлен слишком высоко, автомобиль будет чувствовать, что он «едет».</p> <p>Когда дроссельная заслонка отпускается на рампе, автомобиль может откатиться назад до того, как функция удержания позиции (см. ниже) возьмет на себя управление. Мягкий останов можно использовать для уменьшения величины отката, но его не следует устанавливать настолько высоко, чтобы автомобиль поднимался по рампе после отпускания дроссельной заслонки.</p>

## 1- СКОРОСТНОЙ РЕЖИМ — МЕНЮ УДЕРЖАНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ

ПАРАМЕТР	допустимый диапазон	ОПИСАНИЕ
<b>Включить удержание позиции</b> <i>ПКФ</i> /Position_Hold_Enable /Position_Hold_Enable_Bit(Бит 0) 0x3893 0x00	Вкл выкл  Вкл выкл	Позволяет войти в режим удержания положения при нулевом дросселе, когда автомобиль останавливается.  ПРИМЕЧАНИЕ. Тип торможения EM = 2 также включает функцию удержания положения.
<b>Тайм-аут удержания позиции</b> Position_Hold_Timeout_Time 0x388C 0x00	0,0 – 20,0 с  0 – 625	Этот параметр плюс <b>Время установления позиции</b> Параметр устанавливает максимальное время, в течение которого транспортное средство будет оставаться в удержании положения, прежде чем отпустить удержание и перейти в режим удержания. Установка параметра на ноль отключает эту функцию тайм-аута, что означает сохранение позиции. Активация блокировки сбрасывает таймер.
<b>Кр</b> Kp_Position_Hold 0x388A 0x00	2 – 100%  82 – 2048	Определяет жесткость, с которой регулируется положение в режиме удержания положения. Высокий Кр будет производить меньший откат на рампе, но больший отскок; см. Кд ниже. Слишком большое значение Кр вызовет нестабильность.
<b>Кд</b> Kd_Position_Hold 0x388D 0x00	0 – 100%  0 – 8192	Определяет демпфирование в режиме удержания позиции. В системе управления должно присутствовать некоторое демпфирование, чтобы транспортное средство не колебалось медленно («подпрыгивая»). Высокий Кд улучшит динамический отклик контроллера удержания положения, но слишком большой Кд вызовет быструю нестабильность.
<b>Порог нулевой скорости</b> Zero_Speed_Threshold 0x306F 0x00	5 – 100 об/мин  5 – 100	Определяет скорость, ниже которой электромагнитный тормоз будет установлен. Установка слишком высокой скорости может привести к резкой остановке, когда тормоз EM срабатывает и останавливает двигатель.  Этот параметр появляется дважды в структуре меню. Изменение значения этого параметра влияет на этот (тот же) параметр в меню EM Brake Control, <a href="#">стр. 49</a> . <b>Этот параметр переименован в os31. Это то же самое, что и предыдущий параметр Set Speed Threshold.</b>
<b>Пороговое время нулевой скорости</b> Zero_Speed_Threshold_Time 0x30DA 0x00	0 – 480 мс  0 – 60	Определяет, как долго скорость двигателя должна быть ниже Zero_Speed_Threshold, чтобы объявить нулевую скорость.  Этот параметр появляется дважды в структуре меню. Изменение значения этого параметра влияет на этот (тот же) параметр в меню EM Brake Control, <a href="#">стр. 49</a> . <b>Это новый параметр для os31</b>
<b>Время установления позиции</b> Position_Hold_Setting_Time 0x3024 0x00	0 – 5000 мс  0 – 156	Определяет, как долго функция удержания положения может работать до включения тормоза EM. Это время должно быть достаточно большим, чтобы удержание позиции установилось.  Этот параметр появляется дважды в структуре меню. Изменение значения этого параметра влияет на этот (тот же) параметр в меню EM Brake Control, <a href="#">стр. 50</a> . <b>Этот параметр переименован в os31. Он аналогичен предыдущему параметру Set Speed Settling Time.</b>
<b>Скорость входа</b> Entry_Rate_Position_Hold 0x383B 0x00	5 – 100%  50 – 1000	Когда транспортное средство переходит со скорости вперед на скорость назад или со скорости назад на скорость вперед (например, при остановке при подъеме по крутому склону), удержание положения автоматически вводится сразу же при нулевой скорости, независимо от этого параметра.  Этот параметр применяется, когда транспортное средство необходимо остановить без помощи силы тяжести (например, при движении вперед по пандусу). Эта скорость определяет, как быстро будет достигнута нулевая скорость после того, как запрос линейного изменения скорости достигнет нуля. Установка слишком высокого значения для этого параметра сделает остановку очень резкой и может даже привести к небольшому скатыванию автомобиля назад. Когда параметр установлен ниже, транспортному средству требуется больше времени, чтобы остановиться и войти в режим удержания положения.
<b>Выход Снижение отката</b> Exit_Rollback_Reduction 0x3844 0x00	0 – 100%  0 – 2048	Эта функция применима, когда функция включения предварительного натяга крутящего момента отключена (Off) или истекло время таймера задержки отмены предварительного нагружения крутящего момента (см. меню EM Brake). Exit Rollback Reduction предназначен только для использования с EM Brake Type = 2, для EM Brake Type = 1 (или 0) установите Exit Rollback Reduction = 0.  Exit Rollback Reduction вводит дополнительную функцию управления для регулятора скорости, чтобы уменьшить откат на рампе после подачи команды дроссельной заслонки из состояния остановки. Например, предположим, что транспортное средство находится на рампе лицом вверх, и после запроса на дроссельную заслонку перед подъемом на рампу автомобиль слегка откатывается назад (опять же, при условии, что функция предварительной нагрузки крутящего момента неактивна). Когда транспортное средство откатывается назад, этот дополнительный член будет добавляться к запросу крутящего момента до тех пор, пока не будет определена скорость движения вперед, чтобы попытаться минимизировать откат. Эффект увеличивается в процентах и отключается, когда = 0%. Установка слишком высокого значения может привести к временным колебаниям.  Если значение параметра «Задержка отмены предварительной нагрузки крутящего момента» истечет до повторного включения дроссельной заслонки, память предварительной нагрузки крутящего момента [Удержание положения] будет очищена. В таком случае установка Exit Rollback Reduction > 0% уменьшит непреднамеренный крен. (см. стр. 51).

