

Sibocom



РУКОВОДСТВО

по монтажу и наладке преобразователя частоты АВВ АСSM1 со станциями управления лифтом типа УЭЛ, ШУЛМ, ШК6000 и ШЛ-Р Р при работе с асинхронными и синхронными двигателями

ver. 3.6

Power and productivity
for a better world™



1. Введение	4
2. Знакомство с приводом АСSM1	5
2.1 Компоненты, содержащиеся в упаковке	6
2.2 Внешний вид привода АСSM1 и описание разъемов и внешних устройств.	6
3. Техника безопасности	8
4. Рекомендации по монтажу АСSM1	10
4.1 Механический монтаж	10
4.2 Источники возникновения помех. Рекомендации по ЭМС	12
4.3 Электрический монтаж	15
4.4 Подключение кабелей управления	18
4.5 Модуль подключения энкодера: FEN-11	19
5. Схема подключения АСSM1 к устройству управления УЭЛ и описание назначения входов/выходов	22
6. Схема подключения АСSM1 к устройству управления ШУЛМ и описание назначения входов/выходов	24
7. Схема подключения АСSM1 к устройству управления ШК6000 и описание назначения входов/выходов	26
8. Схема подключения АСSM1 к устройству управления ШЛ-Р Р и описание назначения входов/выходов	28
9. Программирование преобразователя частоты	30
9.1 Использование интеллектуальной панели управления.....	30
9.2 Использование программного обеспечения Drive Studio для ПК.....	31
10. Описание настроек для работы с асинхронным двигателем (редукторная лебедка)	34
10.1 Первый запуск и проведение идентификационного прогона.....	34
10.2 Компенсация момента инерции	38
10.3 Фильтр скорости.....	39
10.4 Настройка временной диаграммы задания скорости	40
10.5 Управление тормозом	41
10.6 Настройка пути замедления	42
10.7 Настройка точной остановки.....	42
10.8 Проверка точности остановки при разной загрузке кабины	44

10.9 Проверка задания скорости в режиме ревизии	45
10.10 Режим эвакуации	45
10.11 Функция программного замедления	46
10.12 Экстренная остановка.....	48
10.13 Настройка ПИ-регулятора для работы на номинальной скорости.....	49
10.14 Настройка ПИ-регулятора для работы на малой скорости	50
11. Описание настроек для работы с синхронным двигателем (безредукторная лебедка)	52
11.1 Первый запуск и проведение идентификационного прогона	52
11.2 Настройка абсолютного энкодера	56
11.3 Компенсация момента инерции.....	58
11.4 Фильтр скорости	58
11.5 Настройка временной диаграммы задания скорости.....	59
11.6 Управление тормозом.....	60
11.7 Настройка пути замедления.....	61
11.8 Настройка точной остановки	62
11.9 Проверка задания скорости в режиме ревизии	63
11.10 Режим эвакуации	63
11.11 Функция программного замедления	64
11.12 Экстренная остановка.....	66
11.13 Настройка ПИ-регулятора для работы на номинальной скорости.....	67
11.14 Предотвращение отката кабины лифта при пуске.....	68
11.15 Режим выравнивания в зоне точной остановки	68
12. Сохранение и восстановление настроек и установка настроек по умолчанию.	69
13. Таблица используемых параметров.....	70
14. Устранение неисправностей.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ 1: Расчет момента инерции лифта.....	83
ПРИЛОЖЕНИЕ 2: Наиболее часто возникающие вопросы при наладке преобразователя частоты АBB, модели ACSM1	84
ПРИЛОЖЕНИЕ 3: Таблица проверки правильности ввода параметров.....	86
ПРИМЕЧАНИЯ.....	87
Гарантийные обязательства.....	88

1. Введение.

Настоящее руководство предназначено для правильного механического и электрического монтажа, а также программирования частотного привода фирмы АBB серии АСSM1.

В стандартную комплектацию привода входит фильтр ЭМС, панель управления, модуль подключения энкодера (при работе с синхронным двигателем), данное руководство в печатном виде, а также DVD-диск с учебно-методическим фильмом, отображающим пошаговое программирование привода. В электронном виде на диске представлено *Полное описание программы управления лифтом АСSM1_рус (3АUA0000139127 Ред. А)* и специализированная программа **DriveStudio 1.5** для работы с данным приводом при помощи персонального компьютера. Так же, как дополнительные опции, можно получить аналоговые и дискретные модули расширения ввода/вывода, интерфейсные модули шины fieldbus.

Дополнительную техническую информацию по использованию АСSM1, руководство по программированию через интеллектуальную панель или через DriveStudio и DriveSPC можно получить на сайте www.abb.com.

2. Знакомство с приводом.

2.1 Компоненты, содержащиеся в упаковке.

