

## Руководство по установке и наладке **FRENIC Lift**

Специализированный  
преобразователь частоты  
для лифтового хозяйства

3 фазы 400 В 4,0 кВт - 45 кВт

3 фазы 200 В 5,5 кВт - 22 кВт



Версия	Содержание изменения	Дата	Разработал	Проверил	Утвердил
0.1.0	Проект	10.05.2007	W. Zinke	W. Zinke	W. Zinke
1.0.0	1 <sup>я</sup> редакция	15.08.2007	A. Schader	A. Schader	A. Schader
1.0.1	Исправление ошибок	16.08.2007	A. Schader	A. Schader	A. Schader
1.0.2	Рекомендации Lutz	20.08.2007	A. Schader	A. Schader	A. Schader
1.0.3	Порядок снятия и установки крышки	20.08.2007	A. Schader	A. Schader	A. Schader
1.0.4	Ремонт лифта	20.08.2007	A. Schader	A. Schader	A. Schader
1.0.5	Доработки для 4,0; 37 и 45 кВт	24.10.2007	A. Schader	A. Schader	A. Schader
1.0.6	Доработки 2 для 4,0; 37 и 45 кВт	31.10.2007	A. Schader	A. Schader	A. Schader
1.1.0	Первая редакция на английском языке	20.11.2007	D. Bedford	D. Bedford	D. Bedford
1.2.0	Исправление ошибок В Табл. 16 добавлены наиболее важные функции и операции ввода-вывода Добавлены технические характеристики исполнения 220 В Добавлено описание падения и повышения мощности	21.02.2007	J. Alonso	D. Bedford	D. Bedford
1.2.1	Описаны изменения компоновки	27.02.2008	A. Schader	D. Bedford	D. Bedford
1.2.2	Исправлена формула OS	28.03.2008	J. Alonso	D. Bedford	D. Bedford
1.2.3	В раздел "Соответствие европейским стандартам" добавлено предостережение	07.04.2008	J. Alonso	D. Bedford	D. Bedford
1.3.0	Изменено "Максимальное время торможения". Изменен пример "Двоичная комбинация для выбора скорости". Исправлена "Временная диаграмма сигнала для перемещения с использованием промежуточных скоростей". Исправлена таблица "Соответствие функций для каждого этапа цикла" и добавлена общая таблица. В таблицу оптимизации пуска и останова добавлены H64, H65 и L74. Исправлен Рис. 26. Исправлена информация о спасательных работах. Исправлены коды сигнализации.	14.07.2008	J. Alonso	J. Catala	J. Catala
1.3.1	В таблицу оптимизации перемещений добавлен параметр L56. Незначительно изменены Рис. 8, 9, 10 и 11. Добавлены некоторые сведения в параметр F03.	15.07.2008	J. Catala	J. Catala	J. Catala
1.3.2	Пересмотрены таблицы технических характеристик. Незначительно изменен рисунок на стр. 11. Добавлена информация к рисунку на стр. 12. Незначительно изменен Рис. 9 на стр. 18. Незначительно изменен Рис. 10 на стр. 19. Незначительно изменен Рис. 11 на стр. 20. Незначительно изменен рисунок на стр. 22, проверки ввода-вывода. Исправлено определение H67 на стр. 33. Добавлено определение L56 на стр. 39.	16.07.2008	J. Catala	J. Catala	J. Catala
1.3.3	Исправлен Рис. 23. Исправлена Табл. 11. Изменен заголовок и добавлен текст на стр. 39 (функция плавного пуска). Исправлена таблица аварийных сообщений. Исправлена нумерация таблиц. Незначительные исправления текста.	16.07.2008	J. Alonso	D. Bedford	D. Bedford

*Zur Erinnerung an Herrn Wilfred Zinke*

*Danke, Deine Hilfe und Unterstützung bei dem Entstehen von dieser Kurzanleitung war einmalig und hoch geschätzt*

*Посвящается Уилфреду Зинке (Wilfred Zinke).*

*Благодарим за ценную поддержку и помощь в создании этого руководства и весьма признательны за выделенное нам время.*

**Оглавление**

<b>Глава</b>	<b>Стр.</b>
<b>О руководстве</b>	4
<b>Техника безопасности</b>	5
<b>Соответствие европейским стандартам</b>	7
<b>Технические характеристики</b>	8
Серия 400 В	8
Серия 200 В	9
Падение и повышение мощности для серии 400 В	9
<b>Снятие и установка крышки клеммного блока и передней крышки (от 5,5 до 22 кВт).</b>	10
<b>Схема соединений</b>	11
Силовые соединения	11
Соединения управляющих сигналов	12
Использование входных клемм для выбора уставки скорости	12
Описание клемм управления	13
а. Аналоговые входы	13
б. Цифровые входы	13
с. Релейные выходы	14
д. Транзисторные выходы	14
е. Коммуникационные соединения (пульт управления, DCP 3, ПК, CANopen)	15
<b>Настройка аппаратных средств</b>	16
<b>Энкодер</b>	17
Стандартное (встроенное) соединение с импульсным энкодером 12В/15В	17
Дополнительная плата OPC-LM1-IL для индукционных электродвигателей (с редуктором или без него)	18
Дополнительная плата OPC-LM1-PS1 для синхронных электродвигателей с ECN 1313 EnDat 2.1	19
Дополнительная плата OPC-LM1-PR для синхронных электродвигателей с ERN 1387	20
<b>Использование пульта управления</b>	21
Описание	21
Меню пульта управления	22
<b>Временная диаграмма сигнала для нормального перемещения на быстром и малом ходу</b>	24
<b>Временная диаграмма сигнала для перемещения с использованием промежуточных скоростей</b>	25
<b>Настройки</b>	25
Введение	25
Особые настройки для индукционных электродвигателей (с энкодером)	26
Особые настройки для синхронных электродвигателей на постоянных магнитах	27
Особые настройки для индукционных электродвигателей в разомкнутой системе (редукторный двигатель без энкодера)	28
Дополнительные настройки индукционного электродвигателя в разомкнутой системе	29
Настройка профиля скорости	29
Рекомендованные значения функций, связанных с ускорением и замедлением	31
<b>Функции</b>	32
Оптимизация перемещения	32
Оптимизация запуска и останова	33
Дополнительные функции и настройки (в случае необходимости)	33
Параметры функций входных и выходных клемм	34
Распределение битов в функциях H98 и L99	34
<b>Специальные режимы</b>	35
Короткие перемещения между этажами	35
Работа без малого хода	37
<b>Восстановление состояния лифта после превышения предельной скорости</b>	37
<b>Спасательные работы</b>	38
<b>Плавный пуск для замкнутых систем (индукционные двигатели и синхронные двигатели на постоянных магнитах) с большим коэффициентом трения</b>	39
<b>Аварийные сообщения</b>	40



## О руководстве

Спасибо, что выбрали преобразователь частоты FRENIC Lift.

Преобразователи серии FRENIC – Lift специально созданы для работы с индукционными и синхронными электродвигателями на постоянных магнитах, используемыми в лифтовом хозяйстве. Кроме того, возможно управление индукционными электродвигателями без энкодера (с открытым контуром) с хорошей производительностью и высокой точностью позиционирования при остановке.

Основные особенности серии FRENIC Lift:

- Компактные размеры при высокой выходной мощности.
- Проведение спасательных работ на батареях или ИБП с указанием рекомендованного направления.
- Короткие перемещения между этажами в двух разных режимах.
- Перегрузка 200% в течение 10 с.
- Интегрированные открытые коммуникационные протоколы DCP 3 или CAN.
- Интегрированный протокол Modbus RTU (стандарт).
- Вход импульсного энкодера (12 В или 15 В / с открытым коллектором).
- Дополнительные платы для энкодеров других типов (Line Driver, EnDat 2.1, SinCos...).
- Настройка полюсов и автонастройка без снятия тросов (нагрузки).
  
- Многофункциональный съемный пульт управления.
- Интегрированный тормозной транзистор на всех исполнениях.
- Возможность управления индукционным электродвигателем без энкодера (с открытым контуром).

В настоящем руководстве по началу работы содержится важная информация и пояснения по подключению и вводу в эксплуатацию устройств FRENIC – Lift в лифтовом хозяйстве.

**В зависимости от назначения входы и выходы могут выполнять различные функции. Заводские настройки по умолчанию пригодны для использования в лифтовом хозяйстве. В данном руководстве описаны только функции, имеющие отношение к лифтовому оборудованию.**

**Заводские настройки по умолчанию рассчитаны на индукционные электродвигатели (редукторные). В случае использования безредукторных синхронных электродвигателей необходимо выполнить соответствующие настройки. Значения установок всегда можно вернуть к заводским настройкам по умолчанию.**

**При возврате к заводским настройкам по умолчанию величина смещения энкодера (функция L04) теряется. В этом случае рекомендуется предварительно записать это значение до возврата к заводским настройкам по умолчанию для последующего восстановления. Это позволит сэкономить время на процедуре настройки полюсов.**

**В руководстве не описаны специальные функции, предназначенные исключительно для специальных задач. При наличии вопросов обращайтесь к нашему техническому персоналу.**

**Техника безопасности**

Внимательно прочтите данное руководство перед монтажом, подключением (коммутацией), эксплуатацией, техобслуживанием или проверкой оборудования. Перед эксплуатацией преобразователя убедитесь в наличии достаточных знаний об устройстве и ознакомьтесь со всеми сведениями о технике безопасности и мерах предосторожности.

В данном руководстве меры предосторожности подразделяются на две следующие категории.

<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>	Пренебрежение информацией, обозначенной таким символом, может создать опасные условия, способные привести к серьезным травмам и смерти.
<b>ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ</b>	Пренебрежение информацией, обозначенной таким символом, может создать опасные условия, способные привести к легким телесным повреждениям и/или значительному материальному ущербу.

**Пренебрежение информацией, приведенной под заголовком ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ, тоже может привести к серьезным последствиям. Указанные меры предосторожности очень важны и должны соблюдаться при любых обстоятельствах.**

**Область применения**

<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>Преобразователь FRENIC-Lift предназначен для управления трехфазным индукционным электродвигателем. Запрещается использовать его в других целях или с однофазными электродвигателями. <b>Возможен пожар или несчастный случай.</b></li><li>Запрещается использовать преобразователь FRENIC-Lift в системах жизнеобеспечения или других установках, связанных с безопасностью людей.</li><li>Несмотря на строгий контроль качества в процессе изготовления FRENIC-Lift необходимо использовать защитные устройства, особенно тогда, когда отказ устройства может привести к серьезным несчастным случаям или материальным потерям. <b>Возможны несчастные случаи.</b></li></ul>

**Установка**

<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>Устанавливайте преобразователь на конструкции из негорючего материала, например, металла. <b>В противном случае возможен пожар.</b></li><li>Запрещается устанавливать вблизи легковоспламеняющихся материалов. <b>Это может привести к пожару.</b></li></ul>
<b>ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>Запрещается при транспортировке преобразователя брать за крышку клеммного блока. <b>Это может привести к падению преобразователя и причинению травм.</b></li><li>Примите меры по предотвращению проникновения внутрь преобразователя или скопления на его радиаторе пуха, бумажных волокон, опила, пыли, металлической стружки и других посторонних предметов. <b>В противном случае возможен пожар или несчастный случай.</b></li><li>Запрещается устанавливать или эксплуатировать поврежденный или некомплектный преобразователь. <b>Это может привести к пожару, несчастным случаям или травмам.</b></li><li>Запрещается вставать на упаковочную коробку.</li><li>Запрещается штабелировать упаковочные коробки с нарушением указанных на них требований. <b>Это может привести к травмам.</b></li></ul>

**Подключение****ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

- При подключении преобразователя к источнику электропитания установите в линию электроснабжения рекомендованный автоматический выключатель в литом корпусе (MCCB) или устройство защитного отключения (RCD)/выключатель тока утечки на землю (ELCB) (с токовой защитой от перегрузки). Используйте устройства, рассчитанные на указанный диапазон тока.
- Используйте провод заданного сечения.
- При подключении преобразователя к источнику питания мощностью более 500 кВт не забудьте установить дополнительный дроссель постоянного тока (DCR).  
**В противном случае возможен пожар.**
- Запрещается использовать один многожильный кабель для подключения нескольких преобразователей к нескольким электродвигателям.
- Запрещается подключать к выходному (вторичному) контуру преобразователя фильтр выбросов напряжения.  
**Это может привести к пожару.**
- Заземлите преобразователь в соответствии с государственными или местными электротехническими нормами.  
**В противном случае возможно поражение электрическим током.**
- Подключение должны выполнять квалифицированные электрики.
- Перед выполнением монтажа отключите электропитание.  
**В противном случае возможно поражение электрическим током.**
- Установите преобразователь до начала электромонтажа.  
**В противном случае возможно поражение электрическим током или травмы.**
- Убедитесь в соответствии количества фаз и номинального напряжения изделия с количеством фаз и номинальным напряжением источника переменного тока, к которому оно подключается.  
**В противном случае возможен пожар или несчастный случай.**
- Запрещается подключать провода электропитания к выходным клеммам (U, V и W).
- Запрещается устанавливать тормозной резистор между клеммами P (+) и N (-), P1 и N (-), P (+) и P1, DB и N (-) или P1 и DB.  
**Это может привести к пожару или несчастному случаю.**
- Как правило, провода управляющего сигнала не имеют усиленной изоляции. При их случайном контакте с токоведущими частями главной цепи возможно повреждение изоляции. Обеспечьте защиту проводов управляющего сигнала от соприкосновения с кабелями высокого напряжения.  
**Это может привести к несчастному случаю или поражению электрическим током.**

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

- Подключайте трехфазный электродвигатель к клеммам преобразователя U, V и W.  
**В противном случае возможны травмы.**
- Преобразователь, электродвигатель и электропроводка создают электромагнитные помехи. Примите меры по защите датчиков и чувствительных устройств от радиочастотных помех.  
**В противном случае возможны несчастные случаи.**

**Эксплуатация****ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

- Перед включением питания не забудьте установить крышку клеммного блока. Запрещается снимать крышки при включенном питании.  
**В противном случае возможно поражение электрическим током.**
- Запрещается прикасаться к выключателям мокрыми руками.  
**Это может привести к поражению электрическим током.**
- При выборе функции автосброса возможна автоматическая перезагрузка преобразователя и включение электродвигателя в зависимости от причины отключения.  
(Конструкция машин и механизмов должна гарантировать при перезапуске безопасность эксплуатации).
- При выборе функции предотвращения остановок (ограничитель тока), автоматического замедления или средств предотвращения перегрузки возможна работа преобразователя с временем ускорения/замедления или частотой, отличающимися от предписанных. При проектировании установки обеспечьте безопасность таких ситуаций.  
**В противном случае возможны несчастные случаи.**
- В случае сброса аварийной сигнализации при включенном сигнале команды запуска возможен автоматический запуск преобразователя. Предварительно убедитесь в отключении сигнала команды запуска.  
**В противном случае возможны несчастные случаи.**
- Пред программированием преобразователя следует прочесть и осмыслить данное руководство, поскольку неправильная установка параметров может привести к повреждению электродвигателя или механизмов.  
**Возможны несчастные случаи или травмы.**
- Запрещается прикасаться к клеммам преобразователя при включенном питании, даже если он находится в остановленном состоянии.  
**Это может привести к поражению электрическим током.**

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

- Запрещается включать или выключать главный силовой выключатель (автомат) для запуска или останова работы преобразователя.  
**Это может привести к поломке.**
- Запрещается прикасаться к радиатору и тормозному резистору, поскольку они нагреваются до высокой температуры.  
**Это может привести к ожогам.**
- Перед установкой скоростей (частот) преобразователя проверьте технические характеристики механизмов.
- Функция торможения преобразователя не обеспечивает механическую блокировку.  
**Возможны травмы.**

**Проверка, техобслуживание и замена деталей****ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

- Перед началом проверки отключите питание и выждите не менее пяти минут. Затем убедитесь в том, что светодиодные индикаторы не светятся, а постоянное напряжение шины между клеммами Р (+) и N (-) не превышает 25 В.  
**В противном случае возможно поражение электрическим током.**
- Проверка, техобслуживание и замена деталей должны выполняться только квалифицированным персоналом.
- Перед началом работ снимите часы, кольца и другие металлические предметы.
- Используйте инструмент с изолированными ручками.  
**В противном случае возможно поражение электрическим током или травмы.**

**Утилизация****ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

- Утилизация преобразователя производится аналогично другим промышленным отходам.  
**В противном случае возможны травмы.**

**Прочее****ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

- Запрещается вносить в конструкцию преобразователя изменения.  
**Это может привести к поражению электрическим током или травмам.**

**Соответствие европейским стандартам**

Маркировка CE на изделиях компании Fuji Electric указывает на их соответствие основным требованиям стандарта электромагнитной совместимости (EMC) 89/336/EEC, выпущенного Советом Европейского сообщества, и стандарта низкого напряжения 73/23/EEC.

Преобразователи со встроенным электромагнитным фильтром, имеющие маркировку CE, соответствуют директивам EMC. Преобразователи без встроенного электромагнитного фильтра соответствуют директивам EMC при условии подключения к ним соответствующего дополнительного электромагнитного фильтра.

На преобразователи общего назначения распространяются нормы, установленные европейским стандартом низкого напряжения. Компания Fuji Electric заявляет о соответствии преобразователей с маркировкой CE требованиям стандарта низкого напряжения.