## 1- СКОРОСТНОЙ РЕЖИМ — ПАРАМЕТРЫ НАСОСА

ПАРАМЕТР	ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН	ОПИСАНИЕ
<b>Включение насоса*</b> <i>/AC_Pump_Enable_SpdM</i> <i>/AC_Pump_Enable_SpdM_Bit0</i> <b>[Бит 0]</b> 0x3896 0x00	Вкл выкл  <i>Вкл выкл</i>	Этот параметр должен быть запрограммирован для включения двигателя насоса, а не двигателя автомобиля. Повышены отзывчивость и стабильность регулятора скорости.
<b>Нижняя рекуперация включена*</b> <i>Regen_Lower_Enable_SpdM</i> <i>Regen_Lower_Enable_SpdM_Bit0</i> <b>[Бит 0]</b> 0x3877 0x00	Вкл выкл  <i>Вкл выкл</i>	Этот параметр работает вместе с Pump Enable следующим образом: 1) Когда Pump Enable = Оп и Regen Lower Enable = Оп, двигатель насоса может вращаться как в прямом, так и в обратном направлении. В этом случае насос можно использовать как функцию «Нижний» (реверс). Двигатель насоса, когда он «приводится в действие нагрузкой в обратном направлении», также будет рекуперировать ток аналогично рекуперативному торможению приводного двигателя. 2) Когда Включение насоса = Вкл., а Включение нижнего уровня рекуперации = Выкл., двигатель насоса может вращаться только в прямом направлении. В этом случае для функции опускания обычно используется гидравлический клапан. 3) Когда Pump Enable = Off, параметр Regen Lower Enable не влияет на систему управления.

\* Этот параметр появляется дважды в структуре меню параметров. Изменение значения этого параметра влияет на тот же параметр в Speed Mode Express.

## 2 – РЕЖИМ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА — МЕНЮ ОГРАНИЧИТЕЛЯ СКОРОСТИ

ПАРАМЕТР	ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН	ОПИСАНИЕ
<b>Максимальная скорость</b> <i>Max_Speed_TrqM</i> 0x3021 0x00	500 – 8000 об/мин  <i>500 – 8000</i>	Определяет максимально допустимую скорость вращения двигателя для режима управления крутящим моментом (независимо от положения дроссельной заслонки). В режиме управления крутящим моментом полный газ требует 100% доступного крутящего момента. Частично примененный дроссель масштабируется пропорционально; например, 40% приложенного дросселя соответствует запросу на 40% доступного крутящего момента.  <b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Максимальные обороты двигателя зависят от ограничений <a href="#">стр. 24</a> .
<b>Кр</b> <i>Kr_TrqM</i> 0x3023 0x00	0 – 100%  <i>0 – 8192</i>	Определяет, насколько агрессивно регулятор скорости пытается ограничить скорость двигателя до максимальной скорости. Большие значения обеспечивают более жесткий контроль.  Если значение Кр слишком высокое, могут возникать колебания, когда контроллер пытается регулировать скорость. Слишком низкое значение Кр может привести к тому, что максимальная скорость будет намного выше, чем максимальная скорость.
<b>Ки</b> <i>Ki_TrqM</i> 0x3025 0x00	5 – 100%  <i>50 – 1000</i>	Интегральный член (Ки) обеспечивает нулевую установившуюся ошибку, поэтому скорость двигателя будет ограничена максимальной скоростью. Большие значения обеспечивают более быстрое управление.  Если установлено слишком высокое усиление, могут возникать колебания, поскольку контроллер пытается ограничить скорость. Если установлено слишком низкое значение, двигателю может потребоваться много времени, чтобы приблизиться к максимальной скорости от превышения скорости.
<b>Кд</b> <i>Kd_TrqM</i> 0x3836 0x00	0 – 100%  <i>0 – 8192</i>	Обеспечивает демпфирование при приближении автомобиля к максимальной скорости, тем самым уменьшая перерегулирование. Если значение Кд слишком высокое, то транспортному средству может потребоваться слишком много времени для достижения максимальной скорости. Если значение Кд слишком низкое, автомобиль может превысить максимальную скорость, особенно при движении под уклон.