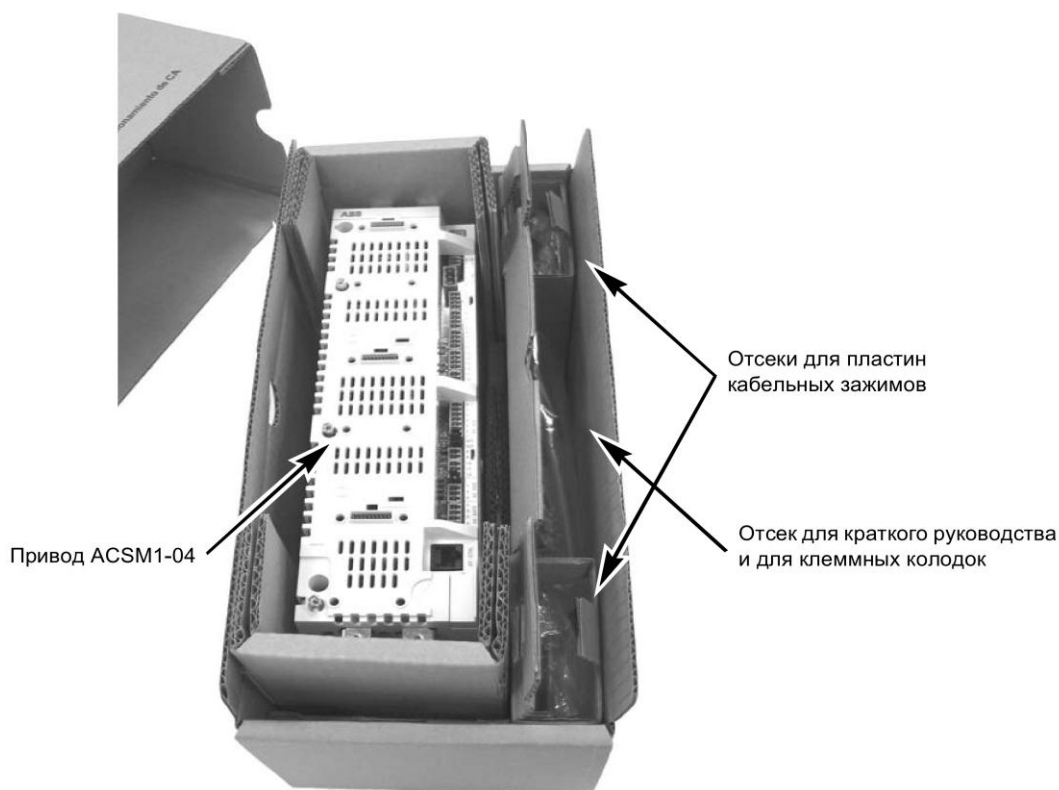


Рисунок 2.1 – Упаковка привода АСSM1.

Привод поставляется в картонной коробке. Чтобы открыть коробку, удалите ленты и поднимите верх коробки. В коробке находятся:

- привод АСSM1-04 с дополнительными устройствами, установленными на заводе-изготовителе;
- фильтр ЭМС JFI-0x;
- интеллектуальная панель управления АС-СР-U;
- три пластины кабельных зажимов (две для силовых кабелей, одна для кабеля управления) с винтами;
- клеммные колодки винтового типа, прикрепляемые к держателям на блоке управления JCU и на силовом блоке;
- краткое руководство на русском языке;
- диск с учебно-методическим фильмом, инструкциями и ПО DriveStudio 1,5.

2.2 Внешний вид частотного привода АСМ1 и описание разъемов и внешних устройств.

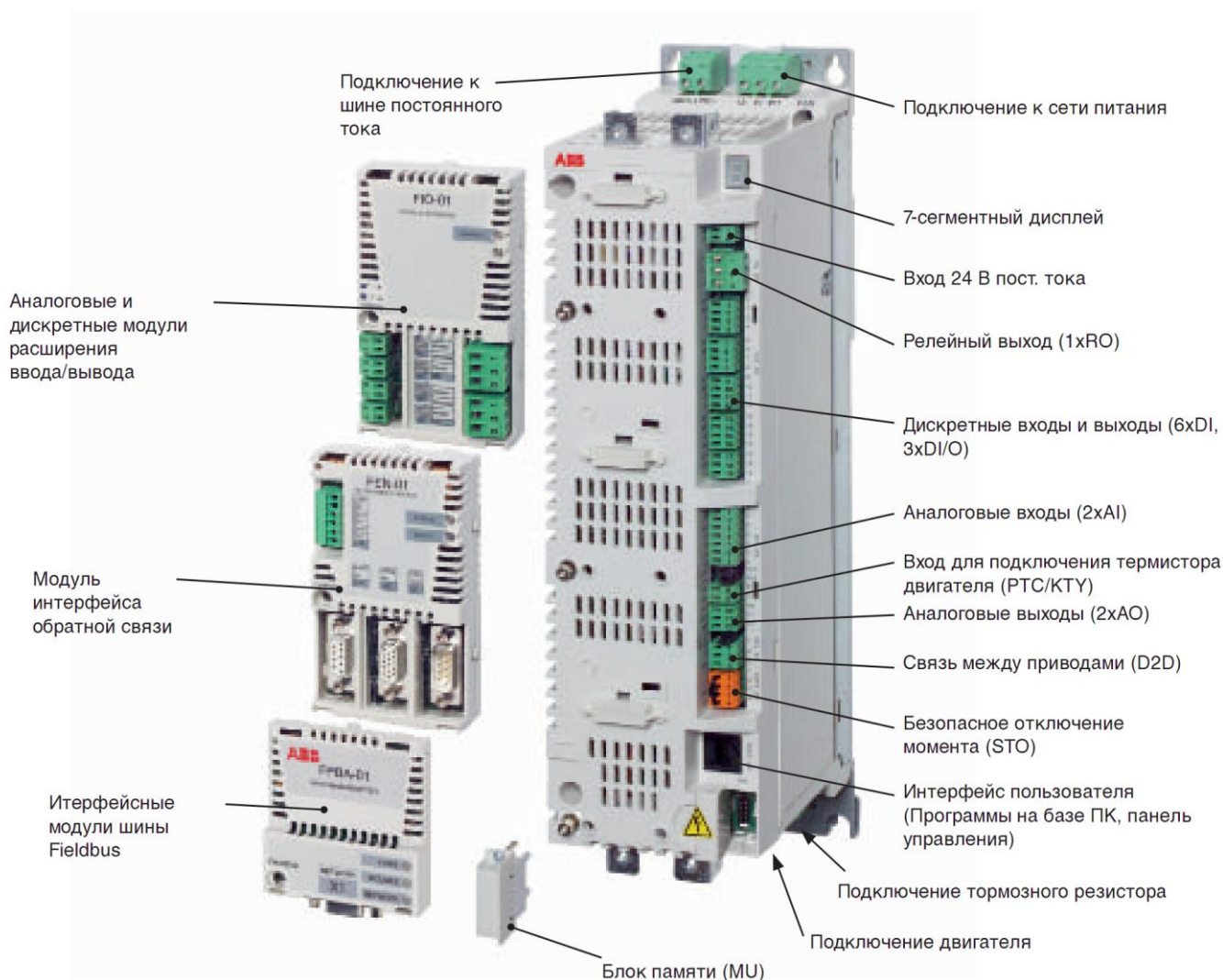


Рисунок 2.2 – Внешний вид АСМ1.