Преобразователи FRENIC Lift соответствуют нормам следующих директив Совета ЕС и поправок к ним:

EMC Directive 2004/108/EC (Electromagnetic Compatibility) [Электромагнитная совместимость]

Low Voltage Directive 2006/95/EC (LVD) [Стандарт низкого напряжения]

При оценке соответствия следует принять во внимание следующие стандарты:

EN61800-3:2004

EN50178:1997

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Преобразователи FRENIC-Lift соответствуют категории C2 по EN61800-3:2004. При использовании этих изделий в бытовых условиях следует принять соответствующие меры противодействия для снижения или устранения создаваемых ими помех.

**Технические характеристики****Серия 400 В**

<b>Характеристики производительности</b>										
Тип: FRN□□□ LM1S-4□	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45
Номинальное напряжение (В)	3 фазы 380 ... 480 В (выходное напряжение не выше входного)									
Номинальная частота (Гц)	50-60 Гц									
Номинальная мощность при 440 В (кВА)	6,8	10,2	14	18	24	29	34	45	57	69
Мощность типового электродвигателя (кВт)	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45
Номинальный ток при частоте переключения 10 кГц, температуре окружающей среды 45°C и загрузке 80%ED (А)	9,0	13,5	18,5	24,5	32	39	45	60	75	91
Номинальный ток перегрузки (А)	18,0 в течение 3 с	27 в течение 10 с	37 в течение 10 с	49 в течение 10 с	64 в течение 10 с	78 в течение 10 с	90 в течение 10 с	108 в течение 5 с	135 в течение 5 с	163 в течение 5 с
Перегрузочная способность (%)	200% в течение 3 с	200% в течение 10 с						180% в течение 5 с		
<b>Входные значения</b>										
Питающая сеть	3 фазы 380 ... 480 В; 50/60 Гц; Напряжение: -15% ... +10%; Частота: -5% ... +5%									
Питание внешнего управления	200 ... 480 В; 50/60 Гц									
Входной ток с дросселем постоянного тока (А)	7,5	10,6	14,4	21,1	28,8	35,5	42,2	57	68,5	83,2
Входной ток без дросселя постоянного тока (А)	13	17,3	23,2	33	43,8	52,3	60,6	77,9	94,3	114
Потребляемая мощность (кВт)	5,2	7,4	10	15	20	25	30	40	48	58
<b>Входные значения при работе на аккумуляторной батарее</b>										
Рабочее напряжение аккумуляторной батареи	Не менее 48 В постоянного тока									
Энергоснабжение управления вспомогательными механизмами	1 фаза 200 ... 480 В; 50/60 Гц; Напряжение: -15% ... +10%; Частота: -5% ... +5%									
<b>Характеристики тормозного резистора</b>										
Максимальное время торможения (с)	60									
Рабочий цикл (%)	50									
Минимальное сопротивление ± 5% (Ом)	96	48	48	24	24	16	16	10	10	8
<b>Опции и стандарты</b>										
Дроссель постоянного тока (DCRE)	Опция									
Электромагнитный фильтр	Опция									
Нормы техники безопасности	EN50178: 1997; EN954 – 1 Cat. 3 (Pending)									
Класс защиты (IEC60529)	IP20							IP00		
Охлаждение	Вентиляторное									
Масса (кг)	2,8	5,6	5,7	7,5	11,1	11,2	11,7	24,0	33,0	34,0



**Технические характеристики****Серия 200 В**

<b>Характеристики производительности</b>						
Тип: FRN□□□ LM1S-2□	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Номинальное напряжение (В)	3 фазы 200 ... 240 В (выходное напряжение не выше входного)					
Номинальная частота (Гц)	50-60 Гц					
Номинальная мощность при 220 В (кВА)	10,2	14	18	24	28	34
Мощность типового электродвигателя (кВт)	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Номинальный ток при частоте переключения 10 кГц, температуре окружающей среды 45°C и нагрузке 80%ED (А)	27	37	49	63	74	90
Номинальный ток перегрузки в течение 10 с (А)	54	74	98	126	148	180 в течение 5 с
Перегрузочная способность в течение 10 с (%)	200					
<b>Входные значения</b>						
Питающая сеть	3 фазы 200 ... 240 В; 50/60 Гц; Напряжение: -15% ... +10% Частота: -5% ... +5%					
Питание внешнего управления	200 ... 240 В; 50/60 Гц					
Входной ток с дросселем постоянного тока (А)	21,1	28,8	42,2	57,6	71	84,4
Входной ток без дросселя постоянного тока (А)	31,5	42,7	60,7	80,1	97	112
Потребляемая мощность (кВА)	7,4	10	15	20	25	30
<b>Входные значения при работе на аккумуляторной батарее</b>						
Рабочее напряжение аккумуляторной батареи	Не менее 48 В постоянного тока					
Энергоснабжение управления вспомогательными механизмами	1 фаза 200 ... 240 В; 50/60 Гц; Напряжение: -15% ... +10% Частота: -5% ... +5%					
<b>Характеристики тормозного резистора</b>						
Максимальное время торможения (с)	60					
Рабочий цикл (%)	50					
Минимальное сопротивление ± 5% (Ом)	15	10	7,5	6	4	3,5
<b>Опции и стандарты</b>						
Дроссель постоянного тока (DCRE)	Опция					
Электромагнитный фильтр	Опция					
Нормы техники безопасности	EN50178: 1997; EN954 – 1 Cat. 3 (Pending)					
Класс защиты (IEC60529)	IP20					
Охлаждение	Вентиляторное					
Масса (кг)	5,6	5,7	7,5	11,1	11,2	11,7

**Падение и повышение мощности для серии 400 В**

Класс преобразователя (кВт)	Номинальный ток (А) - 40%ED 45°C				
	8 кГц	10 кГц	12 кГц	15 кГц	16 кГц
4,0	13,5	13,5	13,5	10,4	9,5
5,5	18,5	18,5	16,9	14,2	13,5
7,5	24,5	24,5	22,2	19,4	18,5
11	32	32	29,4	25,7	24,5
15	39	39	36,8	33,6	32
18,5	45	45	43	41	39
22	56	56	52	47	45
30	75	75	69	63	60
37	90	90	84	79	75
45	114	114	105	96	91

**Снятие и установка крышки клеммного блока и передней крышки (от 5,5 до 22 кВт).**

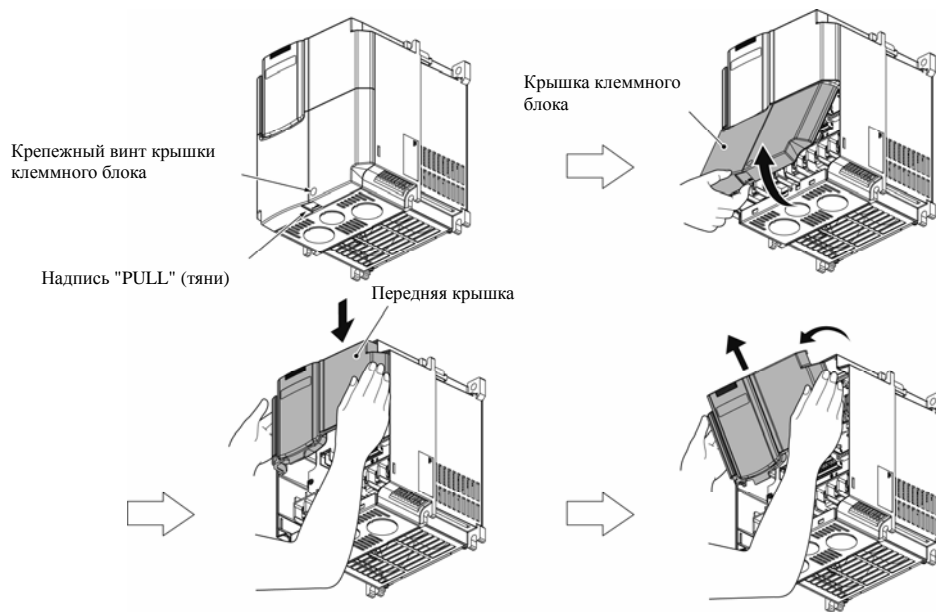


Рисунок 1. Снятие крышки клеммного блока и передней крышки.

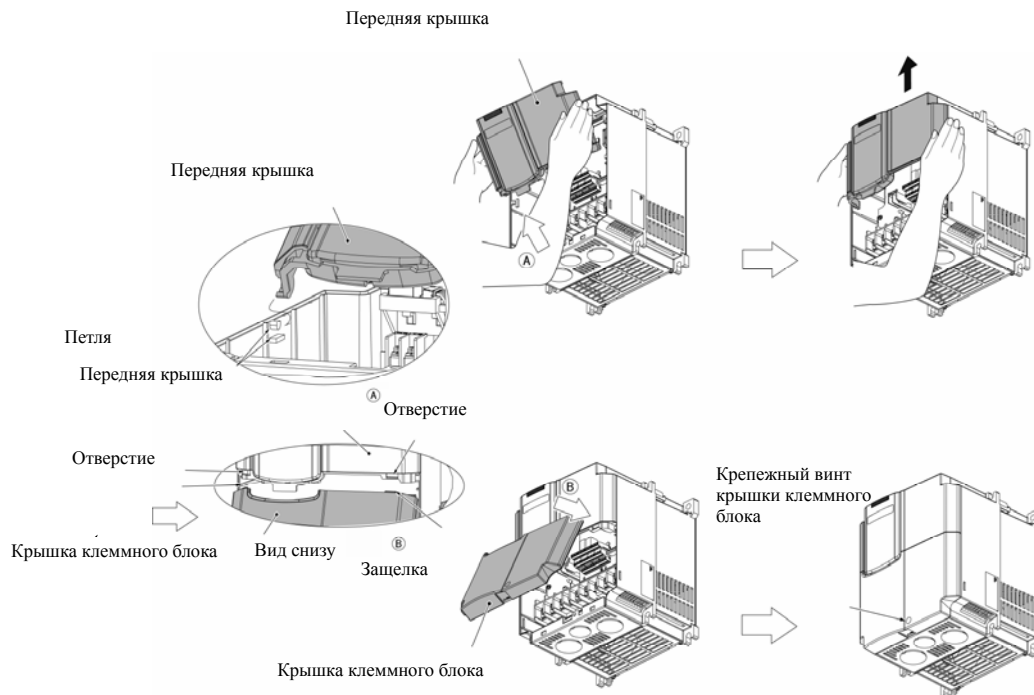
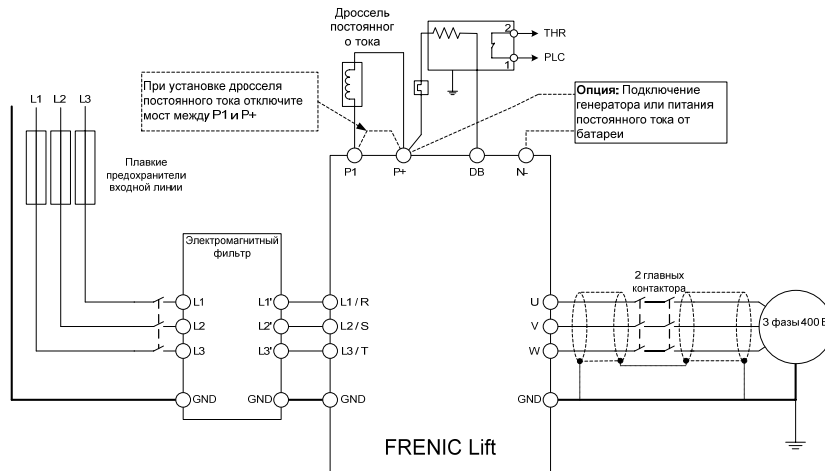


Рисунок 2. Установка крышки клеммного блока и передней крышки.

**Схема соединений**

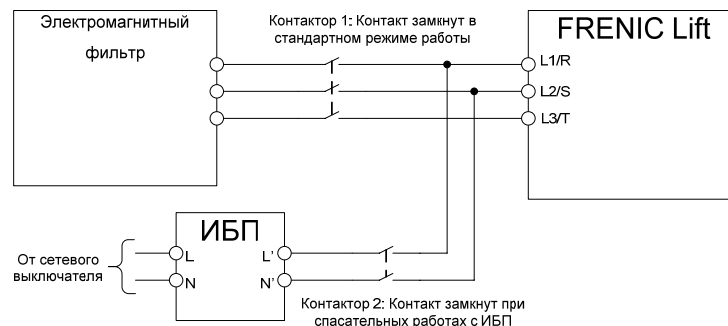
**Силовые соединения**



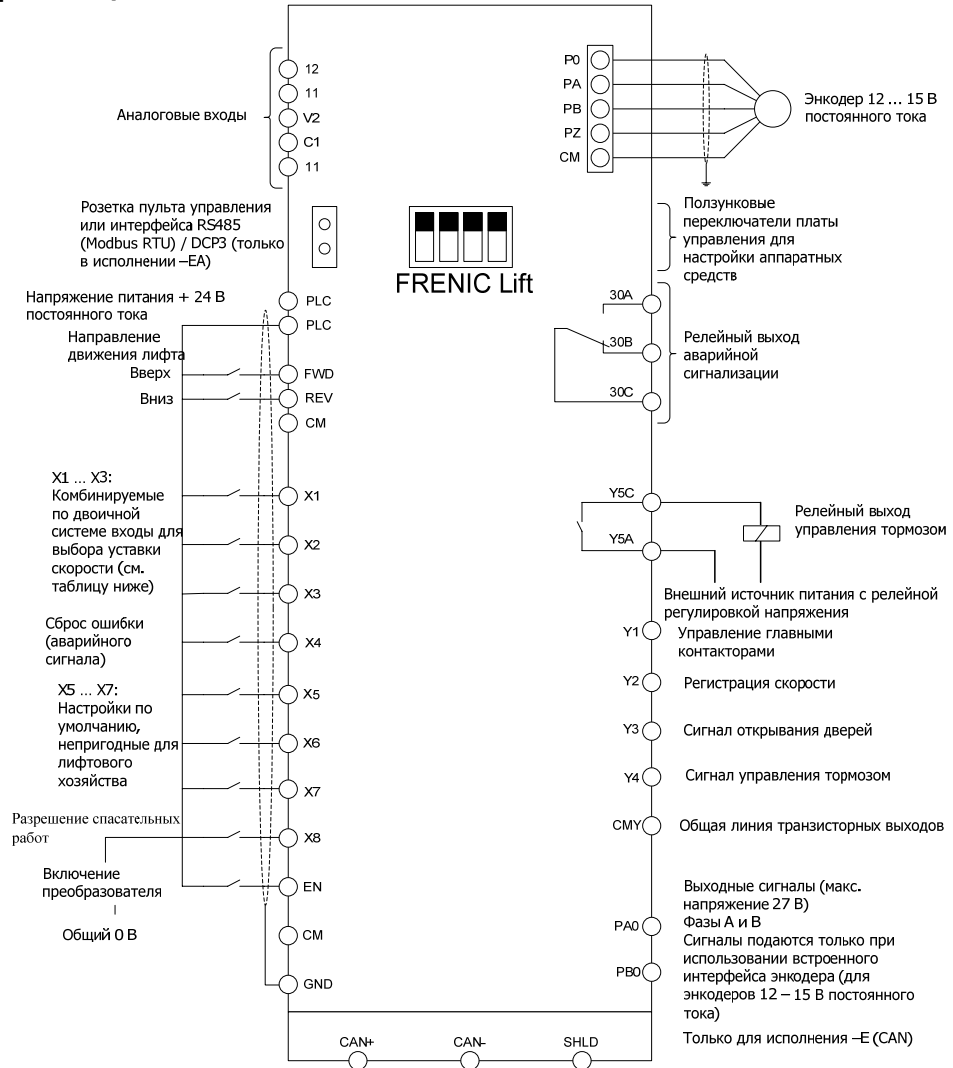
Обозначение клеммы	Описание силовых клемм
L1/R, L2/S, L3/T	3-фазное питание с электромагнитного фильтра, главные контакторы и главные предохранители
U, V, W	Соединение 3-фазного индукционного электродвигателя или синхронного электродвигателя на постоянных магнитах
R0, T0	<i>Не показаны. Вспомогательное питание цепи управления преобразователя</i>
P1, P(+)	Соединение дросселя постоянного тока
P(+), N(-)	Соединение дополнительного генератора или питания постоянного тока от батареи, например, для спасательных работ
P(+), DB	Соединение внешнего тормозного резистора
G × 2	2 клеммы для соединения корпуса преобразователя с защитным заземлением <b>Внимание! К каждой клемме допускается подключение только одного провода.</b>

- ⚡ Подключите экран, как к преобразователю, так и к электродвигателю. Убедитесь в том, что экран перекрывает главные контакторы.
- ⚡ Рекомендуется использовать тормозной резистор сlixon и подключать линию сигнала неисправности, как к контроллеру, так и к преобразователю, настроив цифровой вход на обработку внешней аварийной сигнализации. Для этого установите значение соответствующей функции (от E01 до E08), равное 9.
- ⚡ Рекомендуется использовать в цепи тормозного резистора термореле. Реле следует настроить таким образом, чтобы оно размыкалось только в случае короткого замыкания в тормозном транзисторе.

**Опция: Соединение с ИБП для выполнения спасательных работ (пример)**



**Это лишь схематичное изображение, предназначенное для информационных целей или не налагающее никакой ответственности. При начале спасательных работ подача разрешающего сигнала и управление главными контакторами осуществляется контроллером лифта и не относится к зоне ответственности преобразователя.**

**Схема соединений****Соединения управляющих сигналов**

Цифровые входы, цифровые и релейные выходы могут настраиваться на выполнение различных функций.

Эти функции описаны на блок-схеме заводских установок FRENIC Lift.