## 2 - РЕЖИМ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА —МЕНЮ ОТВЕТА

ПАРАМЕТР	ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН	ОПИСАНИЕ
Скорость ускорения <i>Accel_Rate_TrqM</i> 0x3026 0x00	0,1 – 30,0 с <i>100 – 30000</i>	Устанавливает скорость (в секундах), с которой крутящий момент двигателя увеличивается до полного при применении полного газа. Большие значения представляют более медленный отклик.
Скорость выпуска ускорения <i>Accel_Release_Rate_TrqM</i> 0x3028 0x00	0,1 – 2,0 с <i>100 – 2000</i>	Определяет, как быстро будет инициировано замедление при отпускании дроссельной заслонки во время ускорения автомобиля. Если скорость высвобождения высокая (т. е. установлена на низкое значение), переход инициируется резко. Переход будет более плавным, если для скорости высвобождения установлено более высокое значение (более медленный переход); однако установка слишком высокой скорости может привести к тому, что автомобиль станет неуправляемым при отпускании дроссельной заслонки, поскольку он будет продолжать движение в течение короткого времени.
Скорость торможения <i>Brake_Rate_TrqM</i> 0x3029 0x00	0,1 – 5,0 с <i>100 – 5000</i>	Регулирует скорость (в секундах), с которой тормозной момент нарастает при переходе автомобиля от движения к торможению при изменении направления движения, нажатии на педаль тормоза или начале торможения в нейтральном положении. Более низкие значения представляют более быстрое время и, следовательно, более быстрое торможение; более мягкое торможение достигается за счет установки более высокого значения скорости торможения.
Скорость отпускания тормоза <i>Brake_Release_Rate_TrqM</i> 0x3831 0x00	0,1 – 2,0 с <i>100 – 2000</i>	Регулирует скорость (в секундах), с которой снижается тормозной момент при переходе автомобиля от торможения к вождению.
Нейтральное торможение <i>Нейтральное_торможение_TrqM</i> 0x302E 0x00	0 – 100% <i>0 – 32767</i>	Нейтральное торможение происходит постепенно, когда дроссельная заслонка уменьшается до нейтрального положения или когда направление не выбрано. Параметр торможения нейтрали регулируется в диапазоне от 0 до 100 % предельного тока рекуперации (см. меню «Пределы тока», стр. 43).
Нейтральная скорость конуса <i>Нейтральная_Taper_Speed_TrqM</i> 0x302F 0x00	200 – 6000 об/мин <i>200 – 6000</i>	Определяет скорость двигателя, ниже которой регулируется ток торможения нейтрали при уменьшении дроссельной заслонки; см. рисунок 9. Ток торможения в нейтрали линейно уменьшается произведением параметров Торможение в нейтрали x Предел тока рекуперации при нейтральной скорости вращения на ток ползучести при нулевой скорости вращения двигателя. ПРИМЕЧАНИЕ. Установка слишком низкой скорости конуса может вызвать колебания двигателя.
Полная скорость движения вперед <i>Forward_Full_Restraint_Speed_TrqM</i> 0x386D 0x00	100 – 32000 об/мин <i>100 – 32000</i>	Устанавливает точку скорости, при которой будет применяться полный ток рекуперации, чтобы предотвратить скатывание автомобиля вперед. Хотя на самом деле эта скорость никогда не достигается, она задает наклон силы сдерживания и может рассматриваться как выигрыш; см. рис. 9. Установка слишком низкого значения этого параметра может вызвать колебания.
Назад Полная скорость ограничения <i>Back_Full_Restraint_Speed_TrqM_TrqM</i> 0x386E 0x00	100 – 32000 об/мин <i>100 – 32000</i>	Устанавливает точку скорости, при которой будет применяться полный ток рекуперации, чтобы предотвратить скатывание автомобиля задним ходом (назад). Хотя на самом деле эта скорость никогда не достигается, она задает наклон силы сдерживания и может рассматриваться как выигрыш; см. рис. 9. Установка слишком низкого значения этого параметра может вызвать колебания.