Силовые разъемы.

1. Подключения к сети питания (U1, V1, W1).
2. Подключение к шине постоянного тока (UDC+, UDC-).
3. Подключение двигателя (U2, V2, W2).
4. Подключение тормозного резистора (R+, R-).

Разъемы управления.

1. Вход 24В, для подключения внешнего источника питания.
2. Релейный программируемый выход (нормально замкнутый и нормально разомкнутый).
3. Шесть цифровых входов и три цифровых входа/выхода (можно задавать как цифровой вход или цифровой выход).
4. Два аналоговых входа (по току или по напряжению).
5. Два аналоговых выхода (1 токовый выход, 1 выход напряжения).
6. Вход для подключения термистора двигателя (для контроля температуры обмоток статора двигателя).
7. Разъем связи между приводами (когда привода работают в паре).
8. Разъем безопасного отключения двигателя. При извлечении этого разъема можно без снятия питающего напряжения с привода проводить техническое обслуживание механической части двигателя и лебёдки.
9. Интерфейс пользователя для подключения ПК или интеллектуальной панели управления к приводу для программирования и диагностики.
10. Блок памяти предназначен для хранения внутренней программы управления ПЧ. Если привод вышел из строя, то его можно заменить, оставляя блок памяти. При этом дополнительного программирования не требуется, т.к. в блоке памяти хранятся все персональные настройки привода.

Внешние устройства:

1. Аналоговые и цифровые устройства расширения ввода/вывода для подключения дополнительных аналоговых и цифровых сигналов.
2. Модуль интерфейса для подключения датчиков обратной связи: импульсный энкодер, абсолютный энкодер, резольвер.
3. Интерфейсные модули шины fieldbus, предназначены для подключения связи по каналу PROFIBUS, CANopen, DeviceNet или Ethernet/IP, для удаленного управления приводом.

3. Техника безопасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или гибели человека и может стать причиной повреждения оборудования.

К монтажу и техническому обслуживанию привода допускаются только квалифицированные электрики.

- Запрещается выполнять какие-либо работы по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя при включенном напряжении питания. После отключения сетевого напряжения подождите 5 минут, прежде чем начинать работу по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя. Это время необходимо для разряда конденсаторов промежуточной цепи постоянного тока привода.

Перед началом работ обязательно убедитесь с помощью мультиметра (входное сопротивление не менее 1 Мом) в том, что:

1. Отсутствует напряжение между фазами питания привода U1, V1 и W1 и землей.
 2. Отсутствует напряжение между выводами UDC+ и UDC– и землей.
 3. Отсутствует напряжение между выводами R+ и R– и землей.
- предотвратите запуск любых других двигателей в той же механической системе;
 - заблокируйте вал двигателя;
 - убедитесь в отсутствии напряжения на клеммах двигателя, после чего соедините клеммы U2, V2 и W2 привода между собой и с проводом защитного заземления PE.

- Запрещается выполнять какие-либо работы с кабелями управления при включенном напряжении питания привода или внешних устройств управления. Даже при выключенном питании привода цепи управления, имеющие внешнее питание, могут находиться под опасными напряжениями.

- Запрещается выполнять какие-либо проверки сопротивления и электрической прочности изоляции самого привода.

- Привод не рассчитан на ремонт на месте эксплуатации. Не пытайтесь ремонтировать неисправный привод; обратитесь за заменой в местное представительство АBB или в официальный сервисный центр.

- При монтаже привода следите за тем, чтобы стружка, образующаяся при сверлении отверстий, не попала внутрь привода. Попадание проводящей пыли или стружки внутрь привода может стать причиной его повреждения или неправильной работы.

- Обеспечьте достаточное охлаждение.

- Перед настройкой и вводом в эксплуатацию привода необходимо убедиться в том, что двигатель и подсоединенное к нему оборудование рассчитано на работу в диапазоне скоростей, обеспечиваемых приводом. В зависимости от настройки привода скорость вращения двигателя может быть больше или меньше скорости вращения двигателя, непосредственно подключенного к электросети.

- Не включайте функции автоматического сброса неисправности, если в результате возможно возникновение опасной ситуации. Если эти функции включены, они обеспечивают сброс и возобновление работы привода после возникновения отказа.

4. Рекомендации по монтажу преобразователя частоты.

4.1 Механический монтаж.

- 1) Монтаж непосредственно на стене
 1. Отметьте положение четырех отверстий.
 2. Закрепите винты или болты по разметке.
 3. Повесьте привод на закрепленные в стене винты.
 4. Затяните винты.
- 2) Монтаж на DIN-рейке (только типоразмеры А и В)