**Использование входных клемм для выбора уставки скорости**

Таблица 1. Двоичные комбинации выбора скорости.

SS4 (X3)	SS2 (X2)	SS1 (X1)	Функция двоичного кодирования скорости	Значение	Выбранная скорость	Функция уставки скорости
0	0	0	L11	0 (000)	Нулевая скорость	C04
0	0	1	L12	1 (001)	Промежуточная скорость 1	C05
0	1	0	L13	2 (010)	Проверочная скорость	C06
0	1	1	L14	3 (011)	Малый ход	C07
1	0	0	L15	4 (100)	Промежуточная скорость 2	C08
1	0	1	L16	5 (101)	Промежуточная скорость 3	C09
1	1	0	L17	6 (110)	Промежуточная скорость 4	C10
1	1	1	L18	7 (111)	Быстрый ход	C11

См. также функции E01-E04.

**Схема соединений**

В случае необходимости использования для функции уставки скорости другой двоичной комбинации производится изменение функций двоичного кодирования скорости (L11-L18.)

Таблица 2. Пример двоичной комбинации выбора скорости.

SS4 (X3)	SS2 (X2)	SS1 (X1)	Функция двоичного кодирования скорости	Значение	Выбранная скорость	Функция уставки скорости
0	0	0	L11	0 (000)	Нулевая скорость	C04
1	1	1	L12	7 (111)	Промежуточная скорость 1	C05
0	1	0	L13	2 (010)	Проверочная скорость	C06
0	1	1	L14	3 (011)	Малый ход	C07
1	0	0	L15	4 (100)	Промежуточная скорость 2	C08
1	0	1	L16	5 (101)	Промежуточная скорость 3	C09
1	1	0	L17	6 (110)	Промежуточная скорость 4	C10
0	0	1	L18	1 (001)	Быстрый ход	C11

**Описание клемм управления****а. Аналоговые входы**

Использование аналоговых входов позволяет бесступенчато регулировать частоту вращения электродвигателя и крутящий момент.

**б. Цифровые входы**

Цифровые входы могут работать в режиме логики NPN или PNP. Выбор логики производится с помощью ползункового переключателя SW1 на печатной плате управления. **Заводская установка соответствует отрицательной логике PNP.**

Пример соединения с использованием логики PNP:

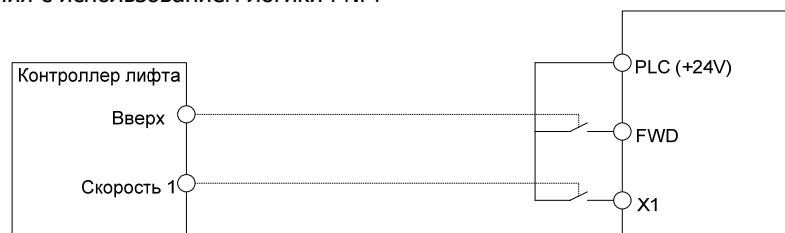


Рисунок 3. Нормальное соединение с использованием беспотенциальных контактов контроллера лифта.

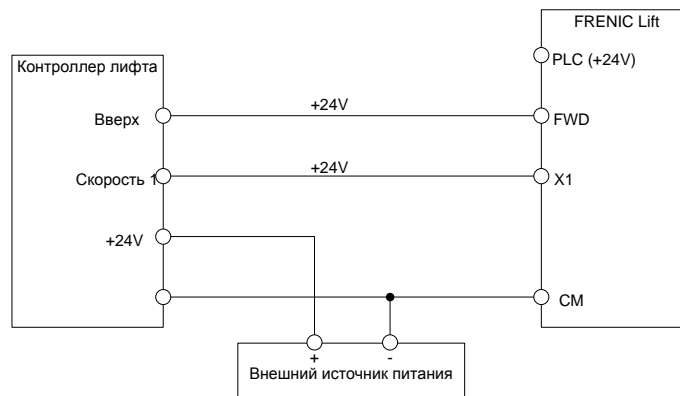


Рисунок 4. Соединение с использованием внешнего источника питания.

**Схема соединений**

Таблица 3. Описание транзисторных входов (входы с оптопарой).

Клемма	Описание назначения цифровых входов
FWD	Левое направление вращения электродвигателя (со стороны вала). В зависимости от настроек механизмов может соответствовать движению кабины вверх или вниз.
REV	Правое направление вращения электродвигателя (со стороны вала). В зависимости от настроек механизмов может соответствовать движению кабины вниз или вверх.
CM	Общий 0 В
X1 ... X3	Цифровые входы выбора скорости. Двоичные комбинации позволяют выбирать 7 разных скоростей.
X4 ... X7	Цифровые входы X4 ... X7 не настраиваются изготовителем для стандартного лифтового хозяйства и обычно не используются. С помощью этих входов можно реализовать дополнительные задачи. Например, вход X6 можно настроить на отказ тормозного резистора (внешняя аварийная сигнализация).
X8	Настроен изготовителем как "BATRY" для работы на батареях или ИБП.
EN	Включение выходного каскада преобразователя. Потеря сигнала в процессе перемещения немедленно останавливает электродвигатель (тормозной сигнал выключен).

Электрические характеристики цифровых входов, использующих отрицательную логику PNP.

Напряжение	ВКЛ	22 – 27 В
	ВЫКЛ	0 ... 2 В
Ток	ВКЛ	не менее 2,5 мА не более 5,0 мА

**с. Релейные выходы (программируемые)**

Клеммы	Описание назначения релейных выходов
30A; 30B и 30C	Аварийная сигнализация преобразователя. Переключающий контакт. При неисправности электродвигатель останавливается и переключается контакт 30C-30A. Мощность контактов: 250 В переменного тока; 0,3 А / 48 В постоянного тока; 0,5 А
Y5A-Y5C	Управление тормозом двигателя. Пуск: После подачи тока на двигатель выход включается (тормоз отпускается). Останов: После установления нулевой скорости выход отключается (тормоз включается). Мощность контактов: 250 В переменного тока; 0,3 А / 48 В постоянного тока; 0,5 А

**d. Транзисторные выходы**

Клеммы Y1 ... Y4 настроены изготовителем на выполнение функций, описанных в таблице (см. ниже). Другие функции устанавливаются с помощью E20 ... E23.

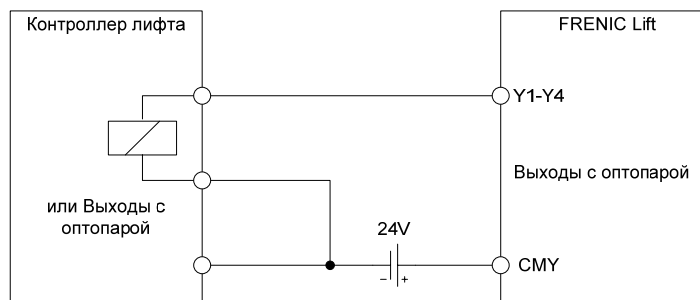


Рисунок 5. Соединение с использованием отрицательной логики PNP.

**Схема соединений**

Клемма	Описание назначения транзисторных выходов
Y1	Управление главными контакторами. Обычно контроллер лифта определяет еще и состояние главных контакторов (зависит от состояния предохранительной цепи).
Y2	Упреждающий сигнал открывания дверей (двери начинают открываться еще до остановки лифта). Устанавливается функциями <b>L87</b> , <b>L88</b> и <b>L89</b> .
Y3	Сигнал регистрации скорости (FDT). Устанавливается функциями <b>E31</b> и <b>E32</b> .
Y4	Управление тормозом двигателя. Обычно контроллер лифта определяет еще и состояние тормоза двигателя (зависит от состояния предохранительной цепи).
CMY	Общая линия транзисторных выходов.

Электрические характеристики транзисторных выходов.

Напряжение	ВКЛ	2 – 3 В
	ВЫКЛ	24 ... 27 В
Рабочий ток	ВКЛ	не более 50 мА
Ток утечки	ВЫКЛ	0,1 мА

Максимальное напряжение соединения 27 В постоянного тока не допускает непосредственного подключения индуктивной нагрузки (следует подключать через реле или оптопару).

**е. Коммуникационные соединения (пульт управления, DCP 3, ПК, CANopen)**

Преобразователь FRENIC Lift имеет для связи один порт RS485 и один порт CAN.

Порт RS485 (подключается через коннектор RJ-45) обеспечивает соединение с пультом управления FRENIC Lift, ПК или контроллером по протоколу DCP 3. В каждый момент времени допускается только один вид связи.

**і. Пульт управления**

Пульт управления может быть вынесен на расстояние до 20 м.

Таблица 4. Распиновка коннектора RJ-45.

№ контакта	Сигнал	Назначение	Примечание
1 и 8	Vcc	Питание пульта управления	5 В
2 и 7	GND	Общий для Vcc	Земля (0 В)
3 и 6	None	Не занят	Не используется
4	DX-	Данные RS485 (-)	При подключении пульта управления переключатель SW3 на плате управления должен быть установлен в положение OFF (ВЫКЛ) ( <b>Заводская установка</b> ). При подключении переносного компьютера или связи по протоколу DCP 3 переключатель SW3 должен быть установлен в положение ON (ВКЛ).
5	DX+	Данные RS485 (+)	

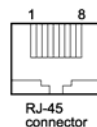


Рисунок 6. Коннектор RJ-45 (на преобразователе)

**іі. Связь по протоколу DCP 3**

Если контроллер поддерживает протокол DCP 3, то наиболее важные операции можно выполнять с пульта управления контроллера лифта.

Для передачи сигнала DATA- (DX-) и DATA+ (DX+) используются только контакты 4 и 5 коннектора RJ-45 (см. таблицу выше).

## Схема соединений

### iii. Соединение с ПК

Программа для ПК **LIFT LOADER** предоставляет удобные средства настройки и диагностики преобразователя. Подключение производится через порт RS 485 (коннектор RJ-45). Для подключения к USB-порту ПК требуется конвертор USB-RS485, например EX9530 (Expert).

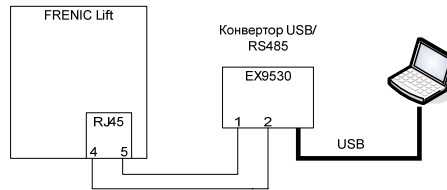


Рисунок 7. Соединение FRENIC Lift с ПК

### iv. Соединение CAN

Клеммы CAN+ и CAN- на плате управления предназначены для соединения CAN. Экран CAN-кабеля следует подключить к клемме SHLD (а также к клемме GND). Клемма 11 - CAN\_GND.

## Настройка аппаратных средств

### Установка функций ползунковыми переключателями

На плате управления расположены 4 ползунковых переключателя. С их помощью устанавливаются различные настройки. Заводские установки (по умолчанию) этих переключателей указаны ниже.

Таблица 5. Установка ползунковых переключателей.

Установка / назначение	Заводская установка ползункового переключателя	Возможные варианты установки
Отрицательная логика PNP цифровых входов	SW1=SOURCE (отрицательная)	
Положительная логика NPN цифровых входов		SW1=SINK (положительная)
Коннектор RJ 45 с подключенным пультом управления	SW3=OFF (ВЫКЛ)	
Коннектор RJ 45 при соединении с ПК		SW3=ON (ВКЛ)
V2-11 в качестве аналогового входа (0-±10 В постоянного тока)	SW4=V2	
Соединение с PTC по аналоговому входу V2-11		SW4=PTC
Для энкодеров с питанием 12 В	SW5=12V	
Для энкодеров с питанием 15 В		SW5=15V

☞ **Использование стандартных энкодеров с питанием от 10 до 30 В не требует установки ползункового переключателя SW5.**

☞ **При использовании входа PTC функция отсечки (останов) преобразователя не выполняет EN81-1.**



## Энкодер

### Стандартное (встроенное) соединение с импульсным энкодером 12В/15В

На плате управления FRENIC Lift имеется интерфейс подключения энкодера, предназначенного для работы с индукционными машинами. Подключение производится с помощью зажимных контактов. Выходное напряжение питания 12 В или 15 В постоянного тока совместимо со стандартными энкодерами HTL 10-30VDC. Дискретность импульсов устанавливается в диапазоне от 360 до 6000 при помощи функции L02.

Таблица 6. Технические требования к энкодерам.

Свойства	Технические характеристики	
Напряжение источника питания	12 В или 15 В постоянного тока $\pm 10\%$	
Подключение выходного сигнала	Открытый коллектор	Двухтактное
Макс. частота входного сигнала	25 кГц	100 кГц
Макс. длина кабеля	20 м	
Мин. время обнаружения фазы Z	5 мс	

Таблица 7. Необходимые сигналы и их значение.

Сигнал	Клемма FRENIC Lift	Значение
A – Phase	PA	Импульсы фазы А
B – Phase	PB	Импульсы фазы В, смещенные на 90°
+UB	PO	Источник питания 12 или 15 В постоянного тока
0V	CM	Общий 0 В
Z	PZ	Маркер

### Выходные сигналы

Сигналы с фаз А и В, присутствующие в качестве выходных сигналов на клеммах PAO и PBO, используются контроллером лифта.

Максимальное напряжение соединения - 27 В постоянного тока, а максимальный выходной ток - 50 мА.

### Напряжение источника питания

Напряжение источника питания энкодеров выбирается путем установки ползункового переключателя SW5, расположенного на плате управления преобразователя. Заводская установка соответствует 12 В и может использоваться стандартными энкодерами с напряжением питания от 10 до 30 В постоянного тока.

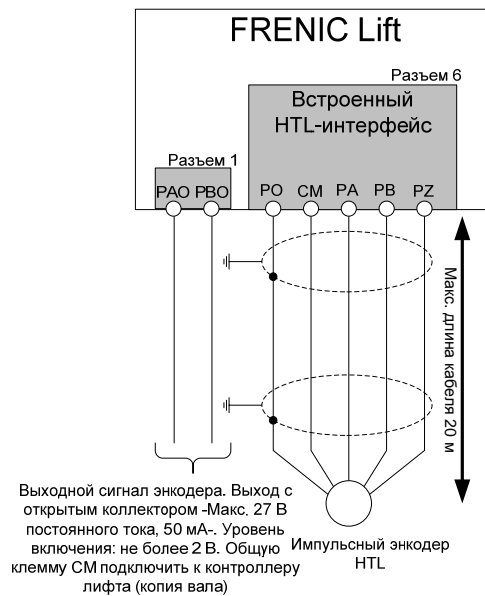


Рисунок 8. Соединение с помощью HTL-интерфейса энкодера.

⚡ Кабель энкодера должен быть экранированным. Экран следует подключить как на преобразователе, так и на энкодере к зажимам заземления или специальным клеммам.

## Энкодер

### Дополнительная плата OPC-LM1-IL для индукционных электродвигателей (с редуктором или без него)

Область применения:

- Индукционные электродвигатели (с редукторами или без них)
- Энкодер обратной связи двигателя в качестве драйвера линии TTL (разностный сигнал + 5 В постоянного тока)
- Дополнительное подключение (использование) сигналов энкодера к контроллеру лифта

Технические характеристики энкодера:

- Напряжение источника питания: +5 В постоянного тока  $\pm 5\%$
- 2 сигнала с фазовым сдвигом  $90^\circ$  (A, A, B, B)
- Макс. частота входного сигнала: 100 кГц
- Рекомендованный отсчет импульсов: 1024 или 2048 импульс/оборот (с высокопроизводительными редукторами настоятельно рекомендуется использовать энкодеры с 2048 импульс/оборот)

Другие характеристики и эксплуатационные требования:

- Макс. длина кабеля: 20 м
- Использование только экранированных кабелей

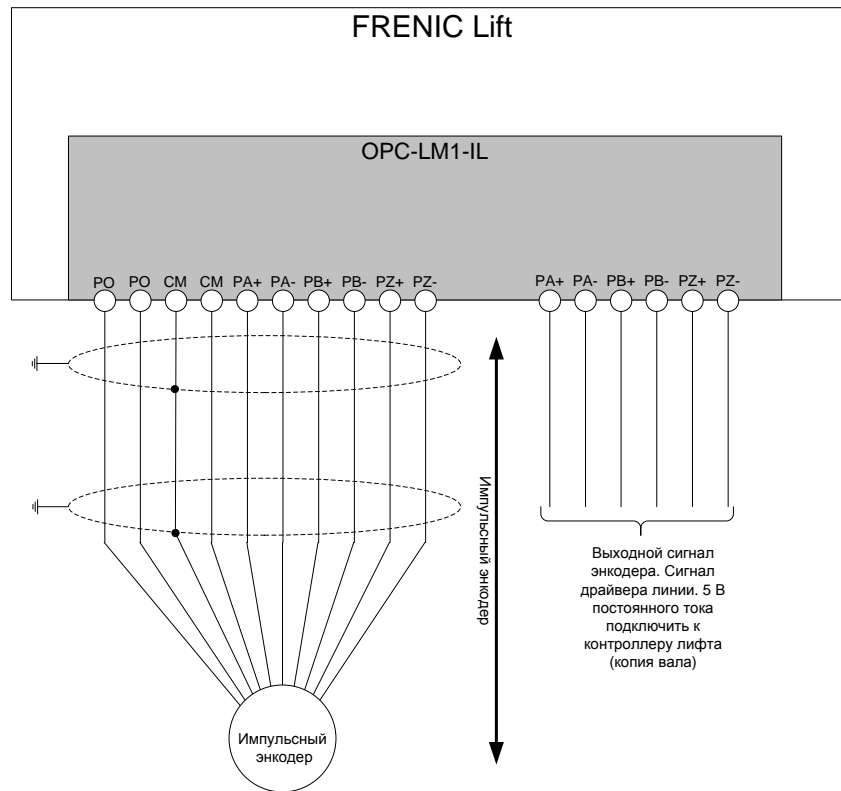


Рисунок 9. Соединение с дополнительной платой.