## 2 - РЕЖИМ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА — МЕНЮ ТОЧНОЙ НАСТРОЙКИ

ПАРАМЕТР	ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН	ОПИСАНИЕ
Ползучий крутящий момент <i>Creep_Torque_TrqM</i> 0x3071 0x00	0 – 100% 0 – 32767	<p>Определяет величину крутящего момента, приложенного к автомобилю при остановке без газа, чтобы имитировать ощущение автомобиля с автоматической коробкой передач; см. рис. 9.</p> <p><b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b> Когда блокировка включена, ползучий крутящий момент позволяет транспортному средству двигаться, если выбрано направление, даже если дроссельная заслонка не применяется. Следует соблюдать осторожность при настройке этого параметра.</p> <p>Если педальное торможение включено (стр. 48) ползучий крутящий момент постепенно отключается по мере включения тормоза, чтобы двигатель не врезался в тормоза и, таким образом, не тратил энергию.</p> <p>Creep Torque и Neutral Taper Speed взаимодействуют, чтобы создать наклон отклика крутящего момента, когда транспортное средство приближается к нулевой скорости; см. рис. 9. Если транспортное средство колеблется при движении по инерции до нулевой скорости, попробуйте уменьшить крутящий момент ползучести или увеличить скорость нейтрального конуса.</p>
<b>Тормоз Полная проскальзывание</b> Отмена <i>Brake_Full_Creep_Cancel_TrqM</i> 0x3837 0x00	25 – 100% 8192 – 32767	<p>Определяет величину нажатия на педаль тормоза, которая полностью компенсирует ползучий крутящий момент. Величина отмены пропорциональна входу тормоза.</p>
Скорость создания крипов <i>Creep_Build_Rate_TrqM</i> 0x3832 0x00	0,1 – 5,0 с 100 – 5000	<p>Определяет, насколько быстро нарастает запрограммированный ползучий момент при выборе направления.</p>
Скорость высвобождения ползучести <i>Creep_Release_Rate_TrqM</i> 0x3833 0x00	0,1 – 5,0 с 100 – 5000	<p>Определяет, насколько быстро сбрасывается запрограммированный ползучий момент, когда тормоз отменяет ползучий момент или когда переключатели направления разблокированы (нейтральное положение).</p>
Смягчение передач <i>Gear_Soften_TrqM</i> 0x302A 0x00	0 – 100% 0 – 5000	<p>Регулирует прием дроссельной заслонки от линейного (настройка 0%) до S-образной кривой. Большие значения создают более мягкое срабатывание дроссельной заслонки при движении вперед и назад. Смягчение постепенно уменьшается на более высоких скоростях; см. рисунок 10.</p>
Скорость конусности тормоза <i>Brake_Taper_Speed_TrqM</i> 0x300F 0x00	200 – 6000 об/мин 200 – 6000	<p>Определяет скорость двигателя, ниже которой максимальный ток торможения линейно уменьшается со 100 % до 0 % при нулевой скорости; см. рис. 11. Установка скорости конуса слишком низкой для тока торможения вызовет колебания в двигателе, поскольку он пытается затормозить транспортное средство до полной остановки на очень крутых склонах.</p> <p>Конусная скорость применима только в ответ на нажатие педали тормоза; это не влияет на торможение в обратном направлении или торможение в нейтральном положении.</p> <p>Если транспортное средство удерживается в момент нажатия на тормоз, на приложенный тормозной момент влияют как скорость сужения тормоза, так и скорость полного удержания вперед (или назад). Если в этом режиме автомобиль колеблется, может потребоваться увеличить один или несколько из этих параметров.</p>
Смягчение разворота <i>Reversal_Soften</i> 0x3074 0x00	0 – 100% 0 – 3000	<p>Большие значения создают более мягкий переход от рекуперативного торможения к движению при скорости, близкой к нулевой. Это помогает смягчить переход, когда ограничения тока регенерации и привода установлены на разные значения.</p> <p>Примечание. Этот параметр не зависит от режима и появляется в двух местах. Изменение значения этого параметра режима крутящего момента влияет на параметр, указанный в: Program » Speed Mode » Response » Fine Tuning » Reversal Soften.</p>
Максимальная скорость торможения <i>Max_Speed_Decel_TrqM</i> 0x3835 0x00	0,1 – 30,0 с 100 – 30000	<p>В некоторых приложениях значение максимальной скорости часто изменяется через VCL или по шине CAN. Параметр Max Speed Decel управляет скоростью, с которой разрешено изменять заданное значение максимальной скорости при снижении значения Max Speed. Скорость, задаваемая этим параметром, представляет собой время для линейного изменения от типичной максимальной скорости об/мин до 0 об/мин.</p> <p>Например, предположим, вы изменили максимальную скорость с 3000 об/мин до 1000 об/мин. Если типичная максимальная скорость равна 5000 об/мин, а скорость равна 5,0 секундам, требуется <math>5,0 \times (3000 - 1000) \div 5000 = 2,0</math> секунды для разгона от 3000 об/мин до 1000 об/мин.</p>