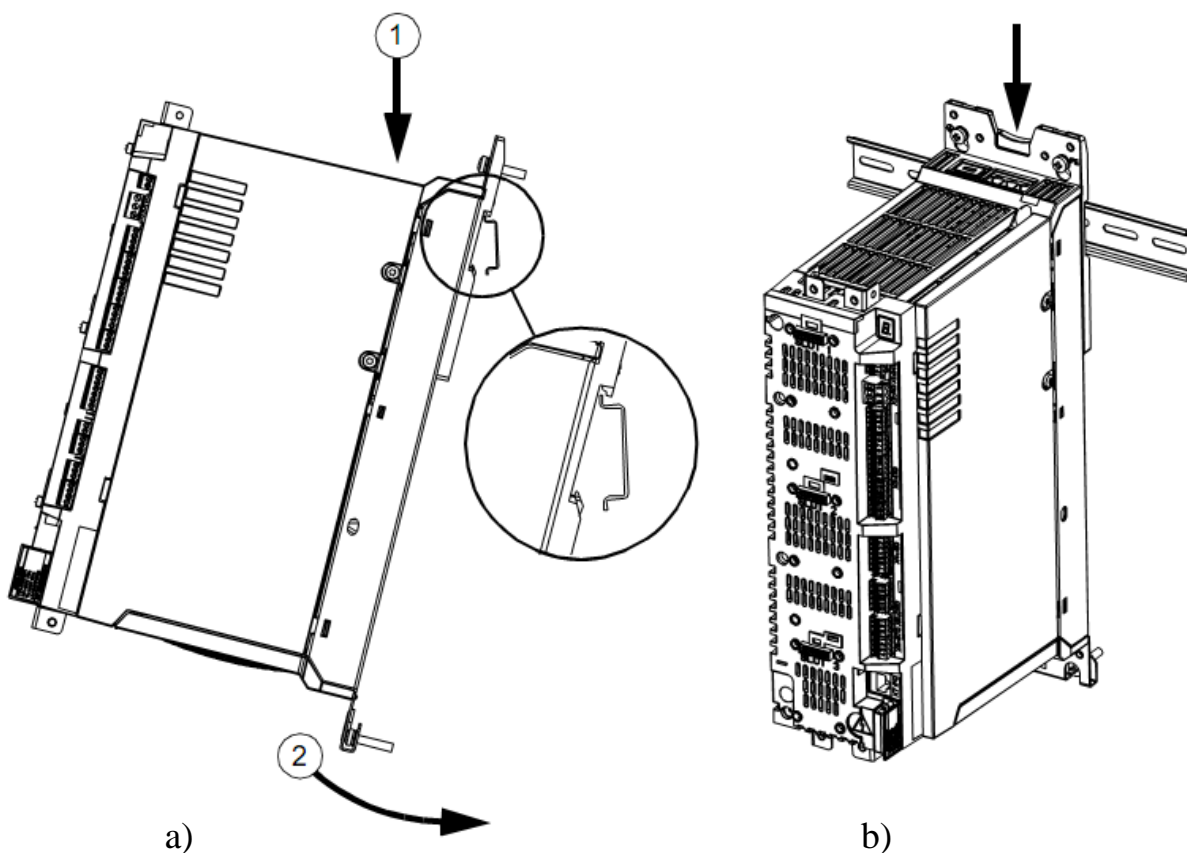


Рисунок 4.1 – Монтаж на DIN-рейке.

1. Защелкните привод на рейке, как показано выше на рисунке 4.1 а. Чтобы снять привод, нажмите на расцепляющий рычаг наверху привода, как показано на рисунке 4.1 б
2. Прикрепите нижний край привода к монтажному основанию в двух точках.

Если есть необходимость установки сетевого дросселя и сетевого фильтра, то:

- В случае установки сетевого фильтра, сетевой дроссель включают между источником питания и сетевым фильтром в соответствии с рисунком 4.2.
- Для оптимальной работы дросселя необходимо, чтобы привод и дроссель были установлены на одной и той же проводящей поверхности.
- Убедитесь, что дроссель не препятствует потоку воздуха через привод и что воздух, поступающий от дросселя, отклоняется в сторону от потока воздуха, поступающего в привод.
- Кабель между приводом и дросселем должен быть как можно короче.

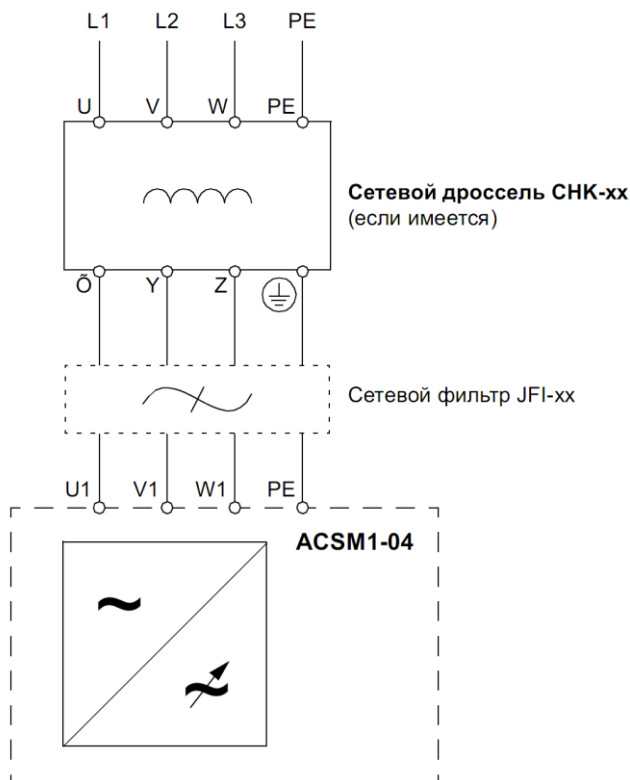


Рисунок 4.2 – Последовательность подключения сетевого дросселя и сетевого фильтра

Если требуется установка тормозного резистора, то все резисторы должны устанавливаться снаружи привода в месте, где они достаточно хорошо охлаждаются, не препятствуют воздушному потоку для охлаждения

другого оборудования и не рассеивают тепло через воздухозаборники другого оборудования.

4.2 Источники возникновения помех. Рекомендации по ЭМС.

Основным источником помех при использовании частотного привода являются цепи питания двигателя и тормозного прерывателя. Помехи подразделяются на три основных вида:

1. Гальванические помехи возникают при непосредственном соединении электрических цепей и зависят от токов, протекающих в этих цепях по общим проводникам. К этим цепям относятся общие N проводники и проводники заземления. Метод борьбы с этими помехами заключается в правильном выборе сечения проводников и точки их объединения, выполнения требований к наконечникам и качеству клеммных соединений. Длинный свитый в несколько колец провод заземления экрана кабеля или его брони не выполняет эффективной защиты от помех и даже может служить дополнительным источником излучения высокочастотной составляющей тока и напряжения в заземляемой цепи. Заземляющий проводник в таких случаях необходимо использовать как можно короче.