Таблица 8. Описание точек подключения OPC-LM1-IL.

Клемма / идентификатор сигнала	Описание
P0	Напряжение питания энкодера 5 В постоянного тока (макс. ток 300 мА)
CM	Общий 0 В
PA+	Фаза A (прямоугольный импульс)
PA-	Инвертированная фаза A (прямоугольный импульс)
PB+	Фаза B (прямоугольный импульс)
PB-	Инвертированная фаза B (прямоугольный импульс)
PZ+	Фаза Z (прямоугольный импульс)
PZ-	Инвертированная фаза Z (прямоугольный импульс)

Идентификаторы сигнала могут отличаться в зависимости от изготовителя энкодера.

**Энкодер**
**Дополнительная плата OPC-LM1-PS1 для синхронных электродвигателей**

Область применения:

- Синхронные электродвигатели на постоянных магнитах (безредукторные)
- Энкодер Heidenhain типа ECN1313, или ECN413, или ECN113 EnDat 2.1

Другие характеристики и эксплуатационные требования:

- Выходной сигнал: 2048 Sin/Cos импульсов (периодов) на оборот
- Рабочее напряжение: 5 В постоянного тока  $\pm 5\%$ ; 300 мА
- Передача данных: EnDat 2.1

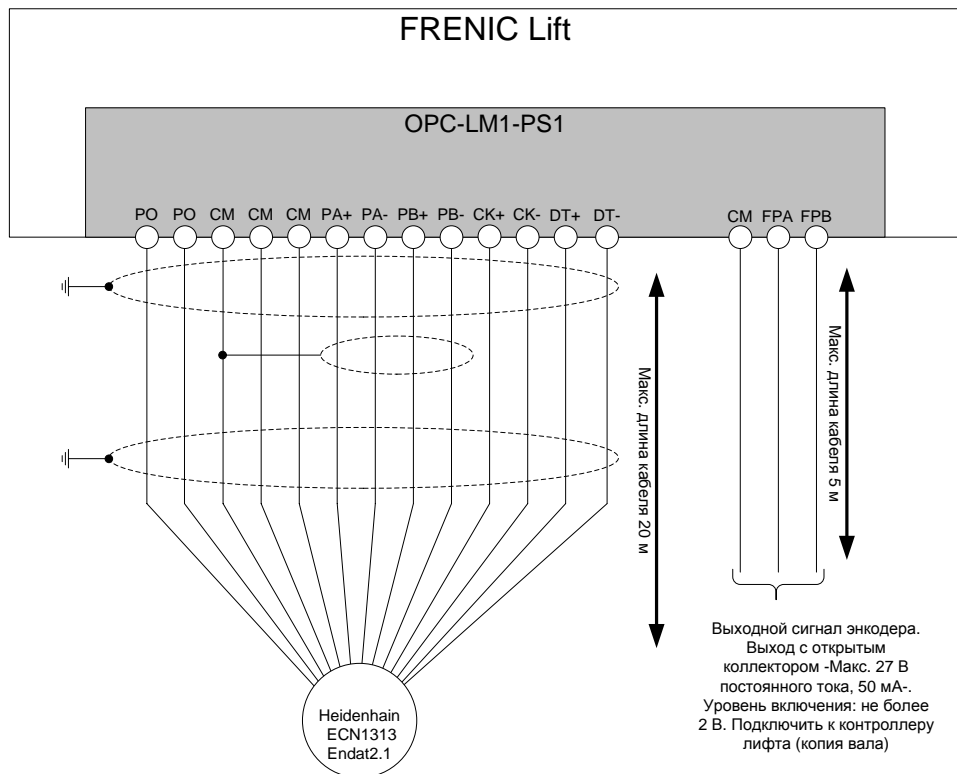


Рисунок 10. Соединение с дополнительной платой OPC-LM1-PS1.

Таблица 9. Описание точек подключения OPC-LM1-PS1.

Обозначение клеммы на дополнительной плате	Идентификатор сигнала Heidenhain	Описание
PO	"Вверх" и датчик "вверх"	Напряжение питания 5 В, подключение датчика "вверх" обязательно при длине кабеля > 10 м
CM	0 В (вверх) и датчик 0 В	Общий 0 В источника питания
PA+	A+	Сигнал A
PA-	A-	Инвертированный сигнал A
PB+	B+	Сигнал A
PB-	B-	Инвертированный сигнал A
CK+	Clock+	Тактовый сигнал для последовательной связи
CK-	Clock-	Инвертированный тактовый сигнал для последовательной связи
DT+	DATA+	Информационная линия для передачи абсолютной информации
DT-	DATA-	Инвертированная информационная линия для передачи абсолютной информации

- ☞ **Дополнительная плата поставляется в отдельной упаковке. Руководство по эксплуатации находится внутри коробки.**
- ☞ **Перед вводом в эксплуатацию следует установить разрешение энкодера (количество импульсов на оборот) с помощью функции L02.**
- ☞ **Кроме того, для синхронных электродвигателей требуется установить тип энкодера с помощью функции L01.**

**Энкодер**
**Дополнительная плата OPC-LM1-PR для синхронных электродвигателей**

Область применения:

- Синхронные электродвигатели на постоянных магнитах
- Энкодер Heidenhain типа ERN1387, или ERN487, или совместимый

Другие характеристики и эксплуатационные требования:

- Выходной сигнал: 2048 Sin/Cos импульсов (периодов) на оборот
- Рабочее напряжение питания: 5 В постоянного тока  $\pm 5\%$  (макс. ток 300 мА)
- Абсолютный сигнал: 1 Sin/Cos сигнал с 1 периодом на оборот

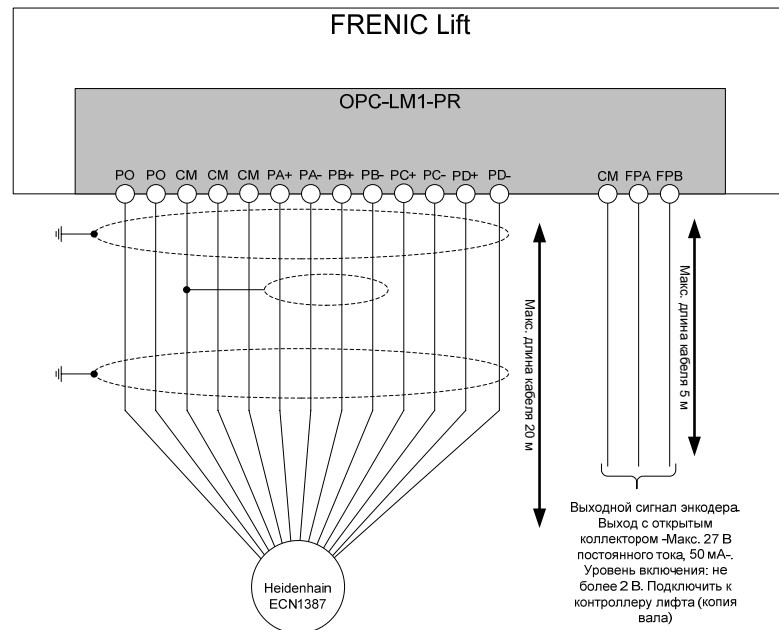


Рисунок 11. Соединение с дополнительной платой OPC-LM1-PR

Таблица 10. Описание точек подключения OPC-LM1-PR.

Обозначение клеммы на дополнительной плате	Идентификатор сигнала Heidenhain	Описание
PO	"Вверх" и датчик "Вверх"	Напряжение питания 5 В, подключение датчика "вверх" обязательно при длине кабеля > 10 м
CM	0 В (вверх) и датчик 0 В	Общий 0 В источника питания
PA+	A+	Фаза А
PA-	A-	Инvertирующая фаза А
PB+	B+	Фаза В
PB-	B-	Инvertирующая фаза В
PC+	C+	Фаза С (абсолютный сигнал)
PC--	C-	Инvertирующая фаза С (абсолютный сигнал)
PD+	D+	Фаза D (абсолютный сигнал)
PD-	D-	Инvertирующая фаза D (абсолютный сигнал)

- ⌘ **Дополнительная плата поставляется в отдельной упаковке. Руководство по эксплуатации находится внутри коробки.**
- ⌘ **Перед вводом в эксплуатацию следует установить разрешение энкодера (количество импульсов на оборот) с помощью функции L02.**
- ⌘ **Кроме того, для синхронных электродвигателей требуется установить тип энкодера с помощью функции L01.**
- ⌘ **Может использоваться с индукционными электродвигателями (в этом случае используется только PA и PB, L01 = 0).**
- ⌘ **Не рекомендуется использовать этот тип энкодеров с многополярными двигателями (> 24).**

## Использование пульта управления

### Описание

Ввод в эксплуатацию, настройка и управление преобразователем FRENIC Lift могут производиться двумя способами: при помощи пульта управления преобразователя TP-G1-ELS или ПК. Для управления с помощью ПК необходимо специальное программное обеспечение **Lift Loader**. Эту программу можно бесплатно загрузить с нашего веб-сайта [www.fujielectric.de](http://www.fujielectric.de).

Пульт управления подключен к преобразователю через коннектор RJ-45. Это же соединение используется для связи с ПК или контроллером лифта по протоколу DCP 3.

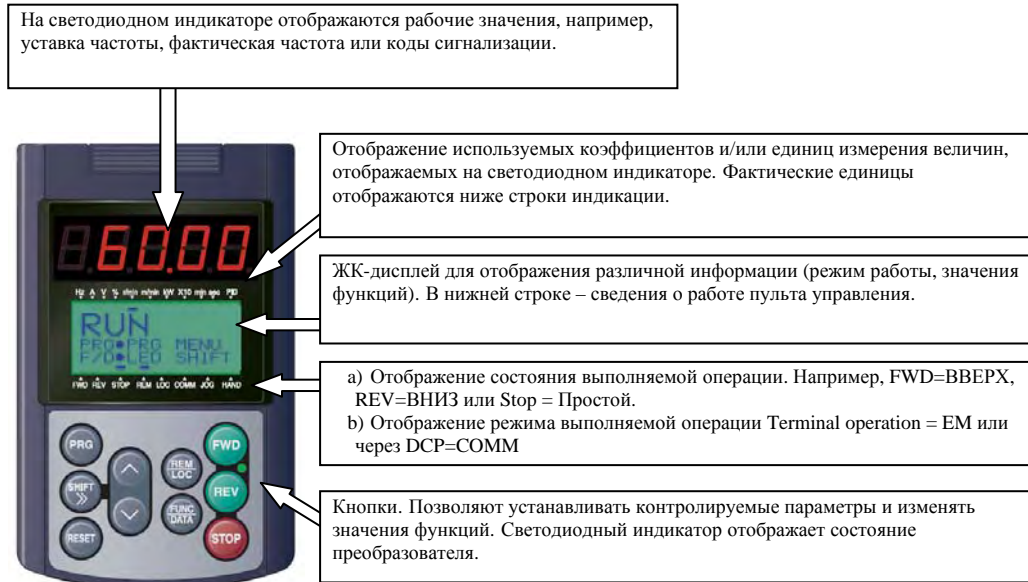









Рисунок 12. Общий вид пульта управления TP-G1-ELS.

### Описание кнопок:

-  Переключение режимов работы: эксплуатация и программирование.
-  Перемещение курсора вправо в режиме программирования.
-  В режиме сигнализации: сброс сигнализации.  
 В режиме программирования: выход с отказом от изменения параметров.
-  В режиме программирования: выбор функции в меню или изменение значения функции.  
 В режиме эксплуатации: изменение уставки частоты с пульта управления. **Не для лифтового хозяйства!**  
 В режиме программирования: выход с отказом от изменения параметров.
-  В режиме программирования: редактирование или сохранение параметра.  
 В режиме эксплуатации: выбор контролируемого параметра (и единиц измерения).
-  Переключение между дистанционным управлением (управляющий терминал) и местным (пульт управления).
-  Эти 3 кнопки не используются в лифтовом хозяйстве. В режиме местного управления позволяют запускать и останавливать электродвигатель.

## Использование пульта управления

### Меню пульта управления

Доступ к полному списку меню осуществляется нажатием кнопки **PRG**. На ЖК-дисплее отображаются 4 первых пункта меню.

1.	DATA SET
2.	DATA CHECK
3.	OPR MNTR
4.	I/O CHECK
5.	MAINT NANC
6.	ALM INF
7.	ALM CAUSE
8.	DATA COPY
9.	LOAD FCTR

Рисунок 13. Полный список меню.

### Подробное описание меню

#### 1. DATA SET (УСТАНОВКА ДАННЫХ)

Важное меню для ввода оборудования в эксплуатацию. Отображает список кодов функций. Каждой функции присвоен номер и наименование. После выбора функцию можно проверить, а при необходимости изменить (отредактировать) нажатием кнопки.



#### 2. DATA CHECK (ПРОВЕРКА ДАННЫХ)

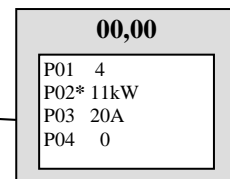
Изменение кодов функций. В этом меню отображаются только коды функций (без наименований) и производится непосредственное считывание уставок. Измененные значения функций (относительно заданных по умолчанию) отмечены звездочкой справа от номера параметра. Нажатие кнопки



позволяет изменить (отредактировать) выбранную функцию.

Рисунок 14. Меню DATA CHECK (ПРОВЕРКА ДАННЫХ).

Функция изменена и сохранена.



#### 3. OPR MNTR (ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ МОНИТОР)

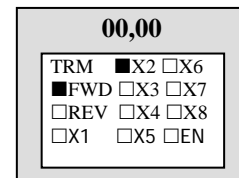
Это меню позволяет вывести на ЖК-дисплей различные рабочие параметры. Предусмотрено 4 экрана по 4 строки (выходная частота, выходной ток, выходное напряжение и расчетный крутящий момент).

#### 4. I/O CHECK (ПРОВЕРКА ВВОДА-ВЫВОДА)

Проверка правильности приема FRENIC Lift управляющих сигналов от контроллера лифта и правильности передачи выходных сигналов. Входные и выходные сигналы отображаются на разных экранах.

Рисунок 15. Пример отображения цифровых входов.

В этом примере активны входы X2 и FWD.



#### 5. MAINTENANC (ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ)

Отображение состояния преобразователя: машинное время, емкость главных конденсаторов, версия встроенного ПО.

#### 6. ALM INF (СВЕДЕНИЯ АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ)

Просмотр памяти аварийной сигнализации. После выбора аварийного сообщения и нажатия кнопки



отображается более полная информация.

**Использование пульта управления****7. ALM CAUSE (ПРИЧИНА СРАБАТЫВАНИЯ АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ)**

Отображение возможной причины срабатывания аварийной сигнализации. После выбора аварийного сообщения и нажатия кнопки отображаются возможные причины срабатывания.

**8. DATA COPY (КОПИРОВАНИЕ ДАННЫХ)**

Позволяет скопировать все настройки функций преобразователя в другой преобразователь. Может быть полезно при установке нескольких систем с одинаковыми электродвигателями и одинаковыми параметрами. Имейте в виду, что функция защиты (F00) не копируется. Данные электродвигателя и настройки связи копируются только между преобразователями одного семейства.

**9. LOAD FCTR (КОЭФФИЦИЕНТ НАГРУЗКИ)**

В этом меню производится замер фактических значений максимального тока, среднего тока и среднего тормозного момента при заданном времени измерения.

**Пример установки функции**

Рисунок 16. Отображение на ЖК-дисплее 4 первых меню после нажатия кнопки **PRG**.

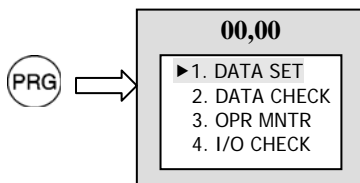


Рисунок 17. Выбор меню (в данном случае - меню техобслуживания).

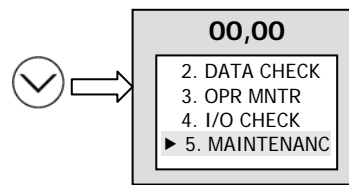


Рисунок 18. Выбор меню 1.

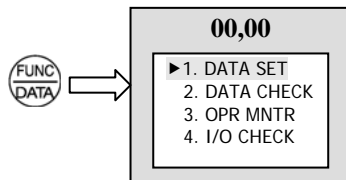


Рисунок 19. Выбор кода функции. В данном случае **P03 Rated current** (Номинальный ток) из группы P (функции электродвигателя).

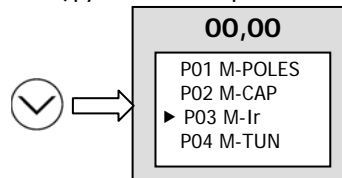


Рисунок 20. Вход в функцию для редактирования.

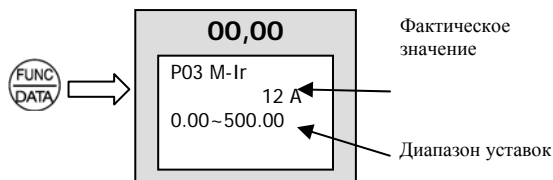
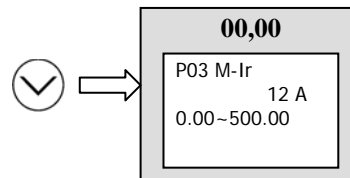



Рисунок 21. Изменение значения P03 (номинальный ток двигателя). В данном случае на 12.