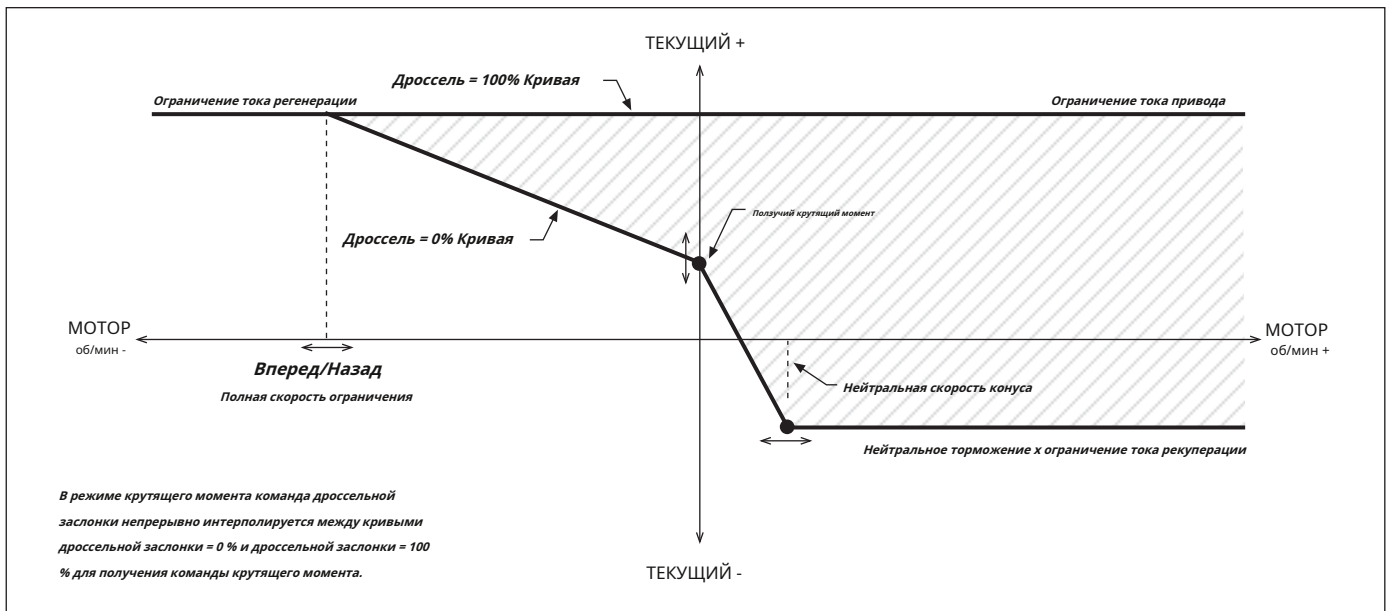


Рисунок 9

Отображение дроссельной заслонки (режим управления крутящим моментом).

Рисунок 10

Влияние параметра Gear Soften (режим управления крутящим моментом).

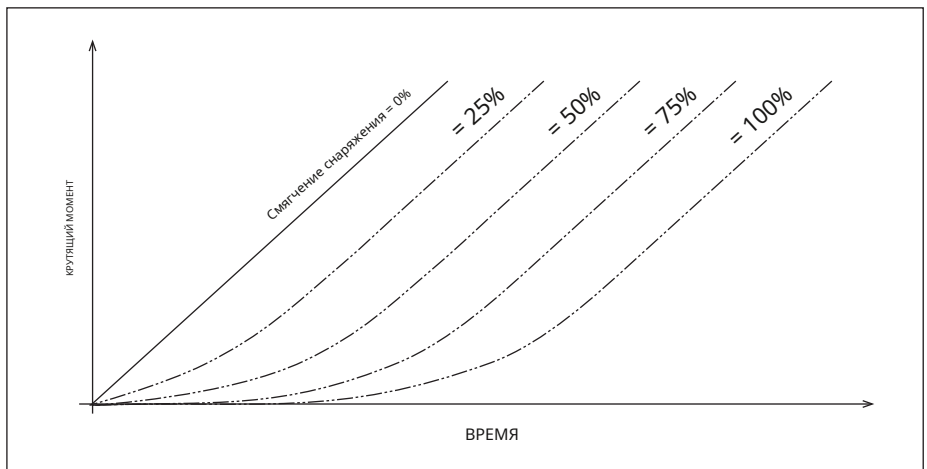
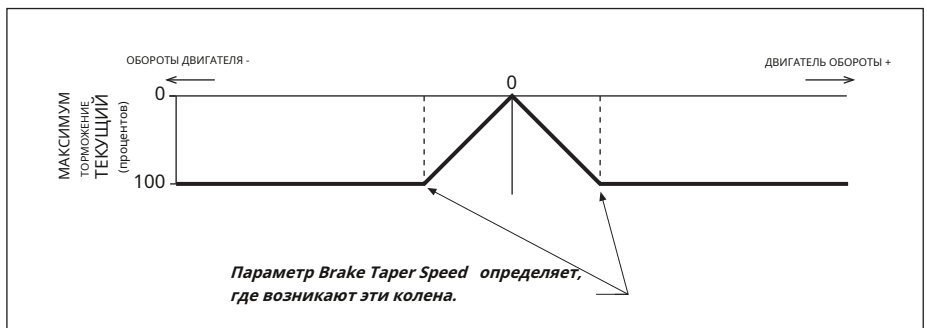


Рисунок 11

Влияние параметра Brake Taper Speed (режим управления крутящим моментом).