2. Электростатические помехи возникают за счет электрической составляющей электромагнитного поля и проникают в защищаемые гальванической развязкой цепи через паразитные емкости. Уровень помех зависит от величины паразитной емкости, рабочей частоты, величины и формы напряжения. Основным способом борьбы с этим видом помех является применение качественного экранирования источника помех в совокупности с размещением на достаточное расстояние источника помех от защищаемой цепи (чем больше расстояние между электрическими цепями, тем меньше паразитная ёмкость этих цепей, а значит и меньше уровень помех).

3. Магнитоэлектрические помехи возникают за счет магнитной составляющей электромагнитного поля через паразитные взаимные индуктивности и зависят от величины рабочих токов и их частоты в электрических

цепях источника помех. Основным методом борьбы с этим видом помех является скручивание прямого и обратного проводов в совокупности с применением их общего экранирования.

Для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) выполните следующие рекомендации:

1. Используйте фирменный экранированный силовой кабель. Кабель двигателя следует прокладывать отдельно от остальных кабелей. Рекомендуется прокладывать кабель двигателя, кабель питания и кабели управления в разных кабельных лотках. Для снижения уровня электромагнитных помех, вызванных резкими изменениями выходного напряжения привода, не следует прокладывать кабель двигателя параллельно другим кабелям на протяженных участках.

Пересечение кабелей управления и силовых кабелей рекомендуем выполнять под углом, как можно более близким к 90° . Не следует прокладывать через привод посторонние кабели.

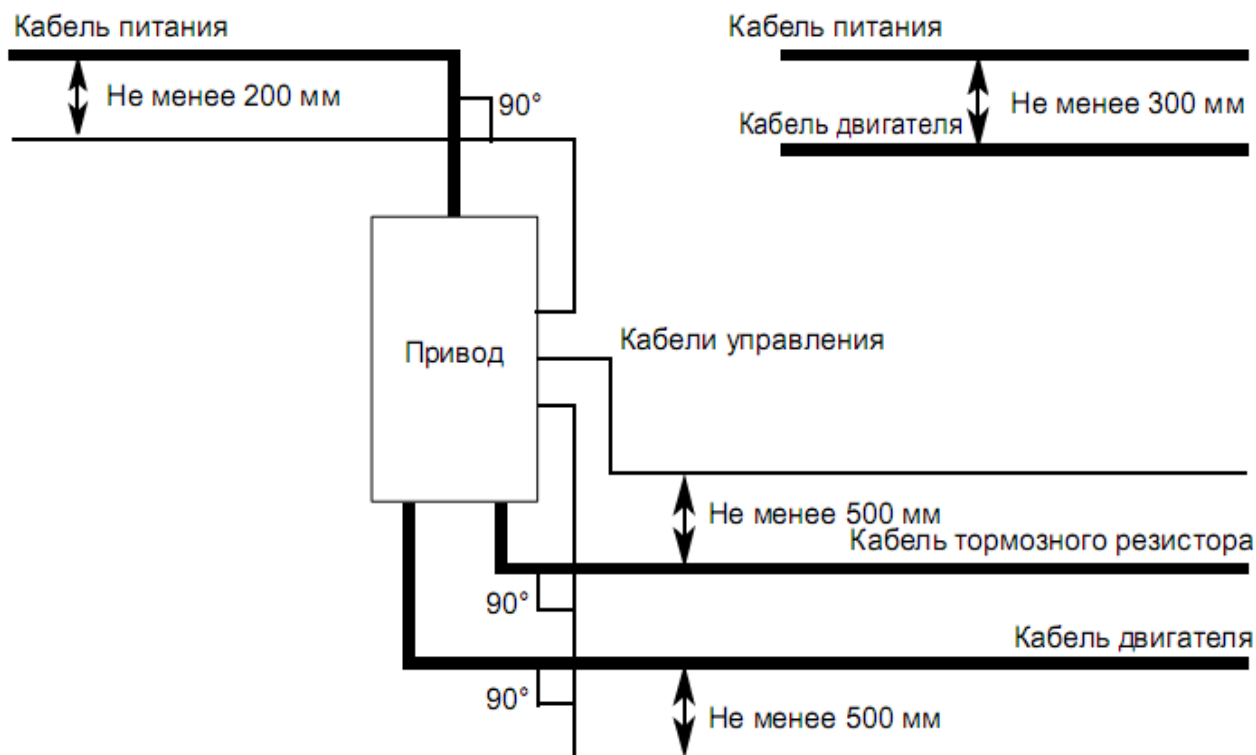


Рисунок 4.3 – Рекомендуемая схема прокладки кабелей.

На рисунке 4.4 показаны кабелепроводы кабелей управления.