После изменения значения курсорными кнопками можно сохранить его  кнопкой.

Отмена без сохранения значения производится  кнопкой.

## Временная диаграмма сигнала для нормального перемещения на быстром и малом ходу

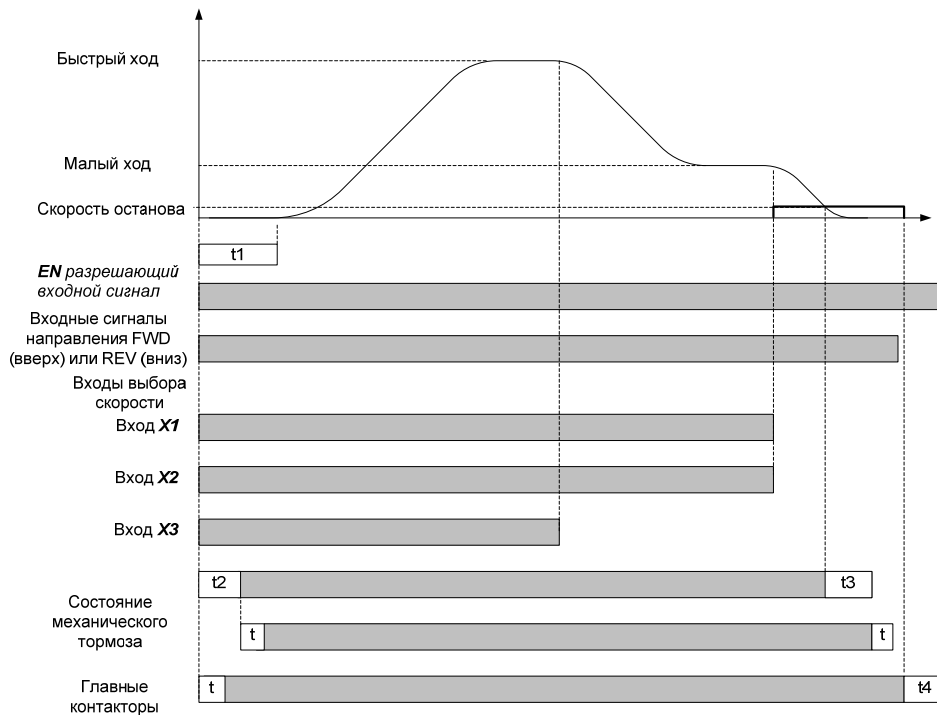


Рисунок 22. Временная диаграмма сигнала для нормального перемещения.

### Описание последовательности

#### Пуск:

При подаче сигнала на клеммы FWD (вверх) или REV (вниз) и EN (разрешающий сигнал) запускается отсчет времени  $t_1$  и  $t_2$ . В течение этого времени можно подать сигнал на клеммы X1 ... X3 (выбор скорости).

По истечении времени  $t_2$  активируется выход управления тормозом и через некоторое время (задержка на срабатывание контакторов, соленоида и т.д.) отключается (размыкается) механический тормоз. По истечении времени  $t_1$  используется уставка скорости и лифт начинает движение, ускоряясь до быстрого хода (стандартная ситуация).

#### Останов:

Контроллер лифта отключает клемму X3 (в соответствии с внутренними настройками контроллера).

По окончании замедления лифт переходит на малый ход (уставка активируется входами X1 и X2).

После достижения уровня этажа малый ход отключается. По окончании замедления кабина переходит на нулевую скорость. В этот момент начинается отсчет  $t_3$ . По истечении времени  $t_3$  выход тормоза отключается (и включается тормоз).

Для управления главными контакторами можно использовать еще и транзисторный выход Y1. Этот способ гарантирует размыкание главных контакторов после замыкания тормоза.

### Описание временных интервалов

Время	Функция	Описание
T	----	Время срабатывания (разные значения) тормоза и главных контакторов
T1	F24	Время до начала движения
T2	L82	Время до отпущения (размыкания) тормоза
T3	L83	Время до включения (замыкания) тормоза
T4	Контроллер лифта	Временная задержка от разрешающего сигнала отключения до размыкания главных контакторов



## Временная диаграмма сигнала для перемещения с использованием промежуточных скоростей

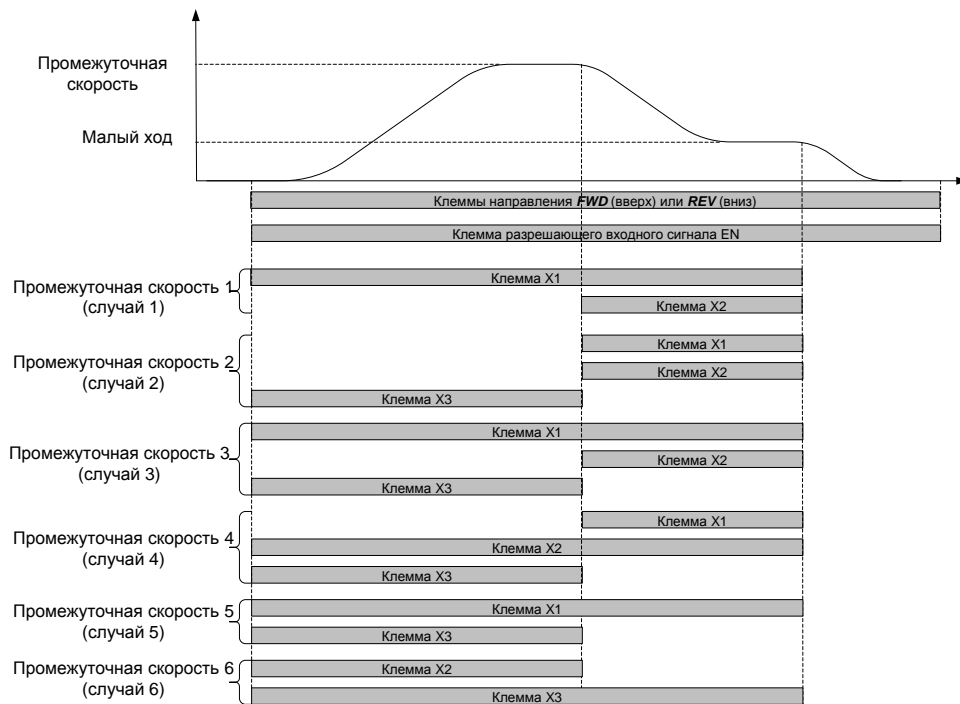


Рисунок 23. Временная диаграмма сигнала для перемещения с использованием промежуточных скоростей.

## Настройки

### Введение

Настройка преобразователя в соответствии с конкретными условиями производится с помощью нескольких функций. В первую очередь для настройки на конкретные условия необходимо установить функции, связанные с параметрами двигателя и профиля скорости. Все эти функции следует установить до первого перемещения на основании известных данных двигателя и оборудования. Оптимизация перемещения производится после окончательной сборки лифтовой системы.

**Первое перемещение для проверки качества управления двигателем выполняйте ТОЛЬКО В РЕЖИМЕ внешнего управления лифтом (как при СПАСАТЕЛЬНЫХ работах).**

### Последовательность действий

1. Убедиться в правильности подключения энкодера и соответствия характеристикам используемого двигателя (свериться с параграфами **Энкодер** и **Схема соединений**). Экран кабеля энкодера должен быть подключен к заземлению с ОБОИХ концов (на двигателе и энкодере).
2. Убедиться в подключении кабелей электродвигателя к клеммам U, V, W и подключении экрана кабеля к заземлению с ОБОИХ концов (на двигателе и преобразователе).
3. Убедиться в подключении защитного заземления системы к преобразователю и двигателю.
4. Убедиться в правильности подключения тормозного резистора к преобразователю и защитному заземлению.
5. Убедиться в активации сигналов **FWD** или **REV**; **X2** и **EN** в режиме спасательных работ (управление лифтом извне кабины). Убедиться в активации выходных сигналов управления тормозом на клемме **Y5C** и (в случае управления главными контакторами посредством преобразователя) сигнала на клемме **Y1**. Проверить состояние сигналов по ЖК-дисплею. Подробнее см. параграф, посвященный использованию пульта управления.
6. Установить функции (см. описание на следующих страницах для индукционных электродвигателей и синхронных электродвигателей на постоянных магнитах).
7. Выполнить автонастройку (для индукционных электродвигателей) или настройку полюсов (для синхронных электродвигателей на постоянных магнитах).
8. Оптимизировать перемещение.

## Настройки

### Особые настройки для индукционных электродвигателей (с энкодером)

Перед первым перемещением в системе с индукционным двигателем следует выполнить автонастройку. Тормоз остается включенным. Для этого необходимо установить параметры, перечисленные в следующей таблице.

Функция	Значение	Заводская установка	Уставка
E46	Языковая настройка (описание функции открытым текстом).	1	Зависит от страны
C21	Единицы измерения скорости (C21=0: об/мин, C21=1: м/мин или C21=2: Гц).	0	Зависит от системы
P01	Количество полюсов электродвигателя по техническим характеристикам изготовителя или данным с шильдика. <b>Установить до установки значения F03!</b>	4	Зависит от электродвигателя
F03	Максимальная частота вращения. Единицы измерения – всегда об/мин (независимо от установки C21). Обычно частота вращения двигателя при номинальной скорости лифта - F03.	1500 об/мин	Зависит от электродвигателя
L31	Максимальная линейная скорость (м/мин), соответствующая значению F03. Используется при установке скорости в качестве коэффициента линеаризации.	60,0	Зависит от системы
F04	Номинальная частота вращения электродвигателя по данным шильдика. Единицы измерения зависят от уставки функции C21. Для 4-полюсных двигателей – около 1500 об/мин, для 6-полюсных – около 1000 об/мин.	1500 об/мин	Зависит от электродвигателя
F05	Номинальное напряжение электродвигателя по данным шильдика (В).	380 В	Зависит от электродвигателя
F11	Уровень обнаружения перегрузки.	Зависит от мощности преобразователей	Равно P03
P02	Номинальная мощность электродвигателя по данным шильдика (кВт).	Зависит от мощности преобразователей	Зависит от электродвигателя
P03	Номинальный ток электродвигателя по данным шильдика (А).	Зависит от мощности преобразователей	Зависит от электродвигателя
P04	Режим автонастройки. P04=1: замер значений P06 и P07. P04=2: замер значений P06, P07, P08 и P12.	0	2
P06	Ток холостого хода электродвигателя (А). Значение этой функции измеряется в процессе автонастройки (при P04=2). Результат измерения перезаписывает заводские установки.	Зависит от мощности преобразователей	Автоматическая
P07	Сопротивление обмотки статора электродвигателя (R1), %. Значение этой функции измеряется в процессе автонастройки (при P04=1 или 2). Результат измерения перезаписывает заводские установки.	Зависит от мощности преобразователей	Автоматическая
P08	Реактивное сопротивление обмотки статора электродвигателя (X1), %. Значение этой функции измеряется в процессе автонастройки (при P04=1 или 2). Результат измерения перезаписывает заводские установки.	Зависит от мощности преобразователей	Автоматическая
P12	Частота скольжения (Гц). Значение этой функции измеряется в процессе автонастройки (при P04=2). Результат измерения перезаписывает заводские установки.	0,00 Гц	Автоматическая
L01	Тип энкодера.	0	0
L02	Разрешение энкодера (количество импульсов на оборот) по техническим характеристикам изготовителя или данным с шильдика.	2048 импульс/об	Зависит от энкодера
L36	П-усиление контроллера регулирования скорости (ASR) на высоких скоростях.	10	Зависит от системы
L38	П-усиление контроллера регулирования скорости (ASR) на низких скоростях.	10	Зависит от системы

#### 6 шагов процедуры автонастройки (выполняемой с клемм)

1. Проверить правильность подключения электродвигателя и энкодера.
2. Включить питание преобразователя.
3. **Установить значения функций, описанных в предыдущей таблице.**
4. Проверить прием преобразователем импульсов энкодера следующим образом: выбрать на пульте управления меню **4. I/O Check** (Проверка ввода-вывода) и нажимать кнопку со стрелкой вниз до отображения страницы с P1, Z1, P2 и Z2. Если двигатель не вращается, то на дисплее после P2 должно отображаться **+0 p/s**. Отпустить (разомкнуть) тормоз и немного повернуть двигатель. В это время отображаемое на дисплее число должно отличаться от 0 (знак зависит от направления вращения двигателя). Отображение на дисплее **----p/s** (или **+0 p/s** во время вращения двигателя) свидетельствует об отсутствии сигнала с энкодера. В этом случае необходимо проверить кабель энкодера и правильность подключения.
5. Присвоить функции P04 значение 2 и нажать кнопку FUNC/DATA.
6. Подать с контроллера лифта на преобразователь команду RUN (ПУСК) (обычно в режиме RESCUE (СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ) или INSPECTION (ПРОВЕРКА)). Главные контакторы замыкаются и ток подается на электродвигатель, создавая акустический шум. Процедура занимает несколько секунд. На этом автонастройка заканчивается.

**Настройки****Особые настройки для синхронных электродвигателей на постоянных магнитах**

Перед первым перемещением в системе с синхронным электродвигателем на постоянных магнитах следует выполнить настройку полюсов. Тормоз остается включенным. Для этого необходимо установить параметры, перечисленные в следующей таблице.

Функция	Значение	Заводская установка	Уставка
H03	Инициализация заводских установок для синхронных электродвигателей.	0	2
L01	Тип энкодера: ECN 1313 EnDat 2.1 или ERN 1387 (или совместимый). См. информацию в технических характеристиках изготовителя или данных с шильдика.	0	4 для EnDat 2.1 5 для ERN 1387
	<b>На некоторое время отключить от преобразователя источник питания (гарантирует полное отключение пульта управления).</b>		
E46	Языковая настройка (описание функции открытым текстом).	1	Зависит от страны
C21	Единицы измерения скорости (C21=0: об/мин, C21=1: м/мин или C21=2: Гц).	0	Зависит от системы
P01	Количество полюсов электродвигателя по техническим характеристикам изготовителя или данным с шильдика. <b>Установить до установки значения F03!</b>	20	Зависит от электродвигателя
F03	Максимальная частота вращения. Единицы измерения – всегда об/мин (независимо от установки C21). Обычно частота вращения двигателя при номинальной скорости лифта - F03.	60 об/мин	Зависит от электродвигателя
L31	Максимальная линейная скорость (м/мин), соответствующая значению F03. Используется при установке скорости в качестве коэффициента линеаризации.	60,00	Зависит от системы
F04	Номинальная частота вращения электродвигателя по данным шильдика. Единицы измерения зависят от уставки функции C21.	60 об/мин	Зависит от электродвигателя
F05	Номинальное напряжение электродвигателя по данным шильдика (В).	380 В	Зависит от электродвигателя
F11	Уровень обнаружения перегрузки.	Зависит от мощности преобразователей	Равно P03
P02	Номинальная мощность электродвигателя по данным шильдика (кВт).	Зависит от мощности преобразователей	Зависит от электродвигателя
P03	Номинальный ток электродвигателя по данным шильдика (А).	Зависит от мощности преобразователя	Зависит от электродвигателя
P06	Ток холостого хода электродвигателя (А). Для синхронного электродвигателя установить 0.	0 А	0 А
P07	Сопротивление обмотки статора электродвигателя (R1), %.	5%	5%
P08	Реактивное сопротивление обмотки статора электродвигателя (X1), %.	10%	10%
L02	Разрешение энкодера (количество импульсов на оборот) по техническим характеристикам изготовителя или данным с шильдика.	2048 импульс/об	Зависит от энкодера
L04	Угол смещения, полученный в результате настройки полюсов.	0,00	Автоматическая
L05	П-усиление контроллера регулирования скорости (ACR).	1,5	Зависит от электродвигателя
L36	П-усиление контроллера регулирования скорости (ASR) на высоких скоростях.	2,5	2
L38	П-усиление контроллера регулирования скорости (ASR) на низких скоростях.	2,5	2

**7 шагов процедуры настройки полюсов**

**Для выполнения описанной процедуры необходима активность разрешающего сигнала (EN).**

1. Проверить правильность подключения электродвигателя и энкодера.
2. Включить питание преобразователя.
3. **Установить значения функций, описанных в предыдущей таблице.**  
Проверить прием преобразователем импульсов энкодера следующим образом: выбрать на пульте управления меню **4. I/O Check** (Проверка ввода-вывода) и нажимать кнопку со стрелкой вниз до отображения страницы с P1, Z1, P2 и Z2. Если двигатель не вращается, то на дисплее после P2 должно отображаться **+0 p/s**. Отпустить (разомкнуть) тормоз и немного провернуть двигатель. В это время отображаемое на дисплее число должно отличаться от 0 (знак зависит от направления вращения двигателя). Отображение на дисплее **----p/s** (или **+0 p/s** во время вращения двигателя) свидетельствует об отсутствии сигнала с энкодера. В этом случае необходимо проверить кабель энкодера и правильность подключения.
4. Присвоить функции **L03** значение 1 и нажать кнопку FUNC/DATA.
5. Подать с контроллера лифта на преобразователь команду RUN (ПУСК) (обычно в режиме RESCUE (СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ) или INSPECTION (ПРОВЕРКА)). Главные контакторы замыкаются и ток подается на электродвигатель, создавая акустический шум. Процедура занимает несколько секунд. При нормальном завершении процедуры значение смещения сохраняется и отображается функцией **L04**. Записать отображаемое значение. В случае отображения на дисплее ошибки Eг7 проверить подключение двигателя и энкодера, затем повторить шаги 5 и 6.
6. При наличии возможности отпустить тормоз и дать кабине сдвинуться на несколько сантиметров.
7. Повторно выполнить шаги 5 и 6. Разница результатов нескольких замеров функции L04 не должна превышать  $\pm 15^\circ$ .