## МЕНЮ ТЕКУЩИХ ОГРАНИЧЕНИЙ

ПАРАМЕТР	ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН	ОПИСАНИЕ
Ограничение тока привода <i>Drive_Current_Limit</i> 0x305B 0x00	5 – 100% <i>1638 – 32767</i>	Устанавливает максимальное среднеквадратичное значение тока, которое контроллер будет подавать на двигатель во время работы привода, в процентах от полного номинального тока контроллера.* Уменьшение этого значения уменьшит максимальный крутящий момент привода.  <b>ПРИМЕЧАНИЕ. Для изменения этого параметра требуется перенастройка параметра базовой скорости АСІМ FW.(стр. 56).</b>
Ограничение тока регенерации <i>Regen_Current_Limit</i> 0x305C 0x00	5 – 100% <i>1638 – 32767</i>	Устанавливает максимальное среднеквадратичное значение тока рекуперации в процентах от полного номинального тока контроллера.* Ограничение тока рекуперации применяется во время торможения в нейтральном положении, торможения при изменении направления и ограничения скорости при движении вниз по склону.
Ограничение тормозного тока <i>Тормоз_Current_Limit</i> 0x305D 0x00	5 – 100% <i>1638 – 32767</i>	Устанавливает максимальное среднеквадратичное значение тока рекуперации во время торможения при подаче команды торможения в процентах от полного номинального тока контроллера.* Обычно ограничение тока торможения устанавливается равным пределу тока рекуперации. Ограничение тока торможения имеет приоритет над ограничением тока рекуперации, когда вход торможения активен.
Ограничение тока ЭМИ <i>EMR_Current_Limit</i> 0x3037 0x00	5 – 100% <i>1638 – 32767</i>	Устанавливает максимальное среднеквадратичное значение тока, допустимое для торможения и привода при аварийном реверсе. Ограничение аварийного обратного тока представляет собой процент от полного номинального тока контроллера.*
Ограничение тока блокировки <i>блокировки Interlock_Brake_Current_Limit</i> 0x309D 0x00	5 – 100% <i>1638 – 32767</i>	Устанавливает максимальное среднеквадратичное значение тока рекуперации во время блокировочного торможения в процентах от полного номинального тока контроллера.*

\* Полный номинальный ток зависит от модели контроллера;  
см. спецификации в Таблице D-1 для номинального тока вашей модели.

## МЕНЮ КАРТЫ ОГРАНИЧЕНИЯ МОЩНОСТИ

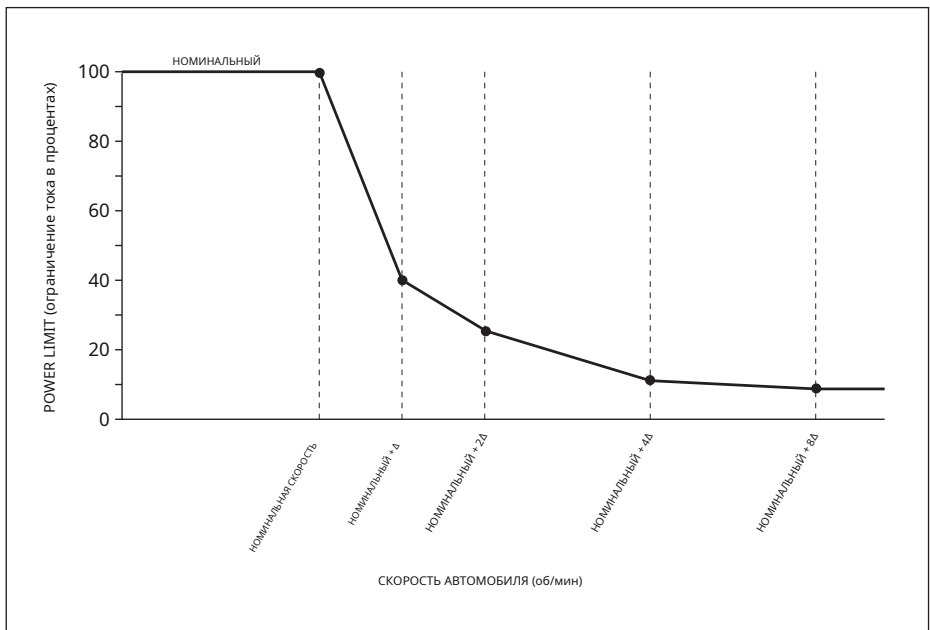
ПАРАМЕТР	ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН	ОПИСАНИЕ
PL Номинальная скорость <i>PL_Nominal_Speed</i> 0x305E 0x00	100 – 4000 об/мин <i>100 – 4000</i>	Устанавливает базовую скорость, которая будет использоваться в карте ограничения привода и карте ограничения регенерации.  <b>ПРИМЕЧАНИЕ. Для изменения этого параметра требуется перенастройка параметра базовой скорости АСІМ FW.(стр. 56).</b>
Дельта скорости <i>PL_Delta_Speed</i> 0x305F 0x00	50 – 1000 об/мин <i>50 – 1000</i>	Устанавливает ширину приращения дельты, которая будет использоваться в карте ограничения привода и карте ограничения регенерации.

МЕНЮ КАРТЫ ОГРАНИЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ

ПАРАМЕТР	ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН	ОПИСАНИЕ
Номинальный <i>PL_Drive_Nominal</i> 0x3060 0x00	0 – 100% <i>0 – 32767</i>	<p>Эти параметры определяют процент ограничения тока привода, который будет применяться на скоростях, определяемых параметрами номинальной скорости и дельты скорости. Результирующая карта позволяет контроллеру уменьшить ток привода в зависимости от скорости.</p> <p>Снижение требований к мощности на определенных скоростях ограничивает производительность. Это может быть полезно для уменьшения нагрева двигателя. Его также можно использовать для поддержания постоянной мощности автомобиля при изменении состояния заряда аккумулятора.</p> <p>Рисунок 12 иллюстрирует типичное использование этих параметров.</p>
Плюс Дельта <i>PL_Drive_Nominal_Plus_Delta</i> 0x3061 0x00	0 – 100% <i>0 – 32767</i>	
Плюс 2хДельта <i>PL_Drive_Nominal_Plus_2xDelta</i> 0x3062 0x00	0 – 100% <i>0 – 32767</i>	
Плюс 4хДельта <i>PL_Drive_Nominal_Plus_4xDelta</i> 0x3063 0x00	0 – 100% <i>0 – 32767</i>	
Плюс 8хДельта <i>PL_Drive_Nominal_Plus_8xDelta</i> 0x3064 0x00	0 – 100% <i>0 – 32767</i>	

Рисунок 12

Карта ограничения тока привода  
(типичный пример).