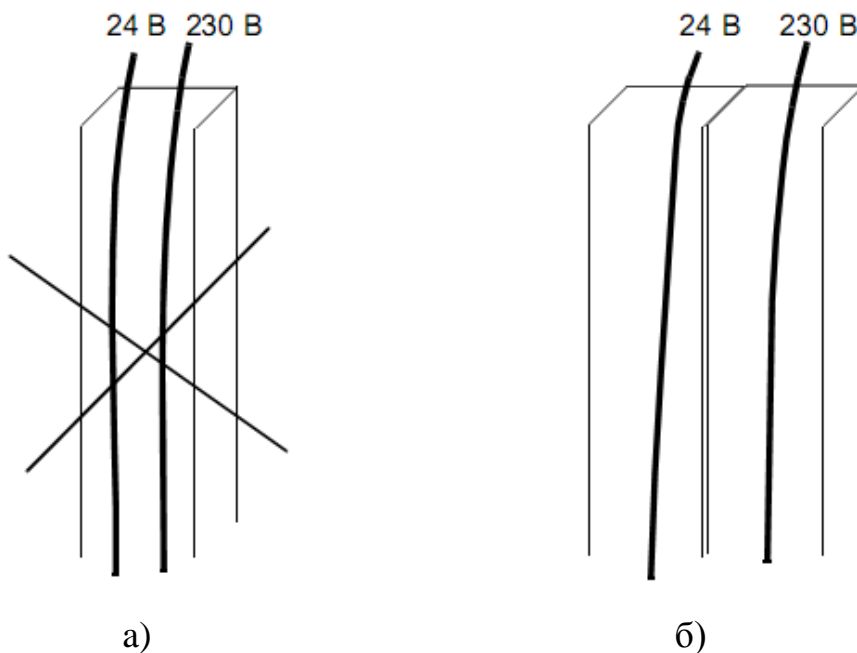


Рисунок 4.4 – Варианты кабелепроводов кабелей управления

Вариант, используемый на рисунке 4.4 а), не допускается, за исключением случаев, когда изоляция кабеля 24 В рассчитана на 230 В или кабель снабжен дополнительной изоляционной оболочкой, рассчитанной на 230 В. В шкафу кабели управления 24 В и 230 В следует прокладывать в разных кабелепроводах, как показано на рисунке 4.4 б).

2. Рекомендуется, чтобы все кабели управления были экранированными. Для аналоговых сигналов рекомендуется использовать кабель с витыми парами и двойным экраном. Кабель для импульсного энкодера выбирается в соответствии с указаниями изготовителя энкодера. Каждый сигнал должен быть подключен с помощью отдельной экранированной пары. Не следует использовать один общий провод для разных аналоговых сигналов. Для низковольтных цифровых сигналов лучше всего подходит кабель с двойным экраном, однако можно использовать и кабель с несколькими витыми парами и одним общим экраном. Аналоговые и цифровые сигналы следует подключать отдельными кабелями.

Для сигналов с релейных выходов (при условии, что напряжение сигнала не превышает 48 В) можно использовать тот же кабель, что и для цифровых входных сигналов. Для подключения релейных сигналов рекомендуется применять кабели типа “витая пара”.

Запрещается подключение сигналов 24 В= и 115/230 В~ одним кабелем.

4.3 Электрический монтаж.

На рисунке 4.5 показана установка кабельных зажимных пластин.

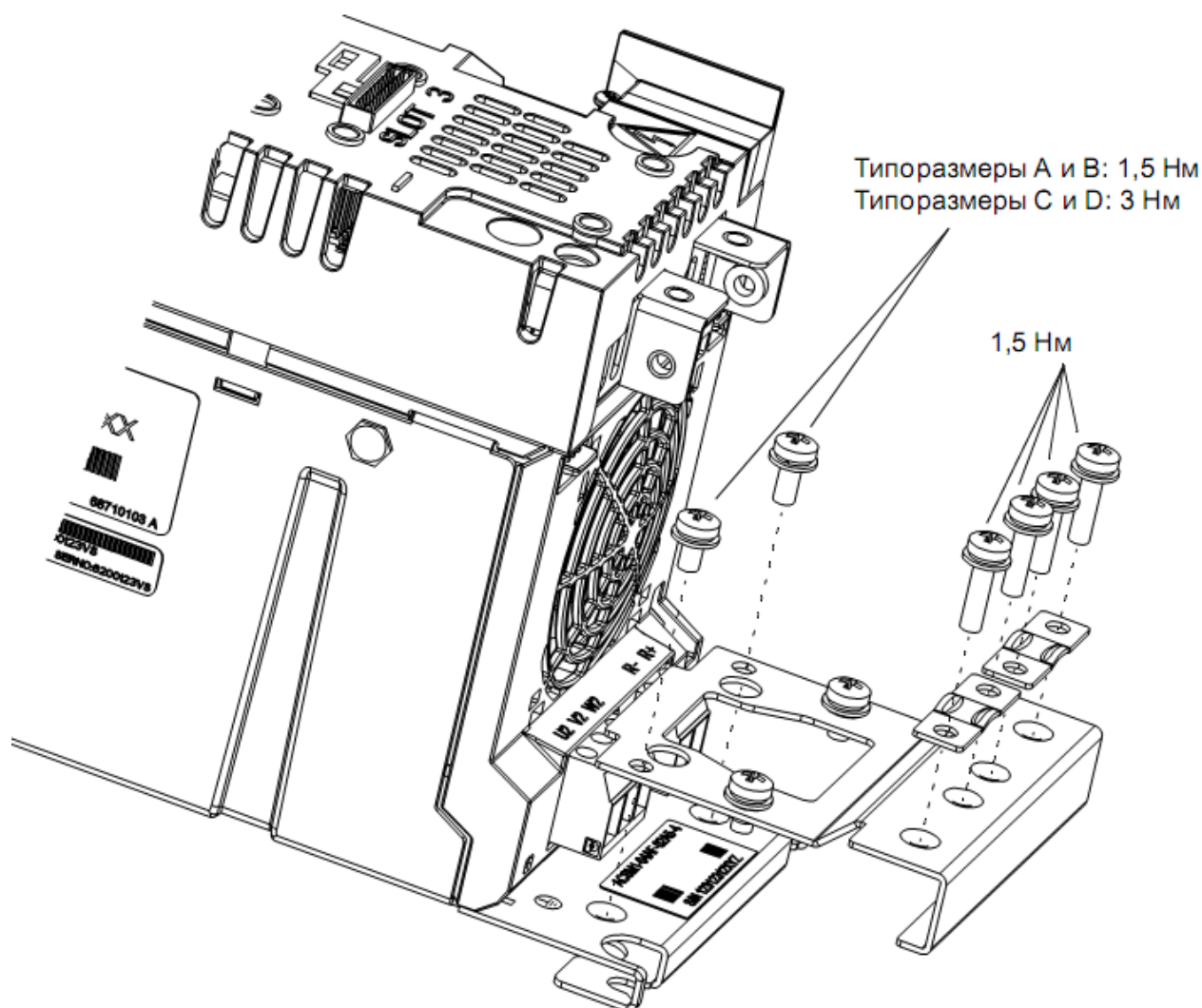


Рисунок 4.5- Установка кабельных зажимных пластин.