**L05: Расчет П-усиления контроллера регулирования скорости (ACR)**

$$L05 = 4,33 \cdot \frac{I_n \times L}{V_n}$$

$L$  = индуктивное сопротивление электродвигателя (минимальное значение из  $L_d$  и  $L_q$ ) [мГн]  
 $V_n$  = номинальное напряжение электродвигателя [В] (F05)  
 $I_n$  = номинальный ток электродвигателя [А] (P03)

**Настройки****Особые настройки для индукционных электродвигателей в разомкнутой системе (редукторный двигатель без энкодера)**

Перед первым перемещением в системе с индукционным двигателем следует выполнить автонастройку. Тормоз остается включенным. Для этого необходимо установить параметры, перечисленные в следующей таблице.

Функция	Значение	Заводская установка	Уставка
E46	Языковая настройка (описание функции открытым текстом).	1	Зависит от страны
C21	Единицы измерения скорости (C21=0: об/мин, C21=1: м/мин или C21=2: Гц).	0	Зависит от системы
P01	Количество полюсов электродвигателя по техническим характеристикам изготовителя или данным с шильдика. <b>Установить до установки значения F03!</b>	4	Зависит от электродвигателя
F03	Максимальная частота вращения. Единицы измерения – всегда об/мин (независимо от установки C21). Обычно частота вращения двигателя при номинальной скорости лифта - F03.	1500 об/мин	Зависит от электродвигателя
L31	Максимальная линейная скорость (м/мин), соответствующая значению F03. Используется при установке скорости в качестве коэффициента линеаризации.	60,0	Зависит от системы
F04	Номинальная частота вращения электродвигателя по данным шильдика. Единицы измерения зависят от уставки функции C21. Для 4-полюсных двигателей – около 1500 об/мин, для 6-полюсных – около 1000 об/мин.	1500 об/мин	Зависит от электродвигателя
F05	Номинальное напряжение электродвигателя по данным шильдика (В).	380 В	Зависит от электродвигателя
F09	Повышение крутящего момента для управления вектором момента.	0,0	Зависит от системы
F11	Уровень обнаружения перегрузки.	Зависит от мощности преобразователей	Равно P03
F20	Торможение постоянным током (частота запуска).	0,00 об/мин	Зависит от системы
F21	Торможение постоянным током (уровень).	0%	Зависит от системы
F22	Торможение постоянным током (время).	0,00 с	Зависит от системы
F23	Частота запуска.	0,00 Гц	Зависит от системы
F24	Частота запуска (время удержания).	0,00 с	Зависит от системы
F25	Частота останова.	3,00 Гц	Зависит от системы
F42	Выбор типа управления.	0	2
P02	Номинальная мощность электродвигателя по данным шильдика (кВт).	Зависит от мощности преобразователя	Зависит от электродвигателя
P03	Номинальный ток электродвигателя по данным шильдика (А).	Зависит от мощности преобразователя	Зависит от электродвигателя
P04	Режим автонастройки. P04=1: замер значений P06 и P07. P04=2: замер значений P06, P07, P08 и P12.	0	2
P06	Ток холостого хода электродвигателя (А). Значение этой функции измеряется в процессе автонастройки (при P04=2). Результат измерения перезаписывает заводские установки.	Зависит от мощности преобразователя	Автоматическая
P07	Сопротивление обмотки статора электродвигателя (R1), %. Значение этой функции измеряется в процессе автонастройки (при P04=1 или 2). Результат измерения перезаписывает заводские установки.	Зависит от мощности преобразователя	Автоматическая
P08	Реактивное сопротивление обмотки статора электродвигателя (X1), %. Значение этой функции измеряется в процессе автонастройки (при P04=1 или 2). Результат измерения перезаписывает заводские установки.	Зависит от мощности преобразователя	Автоматическая
P12	Частота скольжения (Гц). Значение этой функции измеряется в процессе автонастройки (при P04=2). Результат измерения перезаписывает заводские установки.	0,00 Гц	Автоматическая

**5 шагов процедуры автонастройки (выполняемой с входных клемм)**

1. Проверить правильность подключения электродвигателя.
2. Включить питание преобразователя.
3. **Установить значения функций, описанных в предыдущей таблице.**
4. Присвоить функции P04 значение 2 и нажать кнопку FUNC/DATA.
5. Подать с контроллера лифта на преобразователь команду RUN (ПУСК) (обычно в режиме INSPECTION (ПРОВЕРКА)). Главные контакторы замыкаются и ток подается на электродвигатель, создавая акустический шум. Процедура занимает несколько секунд. На этом автонастройка заканчивается.

## Настройки

### Дополнительные настройки индукционного электродвигателя в разомкнутой системе

- Ток холостого хода (функция P06).

Ток холостого хода (функция P06) определяет значение тока, подаваемого на электродвигатель при отсутствии приложения нагрузки (ток возбуждения).

Обычно величина тока холостого хода находится в пределах от 30% до 70% значения P03. В большинстве случаев значение, измеренное в процессе автонастройки (при P04=2), является верным. Иногда автонастройка завершается некорректно (вследствие особенностей поведения двигателя). В таких случаях значение P03 следует установить вручную.

Слишком низкие значения P03 приводят к недостаточному значению крутящего момента. Слишком высокие значения приводят к осцилляции двигателя (приводит к вибрации двигателя, передаваемой на кабину).

- Частота скольжения (функция P12).

Функция частоты скольжения определяет частоту скольжения двигателя. Является важнейшей функцией для компенсации скольжения с помощью преобразователя, т.е. очень важна для достижения хорошей точности регулирования индукционных электродвигателей в разомкнутом контуре, поскольку гарантирует постоянство частоты вращения двигателя независимо от режима нагрузки.

В большинстве случаев значение, измеренное в процессе автонастройки, является верным. Иногда автонастройка завершается некорректно (вследствие особенностей поведения двигателя). В таких случаях значение P12 следует установить вручную.

Для ручной установки функции P12 можно вычислить ее по следующей формуле:

$$P12 = \frac{(\text{Синхронная частота (об / мин) Номинальная частота (об / мин)}) \times \text{Количество полюсов}}{120} \times 0,7$$

Функцию можно установить иначе – экспериментальным путем:

Перемещать **пустую** кабину лифта ВВЕРХ и ВНИЗ на очень низкой скорости (обычно малый ход).

Измерить частоту вращения (или время перемещения на определенное расстояние).

Если скорость движения кабины ВВЕРХ больше скорости движения ВНИЗ, увеличить значение функции P12.

Если скорость движения кабины ВВЕРХ меньше скорости движения ВНИЗ, уменьшить значение функции P12.

### Настройка профиля скорости

Составляющие настройки профиля скорости:

- Скорость перемещения
- Время ускорения и замедления
- S-образные кривые

Для определенной номинальной скорости можно установить независимые значения промежуточной скорости, малого хода, времени ускорения и замедления, а также S-образные кривые. Настройка S-образных кривых означает изменение скорости в процентах от максимальной скорости (F03), используемой для изменения ускорения.



Рисунок 24. Профиль скорости с использованием малого хода.

**Настройки**

- ☞ Допускается независимая установка профиля для каждой скорости.  
 В следующей таблице приведено соответствие функций для каждого этапа цикла.

Таблица 11. Соответствие функций для каждого этапа цикла согласно рис. 22, 23 и 24.

Участок профиля скорости (рис. 24)	Значение	Нормальное перемещение (рис. 22)	Случай 1 (рис. 23)	Случай 2 (рис. 23)	Случай 3 (рис. 23)	Случай 4 (рис. 23)	Случай 5 (рис. 23)	Случай 6 (рис. 23)
1	Первое ускорение S-образной кривой	L19	L19	L19	L19	L19	L19	L19
2	Линейное ускорение	E12	E10	F07	F07	E10	F07	E10
3	Второе ускорение S-образной кривой	L24	L22	L20	L20	L22	L20	L22
4	Постоянная скорость	C11	C05	C08	C09	C10	C09	C10
5	Первое замедление S-образной кривой	L25	L23	L21	L21	L23	H57	H59
6	Линейное замедление	E13	E11	F08	F08	E11	F08	F08
7	Второе замедление S-образной кривой	L26	L26	L26	L26	L26	H58	H60
8	Малый ход	C07	C07	C07	C07	C07	C05	C08
9	Первое замедление S-образной кривой	L28	L28	L28	L28	L28	L23	L21
10	Линейное замедление	E14	E14	E14	E14	E14	E11	F08
11	Второе замедление S-образной кривой	L28	L28	L28	L28	L28	L28	L28

- ☞ Промежуточные скорости редко используются в стандартных лифтах. Их применяют в высокоскоростных лифтах или при близко расположенных этажах.

- ☞ При работе без малого хода (непосредственно к этажу) участки 7, 8, 9 и 10 отсутствуют. Настройка S-образной кривой при остановке с малого хода до нулевой скорости производится функцией L28.

- ☞ Другие сочетания приведены в следующей таблице.

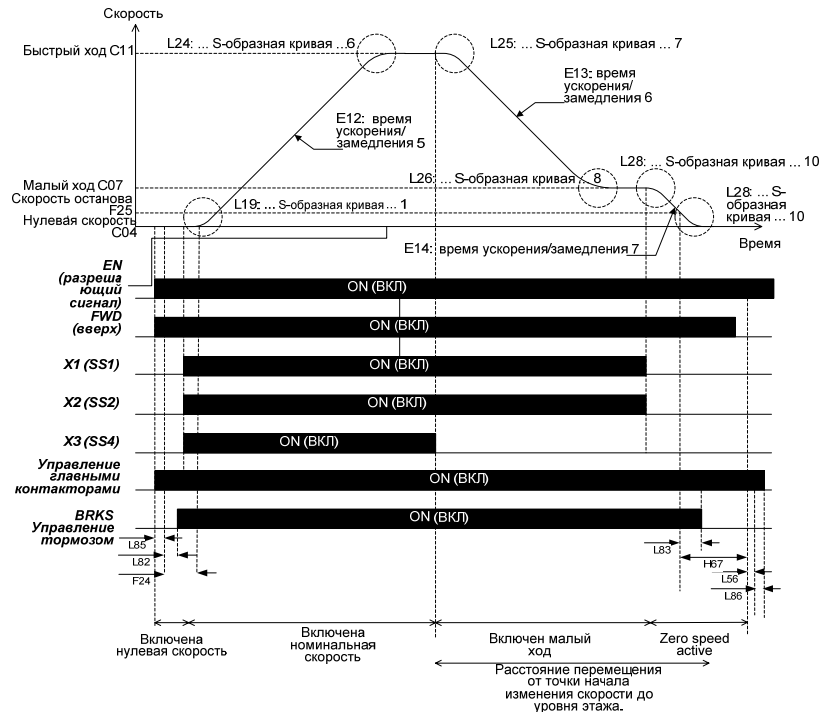
Таблица 12. Соответствие линейных ускорений и замедлений и S-образных кривых.

		Линейные ускорения и замедления (S-образные кривые)								
После изменения / До изменения	ОСТАНОВ	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	
<b>ОСТАНОВ</b>	- / -	F07 (H57 / H58)	F07 (H57 / H58)	- / -	F07 (H57 / H58)	F07 (H57 / H58)	F07 (H57 / H58)	F07 (H57 / H58)	F07 (H57 / H58)	
<b>C04</b>	E16 (H59 / H60)	- / -	E10 (L19 / L22)	- / -	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 (L19 / L20)	F07 (L19 / L20)	E10 (L19 / L22)	E12 (L19 / L24)	
<b>C05</b>	E16 (H59 / H60)	E11 (L23 / L28)	- / -	- / -	E11 (L23 / L26)	F07 / F08 (H59 / H60)	F07 / F08 (H59 / H60)	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 / F08 (H57 / H58)	
<b>C06</b>	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	
<b>C07</b>	E15 (L27)	E14 (L28)	F07 / F08 (H57 / H58)	- / -	- / -	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 / F08 (H57 / H58)	
<b>C08</b>	E16 (H59 / H60)	F08 (L21 / L28)	F07 / F08 (H57 / H58)	- / -	F08 (L21 / L26)	- / -	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 / F08 (H57 / H58)	
<b>C09</b>	E16 (H59 / H60)	F08 (L21 / L28)	F07 / F08 (H57 / H58)	- / -	F08 (L21 / L26)	F07 / F08 (H59 / H60)	- / -	F07 / F08 (H57 / H58)	F07 / F08 (H57 / H58)	
<b>C10</b>	E16 (H59 / H60)	E11 (L23 / L28)	F07 / F08 (H59 / H60)	- / -	E11 (L23 / L26)	F07 / F08 (H59 / H60)	E11 (L23 / L26)	- / -	F07 / F08 (H57 / H58)	
<b>C11</b>	E16 (H59 / H60)	E13 (L25 / L28)	F07 / F08 (H59 / H60)	- / -	E13 (L25 / L26)	F07 / F08 (H59 / H60)	E13 (L25 / L26)	F07 / F08 (H59 / H60)	- / -	

Для определения используемого линейного изменения и S-образной кривой следует найти в левой колонке Табл. 12 строку, скорость которой соответствует установившемуся до изменения значению (например, C08),

затем найти колонку, скорость которой соответствует заданному значению после изменения (например, C09). На пересечении строки и колонки указано линейное изменение (например, F07/F08) и S-образная кривая (в скобках, например, H57/H58), используемые в процессе изменения. В данном примере в качестве линейного ускорения используется F07 или F08 в случае замедления. S-образная кривая H57 используется в начале изменения скорости (близкой к C08), а H58 – в конце изменения (когда скорость достигла C09).

## Настройки



### Рекомендованные значения функций, связанных с ускорением и замедлением

Таблица 13. Указания по выбору времени ускорения и замедления, а также пути замедления для различных скоростей перемещения.

Номинальная скорость Функция C11	Малый ход Функция C07	Уставка времени ускорения/замедления Функция E13	Уставка S-образной кривой Функции L24, L25, L26	Уставка времени ускорения/замедления Функция E14	Путь замедления
0,6 м/с	0,05 м/с	1,6 с	25 %	1,6 с	892 мм
0,8 м/с	0,10 м/с	1,7 с	25 %	1,7 с	1193 мм
1,0 м/с	0,10 м/с	1,8 с	25 %	1,0 с	1508 мм
1,2 м/с	0,10 м/с	2,0 с	25 %	1,0 с	1962 мм
1,6 м/с	0,10 м/с	2,2 с	30 %	1,0 с	2995 мм
2,0 м/с	0,15 м/с	2,4 с	30 %	0,8 с	4109 мм
2,5 м/с	0,20 м/с	2,6 с	30 %	0,7 с	5649 мм

☞ Путь замедления, а следовательно, положение начальной точки фазы замедления зависит от настроек функции. Путь замедления, показанный в предыдущей таблице, представляет собой расстояние от начальной точки замедления до конечной точки остановки на этаже. Установленное время малого хода равно 1 с. Эта величина зависит от конкретных условий.

Рисунок 25. Полная временная диаграмма для нормального перемещения с учетом управления главными контакторами.

☞ Установленные изготовителем единицы измерения скорости – об/мин (заданы функцией C21). Для правильной установки всех функций необходимо знать величину номинальной скорости электродвигателя. Если эта скорость НЕИЗВЕСТНА, ее рассчитывают по следующей формуле.

$$n_{\text{ном.}} = \frac{19,1 \times v \times r}{D \times i}$$

где

v: номинальная скорость, м/с.

r: подвеска кабины (1 при 1:1, 2 при 2:1, 4 при 4:1...).

D: диаметр шкива, м.

i: передаточное число.

**Функции**
**Таблица 14. Оптимизация перемещения**

Функция	Заводская установка	Пояснения	Уставка
L36	10	П-усиление контроллера регулирования скорости (ASR P) на высоких скоростях. Большие значения могут привести к нестабильной и шумной работе двигателя на скоростях, превышающих уставку функции L41.	Зависит от системы
L37	0,1 с	Постоянная времени интегрирования контроллера регулирования скорости (ASR I) на высоких скоростях. <b>Обычно не требуется изменять это значение.</b> Слишком большие значения могут привести к перебегу или недобегу в конце фазы ускорения или замедления со скоростями, превышающих уставку функции L41.	Зависит от системы
L38	10	П-усиление контроллера регулирования скорости (ASR P) на низких скоростях. Действует аналогично L36, но для скоростей, не превышающих уставку функции L40.	Зависит от системы
L39	0,1 с	Постоянная времени интегрирования контроллера регулирования скорости (ASR I) на низких скоростях. Действует аналогично L37, но для скоростей, не превышающих уставку функции L40.	Зависит от системы
L40	150 об/мин	Точка перехода значений П и И для малых скоростей. Ниже этой скорости действуют значений функций L38 и L39.	Зависит от системы
L41	300 об/мин	Точка перехода значений П и И для больших скоростей. Выше этой скорости действуют значений функций L36 и L37.	Зависит от системы
L56	0,2 с	Время на снижение тока в электродвигателе при остановке. В случае возникновения шумов в процессе размагничивания синхронного электродвигателя следует увеличить это значение.	Зависит от системы
L82	0,2 с	Временная задержка на размыкание (отпускание) тормоза после подачи рабочей команды (FWD (ВВЕРХ) или REV (ВНИЗ)). Это время следует установить таким образом, чтобы двигатель не запускался на тормозе.	Зависит от системы
L83	0,1 с	Временная задержка на замыкание (включение) тормоза после снижения скорости менее скорости останова (F25). Крайне важно, чтобы после замыкания тормоза отключался разрешающий сигнал EN и размыкались главные контакторы.	Зависит от системы
L85	0,1 с	Временная задержка между замыканием главных контакторов и началом подачи тока (напряжения) на выход преобразователя.	Зависит от системы
L86	0,1 с	Временная задержка между прекращением подачи тока на выход до размыкания преобразователем главных контакторов.	Зависит от системы

В большинстве случаев заводские настройки по умолчанию обеспечивают комфортную работу и низкий уровень шума.