МЕНЮ КАРТЫ ОГРАНИЧЕНИЯ РЕГЕНЕРАЦИИ

ПАРАМЕТР	ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН	ОПИСАНИЕ
Номинальный <i>PL_Regen_Nominal</i> 0x3065 0x00	0 – 100% 0 – 32767	<p>Эти параметры определяют процент ограничения тока рекуперации или ограничения тока торможения, который будет применяться на скоростях, определяемых параметрами номинальной скорости и дельты скорости.</p> <p>Кривая может быть сформирована для ограничения доступного крутящего момента на различных скоростях. Одним из возможных применений является компенсация характеристики скорости вращения двигателя.</p> <p>Рисунок 13 иллюстрирует два типичных случая использования этих параметров.</p>
Плюс Дельта <i>PL_Regen_Nominal_Plus_Delta</i> 0x3066 0x00	0 – 100% 0 – 32767	
Плюс 2хДельта <i>PL_Regen_Nominal_Plus_2xDelta</i> 0x3067 0x00	0 – 100% 0 – 32767	
Плюс 4хДельта <i>PL_Regen_Nominal_Plus_4xDelta</i> 0x3068 0x00	0 – 100% 0 – 32767	
Плюс 8хДельта <i>PL_Regen_Nominal_Plus_8xDelta</i> 0x3069 0x00	0 – 100% 0 – 32767	

Рисунок 13

Карта ограничения тока рекуперации (два примера).

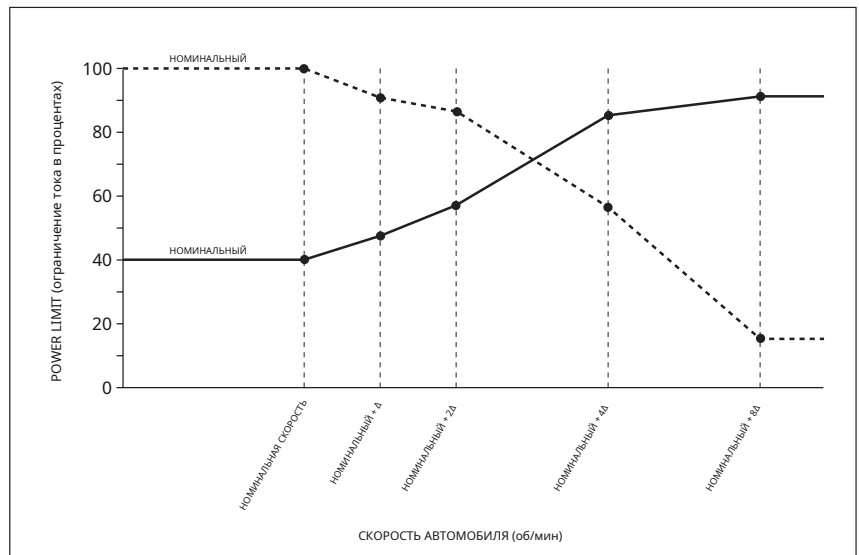


Рисунок 14

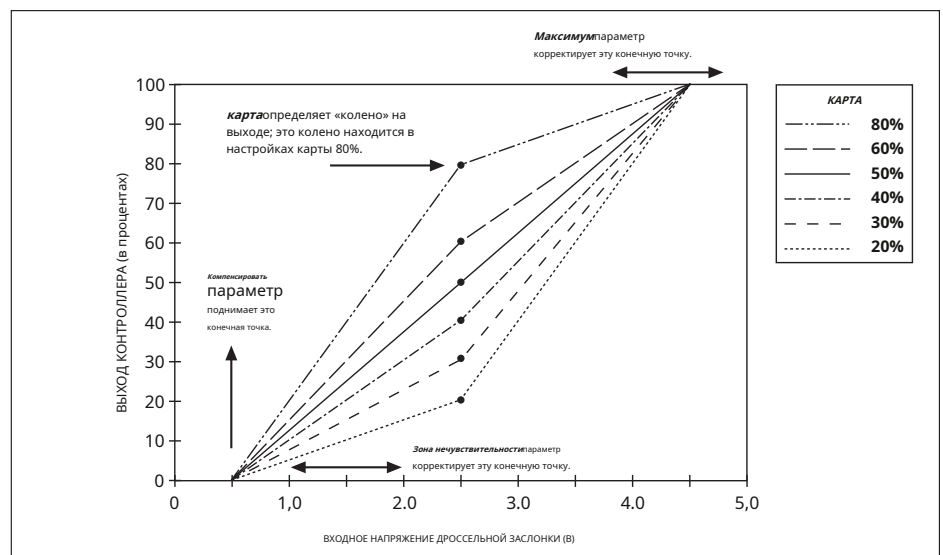
Влияние параметров регулировки дроссельной заслонки. Вместе эти четыре общих параметра определяют реакцию контроллера на запрос газа (в прямом или обратном направлении) и на запрос торможения.