На рисунках 4.6, 4.7 показано **подключение силового кабеля для приводов мощностью от 4 до 22 кВт.**

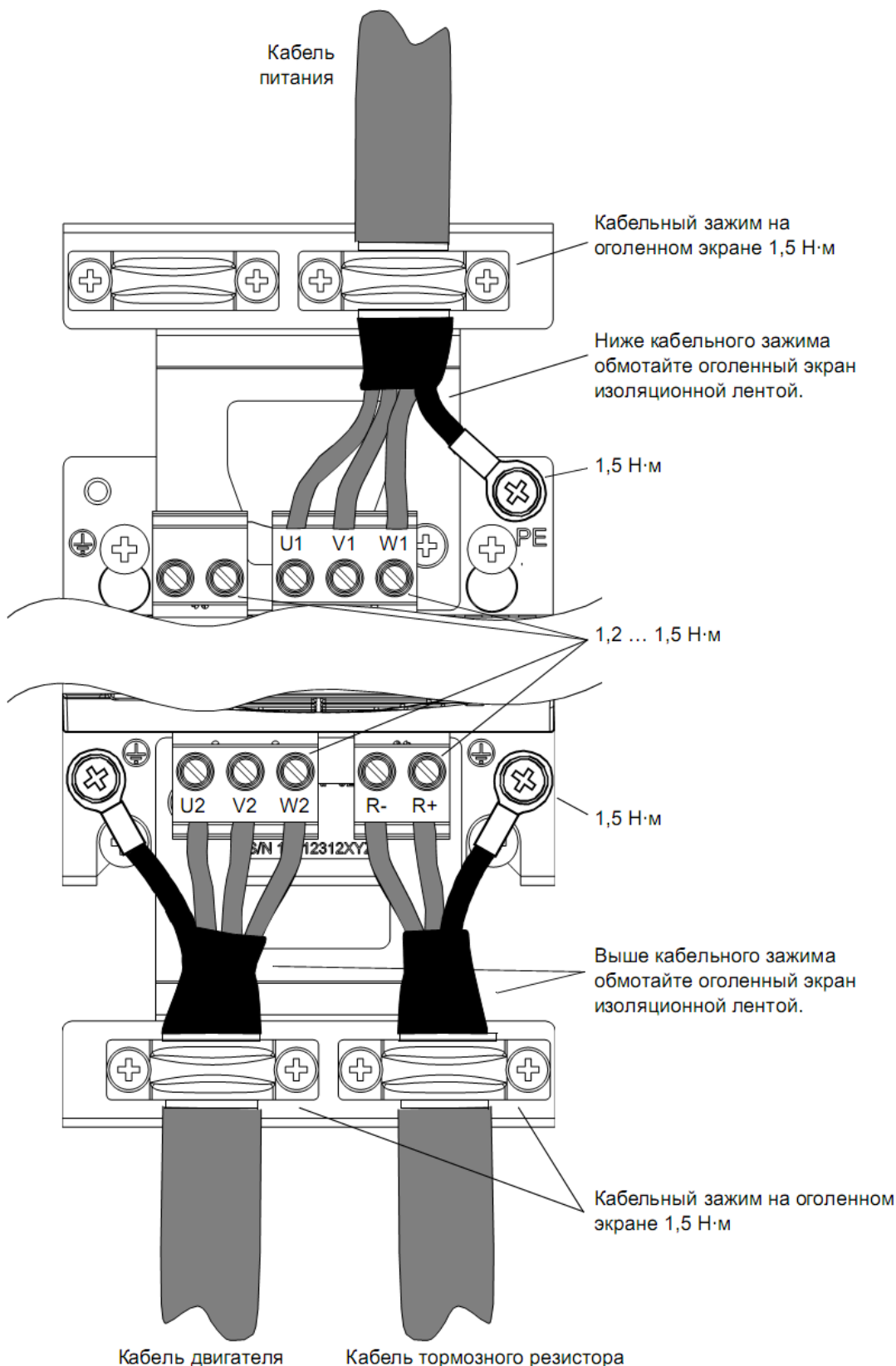


Рисунок 4.6 – Подключение силового кабеля для приводов мощностью от 4 до 7,5 кВт.