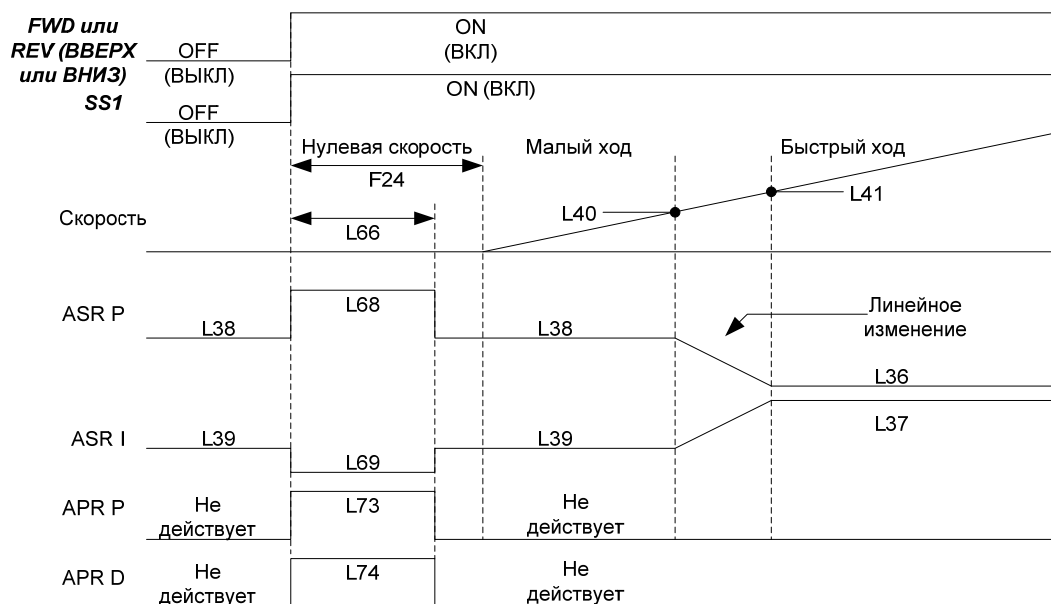


Рисунок 26. Временная диаграмма с выравниванием несимметричной нагрузки (L65 = 1).



**Функции**
**Таблица 15. Оптимизация запуска и останова**

Функция	Заводская установка	Пояснения	Уставка
F20	0,00 об/мин	Торможение постоянным током: частота запуска ( <b>только при работе в разомкнутой системе F42=2</b> ).	Зависит от системы
F21	0%	Торможение постоянным током: уровень ( <b>только при работе в разомкнутой системе F42=2</b> ).	Зависит от системы
F22	0,00 с	Торможение постоянным током: время ( <b>только при работе в разомкнутой системе F42=2</b> ).	Зависит от системы
F23	0,0 об/мин	Частота запуска.	Зависит от системы
F24	1 с	Время удержания перед началом движения после подачи рабочей команды и команды скорости. Слишком маленькое значение может вызвать сильный рывок (двигатель начинает движение, а тормоз еще замкнут).	Зависит от системы
F25	3,0 об/мин	Скорость останова. Уставка этой функции определяет фактическое значение скорости для запуска отсчета времени (L83) цикла замыкания тормоза и времени удержания скорости останова (H67).	Зависит от системы
H64	0,0 с	Время удержания нулевой скорости для замкнутого контура и безредукторных механизмов. Для разомкнутых систем – время торможения постоянным током при запуске.	Зависит от системы
H65	0,0 с	Нарастание частоты запуска F23 при плавном пуске. Только для замкнутых систем с большим коэффициентом трения и безредукторных механизмов.	Зависит от системы
H67	0,5 с	Время удержания нулевой скорости при останове (F25). По истечении этого времени преобразователь прекращает подачу тока на электродвигатель.	Зависит от системы
L65	0	Активация выравнивания несимметричной нагрузки.	Зависит от системы
L66	0,5 с	Время активации выравнивания несимметричной нагрузки.	Зависит от системы
L68	10,00	Пропорциональное усиление скорости выравнивания несимметричной нагрузки.	Зависит от системы
L69	0,01 с	Постоянная времени интегрирования выравнивания несимметричной нагрузки.	Зависит от системы
L73	0,00	Пропорциональное усиление координаты выравнивания несимметричной нагрузки.	Зависит от системы
L74	0,00	Дифференциальное усиление координаты выравнивания несимметричной нагрузки.	Зависит от системы

**Таблица 16. Дополнительные функции и настройки (в случае необходимости)**

Функция	Заводская установка	Пояснения	Уставка
C21	0 об/мин	Единицы измерения скорости 0: об/мин 1: м/мин 2: Гц	об/мин
E31	1500 об/мин 60 об/мин	Активация выхода Y3 при достижении значения скорости, заданного в этой функции.	Если используется в системе
E32	15 0,6	Гистерезис при скорости E31. Деактивация выхода Y3 при снижении фактической скорости менее значения E31-E32.	Если используется в системе
F42	0	Управление индукционным электродвигателем с энкодером (замкнутый контур).	Зависит от системы
	1	Управление синхронным электродвигателем на постоянных магнитах.	
	2	Управление индукционным электродвигателем без энкодера (разомкнутая система).	
H04	0	Количество попыток автосброса после срабатывания аварийной сигнализации.	Значение от 1 до 10
H05	5 с	Временная задержка перед выполнением автосброса аварийной сигнализации.	Время от 0,5 с до 20 с
H98	81	Функция защиты и обслуживания (побитовая – см. табл. 18).	Зависит от системы
L80	1	1: Управление тормозом по времени (стандартная установка). 2: Управление тормозом по выходному току.	1
L29	0,00	Время удержания при коротких перемещениях между этажами.	Зависит от системы
L30	0,00	Предельная скорость при стандартных коротких перемещениях между этажами (регулирование скорости и времени).	Номинальная скорость -10%
L86	0,1 с	Если главные контакторы управляются преобразователем, то эта функция представляет собой временную задержку на размыкание главных контакторов после прекращения подачи тока на выход преобразователя.	0,1 с
L87	450 об/мин 18 об/мин	Предельная скорость предупреждающего открывания дверей.	Если используется в системе

**Функции****Таблица 17. Параметры функций входных и выходных клемм**

Функция	Заводская установка	Пояснения	Уставка
E01	0	<b>Функция цифровых входов X1-X8:</b> 0: 0 бит двоичного кода для входов выбора скорости (SS1). 1: 1 бит двоичного кода для входов выбора скорости (SS2). 2: 2 бит двоичного кода для входов выбора скорости (SS4). 8: Внешний сброс аварийных сообщений (RST). 9: Разрешение на отключение внешней аварийной сигнализации (THR). 10: Разрешение ручного перемещения (JOG)/ 63: Разрешение работы на батареях (подавление низкого напряжения) (BATRY). 64: Запуск работы без малого хода (CRPLS). 65: Проверка управления тормозом (BRKE). 69: Запуск настройки смещения магнитного полюса (PPT). 103: Подтверждение MC (CS-MC)	0
E02	1		1
E03	2		2
E04	8		8
E05	60		--
E06	61		--
E07	62		--
E08	63		63
E20	12	<b>Функция транзисторных выходов Y1-Y4:</b> 0: Функционирование преобразователя (RUN). 2: Регистрация скорости (FDT). 12: Управление главными контакторами (SW52-2). 57: Управление тормозом (BRKS). 78: Открывание дверей (DOPEN). 99: Выход аварийной сигнализации (ALM). 107: Процесс настройки смещения магнитного полюса (DTUNE). 109: Рекомендованное направление движения (RRD).	12
E21	78		78
E22	2		2
E23	57		57
E24	57	<b>Функции релейных выходов Y5A/C и 30A/B/C:</b> 0: Функционирование преобразователя (RUN). 2: Регистрация скорости (FDT). 12: Управление главными контакторами (SW52-2). 57: Управление тормозом (BRKS). 78: Открывание дверей (DOPEN). 99: Выход аварийной сигнализации (ALM). 107: Процесс настройки смещения магнитного полюса (DTUNE). 109: Рекомендованное направление движения (RRD).	57
E27	99		99

**Таблица 18. Распределение битов в функциях H98 и L99**

Функция	Бит	Пояснения	Уставка
H98	0	Автоматическое изменение частоты переключения	0 = OFF (выкл) 1 = ON (вкл)
	1	Активация регистрации обрыва входной фазы	
	2	Зарезервирован	0 = заводская установка 1 = установка пользователя
	3	Выбор критерия оценки срока службы конденсатора шины постоянного тока	
	4	Оценка срока службы конденсатора шины постоянного тока	
	5	Зарезервирован	
	6	Регистрация короткого замыкания выходной фазы при запуске	
7	Зарезервирован	0 = OFF (выкл) 1 = ON (вкл)	
L99	0	Подтверждение тока синхронного электродвигателя	0 = классический 1 = регулирование пути
	1	Перезапись угла смещения магнитного полюса (при использовании импульсного энкодера с синхронным электродвигателем на постоянных магнитах)	
	2	Начальное смещение крутящего момента и относительное снижение	
	3	Выбор альтернативного варианта коротких перемещений между этажами	0 = FWD (вверх) 1 = REV (вниз)
	4	Назначение направления для DCP 3.	
	5	Зарезервирован	
	6	Зарезервирован	
7	Зарезервирован		

## Специальные режимы

### Короткие перемещения между этажами

Если расстояние между двумя этажами меньше расстояния, необходимого для ускорения и замедления до/с быстрого хода, FRENIC Lift может работать в режиме так называемых *коротких перемещений*. Существуют два варианта коротких перемещений между этажами.

#### а. Вариант 1: *Классические* короткие перемещения (регулирование частоты и времени)

При этом варианте регулирование производится путем изменения частоты и времени. Если фактическая частота меньше значения L30, то ее величина (после прекращения ускорения и установления постоянной скорости) поддерживается в течение времени, заданного функцией L29.

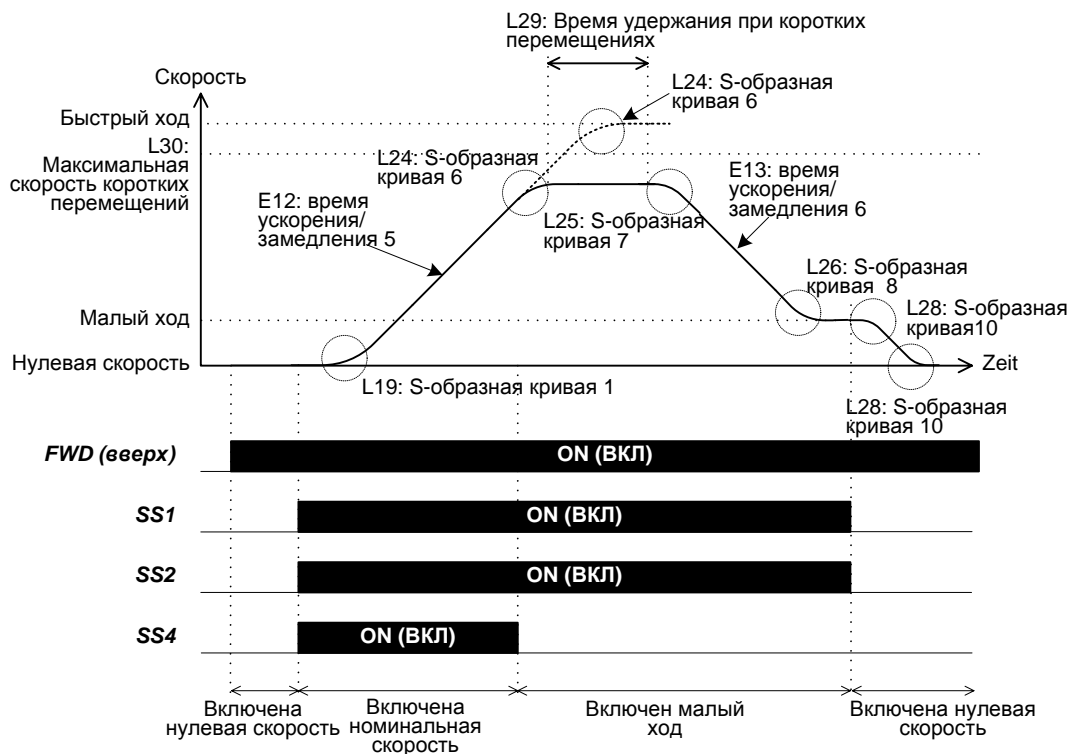


Рисунок 27. *Классические* короткие перемещения (регулирование частоты и времени).

**Для использования этого варианта следует установить значение 3 бита функции L99, равное 0.**

**Специальные режимы**
**в. Вариант 2: Короткие перемещения с постоянным регулированием пути**

При этом варианте преобразователь поддерживает величину пути замедления (от быстрого хода до малого хода) независимо от фактической скорости и ускорения. Для выполнения этого условия производится расчет необходимых S-образных кривых.

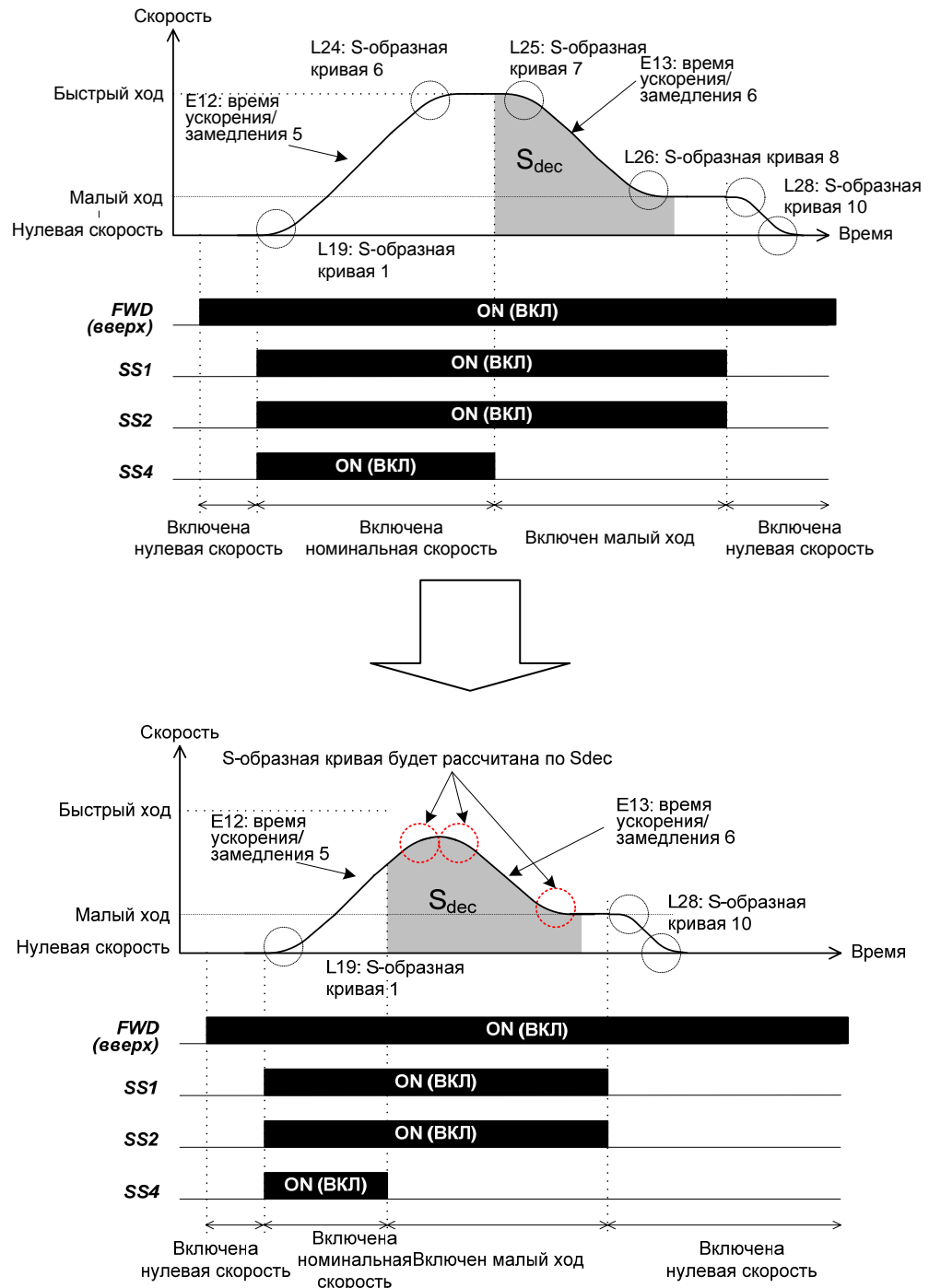


Рисунок 28. Короткие перемещения с постоянным регулированием пути.