В примерах, показанных на этом рисунке,

Зона нечувствительности =

0,5 В Макс. = 4,5 В

Смещение = 0.



## ДРОССЕЛЬНОЕ МЕНЮ

ПАРАМЕТР	ДОПУСТИМЫЙ ДИАПАЗОН	ОПИСАНИЕ
<b>Тип дроссельной заслонки</b> <i>Тип_дросселя</i> 0x3000 0x00	1 – 5 1 – 5	Эти контроллеры E и SE принимают различные входы газа. Параметр типа дроссельной заслонки можно запрограммировать следующим образом: 1. Двухпроводной реостат, вход 5 кОм-0 2. <b>несимметричный</b> 3-проводной потенциометр 1 кОм-10 кОм или источник напряжения 0-5 В 3. Двухпроводной реостат, вход 0-5 кОм 4. <b>вигваг</b> 3-проводной потенциометр 1 кОм-10 кОм или источник напряжения 0-5 В 5. Вход ВКЛ ( <i>VCL_дроссель</i> )  <b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Не изменяйте этот параметр, пока контроллер подает питание на двигатель. Каждый раз, когда этот параметр изменяется, устанавливается ошибка изменения параметра (код ошибки 49), которую необходимо сбросить, выключив и включив питание; это защищает контроллер и оператора.
<b>Зона нечувствительности вперед</b> <i>Forward_Deadband</i> 0x3001 0x00	0,00 – 5,00 В 0 – 32767	Определяет напряжение стеклоочистителя на пороге мертвой зоны дроссельной заслонки. Увеличение значения мертвой зоны дроссельной заслонки увеличит нейтральный диапазон. Этот параметр особенно полезен для узлов дроссельной заслонки, которые не могут надежно вернуться в четко определенную нейтральную точку, потому что он позволяет задать достаточно широкую зону нечувствительности, чтобы гарантировать переход контроллера в нейтральное положение при отпускании механизма дроссельной заслонки.
<b>Вперед Карта</b> <i>Forward_Map</i> 0x3002 0x00	0 – 100% 0 – 32767	Изменяет реакцию автомобиля на нажатие педали газа. Установка карты дроссельной заслонки на 50% обеспечивает линейный выходной отклик на положение дроссельной заслонки. Значения ниже 50% снижают выходную мощность контроллера при низких настройках дроссельной заслонки, обеспечивая улучшенную маневренность на малых скоростях. Значения выше 50% делают автомобиль более быстрым и отзывчивым при низких настройках дроссельной заслонки.  Значение карты представляет собой процент выходного сигнала контроллера при половинном дросселе [(мертвая зона + макс.)/2].
<b>Нападающий Макс</b> <i>Форвард_Макс</i> 0x3003 0x00	0,00 – 5,00 В 0 – 32767	Определяет напряжение стеклоочистителя, необходимое для получения 100% выходного сигнала контроллера. Уменьшение максимального значения дроссельной заслонки снижает напряжение стеклоочистителя и, следовательно, полный ход, необходимый для получения полного выходного сигнала контроллера. Этот параметр позволяет использовать дроссельные заслонки с уменьшенным диапазоном.
<b>Смещение вперед</b> <i>Forward_Offset</i> 0x3004 0x00	0 – 100% 0 – 32767	Определяет начальный выходной сигнал контроллера, генерируемый при первом повороте дроссельной заслонки из нейтральной зоны нечувствительности. Для большинства автомобилей подходит значение 0. Однако для тяжелых транспортных средств увеличение смещения может улучшить управляемость за счет уменьшения количества газа, необходимого для начала движения транспортного средства.
<b>Обратная зона нечувствительности</b> <i>Reverse_Deadband</i> 0x3005 0x00	0,00 – 5,00 В 0 – 32767	
<b>Обратная карта</b> <i>Reverse_Map</i> 0x3006 0x00	0 – 100% 0 – 32767	
<b>Обратный Макс</b> <i>Реверс_Макс.</i> 0x3007 0x00	0,00 – 5,00 В 0 – 32767	Четыре параметра Throttle Reverse такие же, как и их аналоги Throttle Forward, и применяются, когда направление газа меняется на противоположное.
<b>Обратное смещение</b> <i>Обратное_смещение</i> 0x3008 0x00	0 – 100% 0 – 32767	
<b>Дроссельный фильтр</b> <i>Throttle_Filter</i> 0x3030 0x00	0,5 – 125,0 Гц 131 – 32767	Устанавливает частоту среза фильтра нижних частот для входа дворника дроссельной заслонки. Более высокие значения сделают дроссель более чувствительным к быстрым изменениям. Более низкие значения сделают дроссельную заслонку менее чувствительной к электрическому шуму.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Все четыре параметра регулировки дроссельной заслонки — «Зона нечувствительности», «Карта», «Макс.», «Смещение» — преобразуют необработанное напряжение дроссельной заслонки в одну команду дроссельной заслонки в %, как показано на рисунке 14 на предыдущей странице.