**Для использования этого варианта коротких перемещений установите значение 3 бита функции L99, равное 1.**

**При этом способе функции L29 и L30 не используются.**

## Специальные режимы

### Работа без малого хода

Перед использованием режима работы без малого хода НЕОБХОДИМО рассчитать и установить значения функций L31 (коэффициент пересчета линейной скорости в частоту вращения) и L34 (величина перемещения при работе без малого хода).

Режим работы без малого хода запускается после отключения всех сигналов выбора скорости в процессе замедления с быстрого хода до малого хода (после отключения сигнала быстрого хода, но до достижения скорости малого хода). Для обеспечения наилучших условий остановки необходимо правильно установить значения функций L36 ... L42 (усиления ASR).

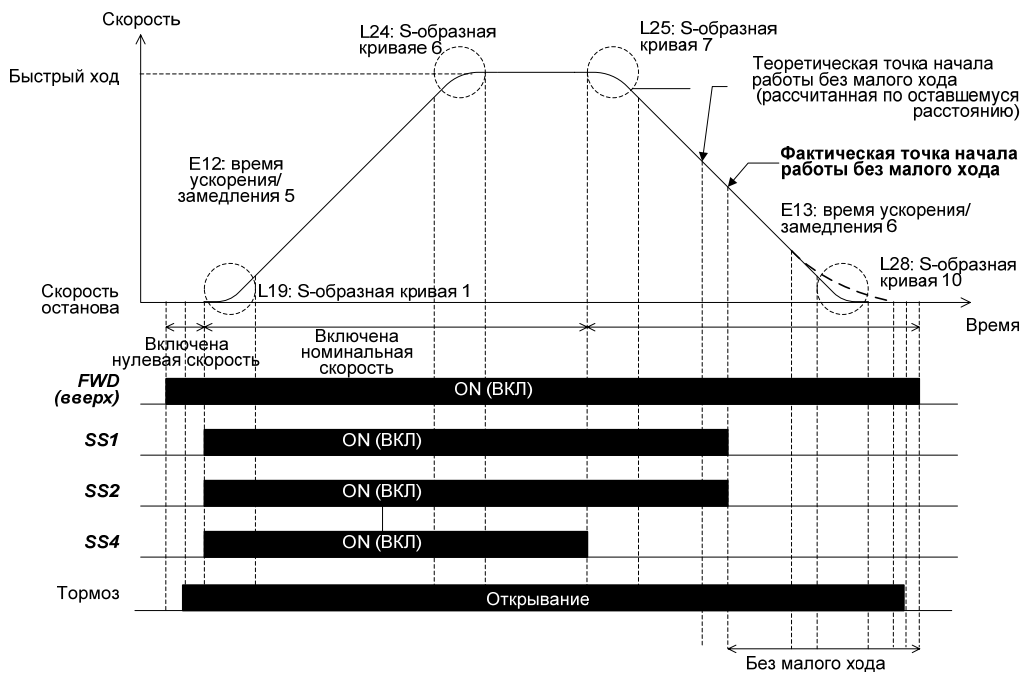


Рисунок 29. Работа без малого хода.

### Восстановление состояния лифта после превышения предельной скорости

**Для восстановления состояния лифта после превышения предельной скорости (блокировка кабины или противовеса) воспользуйтесь проверочной скоростью (C06). Причина состоит в том, что на проверочной скорости S-образная кривая не используется (только линейное ускорение и замедление).**

Если для восстановления состояния лифта рывка недостаточно, уменьшите значение функции F07, чтобы увеличить рывок относительно ограничителя скорости.

**Спасательные работы**

Для включения режима спасательных работ (работа на батареях) необходимо подать сигнал BATTERY (по умолчанию запрограммирован на вход X8). Контроллер должен подать сигналы EN (разрешающий), FWD или REV (направление) и функции двоичного кодирования скорости L12 (скорость) – как в стандартном режиме работы – после чего двигатель запускается на C03 (скорость на батареях). В этом случае линейные изменения соответствуют L17, а S-образные кривые не используются. Если выбранная функция двоичного кодирования скорости отличается от L12, линейные изменения и S-образные кривые указываются в стандартной таблице.

Во избежание перегрузки при работе на батареях можно ограничить крутящий момент замкнутой безредукторной системы (только для режима движения). Предельный уровень крутящего момента устанавливается функцией C01. Время, в течение которого применяется предельное значение, устанавливается функцией C02. Для того чтобы значение C01 использовалось на протяжении всего перемещения, уставка C02 должна равняться 0,0 с.

Уставка: C02 ≠ 0,0 с

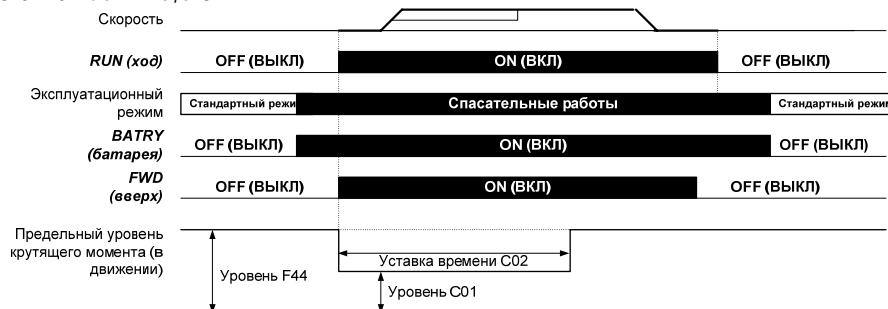


Рисунок 30. Работа на батареях с использованием функции ограничения крутящего момента.

Цифровые выходы преобразователя [Y1] ... [Y4], [Y5A/C] и [30A/B/C] можно запрограммировать на функцию (сигнал) **RRD (рекомендованное направление движения)**. Этот сигнал сообщает рекомендованное направление перемещения (движения) при выполнении спасательных работ.

Значения настроек E20 ... E24 или E27		Назначенная функция	Обозначение
Положительная логика	Отрицательная логика		
109	1109	Рекомендованное направление движения	<b>RRD</b>

Сигнал **RRD** информирует о направлении восстановительного действия. В случае отключения энергоснабжения сигнал сохраняется до следующего перемещения.

<b>RRD</b>		Технические характеристики
109 (положительная логика)	1109 (отрицательная логика)	
OFF (ВЫКЛ)	ON (ВКЛ)	Преобразователь рекомендует движение ВНИЗ ( <b>REV</b> )
ON (ВКЛ)	OFF (ВЫКЛ)	Преобразователь рекомендует движение ВВЕРХ ( <b>FWD</b> )

Функция E39 служит уровнем регистрации **RRD**. Используйте ее только на редукторных двигателях. Диапазон уставок: 0 ... 100%.

**Порядок установки**

1. Подтвердить величину стандартного крутящего момента при номинальной скорости лифта в условиях сбалансированной нагрузки.
2. Записать значения стандартного крутящего момента при движении вверх и вниз.
3. Сравнить эти значения и присвоить большее из них функции E39.

## Плавный пуск для замкнутых систем (индукционные двигатели и синхронные двигатели на постоянных магнитах) с большим коэффициентом трения

После замыкания главных контакторов преобразователи поддерживают нулевую скорость (C04) в течение времени, заданного в функции H64. Заводская установка H64 равна 0,00 (не активна), а диапазон уставок – от 0,00 до 10,00 с. По истечении этого времени двигатель начинает вращаться с частотой, заданной в F23 в течение времени, заданного в F24 (с ускорением H65). Эту функцию можно использовать для плавного пуска лифтового оборудования с большим коэффициентом трения.

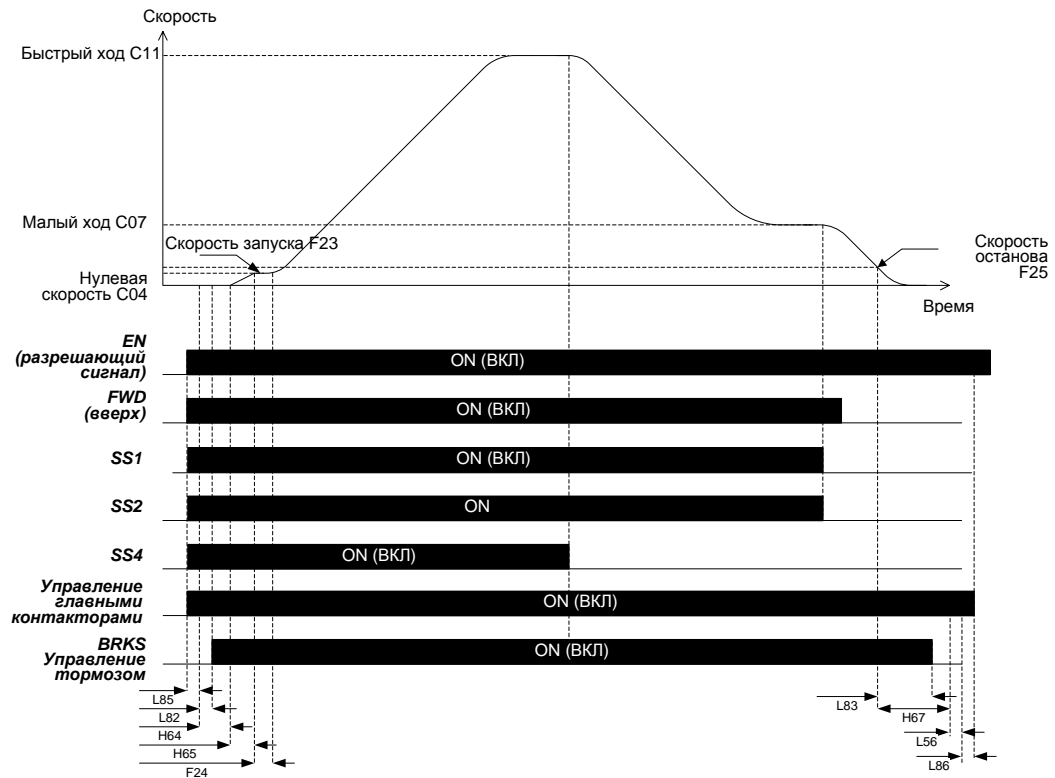


Рисунок 31. Временная диаграмма сигнала при использовании функции плавного пуска.

L85 – Временная задержка после замыкания главных контакторов до начала подачи тока на электродвигатель.

L82 – Временная задержка на отпускание (размыкание) тормоза.

H64 – Время удержания нулевой скорости.

H65 – Время плавного пуска со скоростью запуска F23.

F24 – Время удержания скорости запуска.

L83 – Временная задержка на включение (замыкание) тормоза.

H67 – Время удержания команды RUN (ПУСК) после достижения скорости останова F25.

L56 – Время на снижение тока в электродвигателе при остановке.

L86 – Временная задержка на размыкание главных контакторов.

**Аварийные сообщения**

Индицируемое аварийное сообщение	Описание	Возможные причины
OC	Перегрузка двигателя: OC1= Перегрузка в процессе ускорения OC2= Перегрузка в процессе замедления OC3= Перегрузка на постоянной скорости	Убедиться в правильности выбора двигателя, используемого в системе
OU	Перенапряжение в цепи постоянного тока преобразователя: OU1= Перенапряжение в процессе ускорения OU2= Перенапряжение в процессе замедления OU3= Перенапряжение на постоянной скорости	a) Не подключен или неисправен тормозной резистор b) Не уравновешен противовес c) Слишком короткое время замедления d) Проверить соединения e) Проверить силовое соединение
LU	Посадка напряжения в цепи постоянного тока преобразователя	a) Слишком низкое напряжение источника питания b) Неисправность сети питания c) Слишком быстрое ускорение d) Слишком большая нагрузка e) Проверить соединение входного сигнала
Lin	Обрыв входной фазы	a) Проверить защиту входов преобразователя b) Проверить входные соединения
OH1	Слишком высокая температура радиатора преобразователя	a) Неисправен вентилятор преобразователя b) Слишком высокая температура окружающего воздуха
OH2	Внешняя аварийная сигнализация	Отсутствие активности цифрового входа, запрограммированного значением 9 (THR)
OH3	Слишком высокая температура окружающего воздуха вокруг преобразователя	Проверить температуру внутри электрического шкафа
OH4	Регистрация датчиком температуры (РТС) перегрева двигателя См. H26	a) Слишком слаб вентилятор двигателя b) Слишком высокая температура окружающего воздуха
PG	Ошибка энкодера	c) Проверить кабель энкодера d) Двигатель заблокирован e) Тормоз не разомкнут
OL1	Перегрузка двигателя	a) Проверить тормоз b) Заблокирован двигатель, кабина или противовес c) Преобразователь слишком слаб для такого тока d) Проверить функции F10-F12
OLU	Перегрузка преобразователя	a) Перегрев БТИЗ b) Отказ системы охлаждения c) Слишком высокая частота переключения (функция F26) d) Слишком большая нагрузка на кабину
Er1	Ошибка сохранения	Данные потеряны
Er2	Ошибка связи с пультом управления	Отключение пульта в процессе работы преобразователя (режим RUN)
Er3	Ошибка ЦП	Отказ ЦП преобразователя
Er4	Ошибка связи с дополнительной платой	Дополнительная плата установлена неправильно Проверить соединения кабелей и экранов
Er5	Ошибка дополнительной платы	a) Проверить настройки (правильность установки переключателей и шунтов) b) Проверить соединения кабелей и экранов



**Аварийные сообщения**

<b>Er6</b>	Операционная ошибка	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Проверить функции L11-L18: повторение двоичных комбинаций</li><li>b) Проверить состояние сигнала тормоза (в случае использования функции BRKE)</li><li>c) Проверить состояние сигнала MC (в случае использования функции CS-MC)</li><li>d) Проверить функцию L84</li><li>e) Проверить функции L80, L82, L83</li><li>f) Если F42=1 и L04=0,00, не выполнена настройка полюсов</li></ul>
<b>Er7</b>	Ошибка в процессе автонастройки или настройки полюсов	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Прерывание связи между преобразователем и электродвигателем в процессе автонастройки (разомкнуты главные контакторы?)</li><li>b) Обрыв разрешающего сигнала</li><li>c) Проверить кабель энкодера</li><li>d) Проверить энкодер</li></ul>
<b>Er8</b>	Ошибка связи по RS 485	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Обрыв кабеля</li><li>b) Высокий уровень помех</li></ul>
<b>ErE</b>	Ошибка скорости (рассогласованность)	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Проверить тормоз</li><li>b) Заблокирован двигатель, кабина или противовес</li><li>c) Проверить функции L90~L92</li><li>d) Включен ограничитель тока</li><li>e) Успешно ли завершилась процедура настройки полюсов?</li></ul>
<b>ErH</b>	Аппаратная ошибка дополнительной платы	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Дополнительная плата установлена неправильно</li><li>b) Несовместимость версии программного обеспечения преобразователя с дополнительной платой</li></ul>
<b>Ert</b>	Ошибка связи по шине CAN	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Шина CAN отключена от преобразователя</li><li>b) Электрические помехи – подключить кабельный экран</li></ul>
<b>OS</b>	Частота вращения двигателя превышает $\frac{L32 \times F03}{100}$ (об/мин)	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Проверить уставку разрешения энкодера в функции L02</li><li>b) Проверить значение функции F03</li><li>c) Проверить значение функции P01</li><li>d) Проверить значение функции L32</li></ul>
<b>PbF</b>	Отказ зарядной цепи	Подразумевается зарядная цепь преобразователей 37 кВт 400 В и более. Обратиться в компанию Fuji Electric.



## Контактная информация

### Штаб-квартира в Европе

#### **Fuji Electric FA Europe GmbH**

Goethering 58  
63067 Offenbach/Main  
Germany  
Тел.: +49 (0)69 669029 0  
Факс: +49 (0)69 669029 58  
info\_inverter@fujielectric.de  
www.fujielectric.de

### Германия

#### **Fuji Electric FA Europe GmbH**

Sales Area South  
Drosselweg 3  
72666 Neckartailfingen  
Germany  
Тел.: +49 (0)7127 9228 00  
Факс: +49 (0)7127 9228 01  
hgneiting@fujielectric.de

### Швейцария

#### **Fuji Electric FA Schweiz**

ParkAltenrhein  
9423 Altenrhein  
Switzerland  
Тел.: +41 71 85829 49  
Факс: +41 71 85829 40  
info@fujielectric.ch  
www.fujielectric.ch

### Франция

#### **Fuji Electric France SA**

46 rue George Besse  
ZI du Brèzet  
63039 Clermont-Ferrand CEDEX 09  
France  
Тел.: +33 (0)4 73 98 26 98  
Факс: +33 (0)4 73 98 26 99  
sales.dpt@fujielectric.fr  
www.fujielectric.fr

### Штаб-квартира в Японии

#### **Fuji Electric Systems Co., Ltd**

Gate City Ohsaki East Tower,  
11-2 Osaki 1-chome, Shinagawa-ku,  
Chuo-ku  
Tokio 141-0032  
Japan  
Тел.: +81 3 5435 7280  
Факс: +81 3 5435 7425  
www.fesys.co.jp

#### **Fuji Electric FA Europe GmbH**

Sales Area North  
Friedrich-Ebert-Str. 19  
35325 Мьске  
Germany  
Тел.: +49 (0)6400 9518 14  
Факс: +49 (0)6400 9518 22  
mrost@fujielectric.de

### Испания

#### **Fuji Electric FA Espasa**

Ronda Can Fatjy 5, Edifici D, Local B  
Parc Tecnològic del Vallis  
08290 Cerdanyola (Barcelona)  
Spain  
Тел.: +34 93 582 43 33  
Факс: +34 93 582 43 44  
droy@fujielectric.de