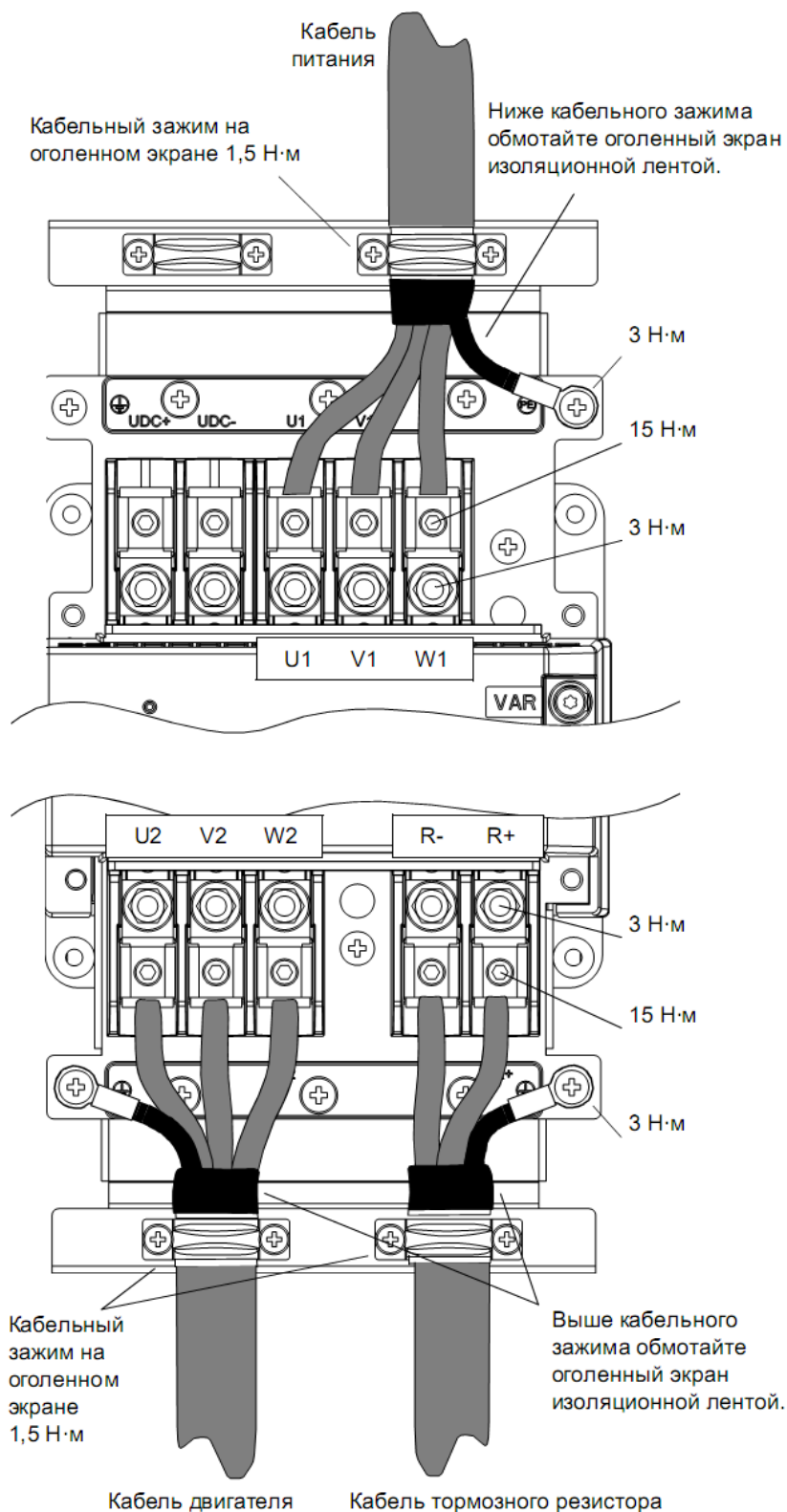


Рисунок 4.7 - Подключение силового кабеля для приводов мощностью от 11 до 22 кВт.

4.4 Подключение кабелей управления.

Экраны всех кабелей управления, подключенных к блоку управления JCU, должны быть заземлены у зажимной пластины кабелей управления. Для крепления пластины используйте винты М4, как показано на рисунке 4.8 слева. Пластина может устанавливаться либо наверху, либо внизу привода.

Экраны должны быть непрерывными и должны подходить как можно ближе к клеммам блока JCU. Просто удалите наружную оболочку кабеля у кабельного зажима таким образом, чтобы зажим охватывал оголенный экран. Чтобы прихватить отделившиеся жилы проводников у клеммной колодки, используйте термоусадочную трубку или изоленту. Оставьте другой конец экрана неподключенным или заземлите его через высокочастотный конденсатор емкостью несколько нанофард (например: 3,3 нФ/630 В). Экран также можно заземлить с обоих концов, если они находятся на одной линии заземления без значительного падения напряжения между конечными точками.

Любые сигнальные пары кабеля управления должны быть скручены как можно ближе к выводам. Скручивание прямого провода с обратным уменьшает помехи, обусловленные индуктивной связью.

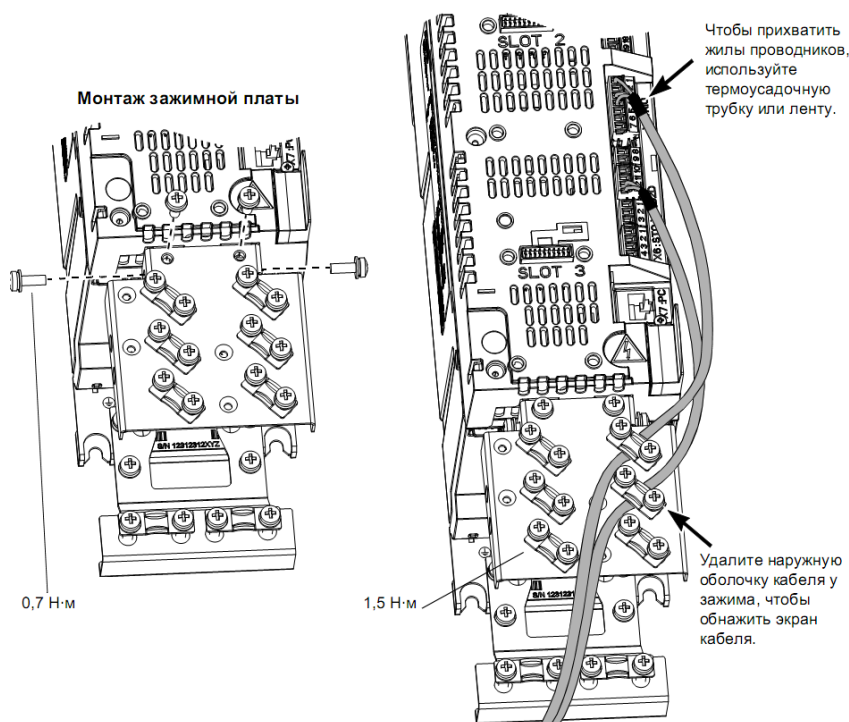


Рисунок 4.8 – Методика крепления кабелей управления

4.5 Подключение модуля энкодера: FEN-11 (для работы с синхронным двигателем).

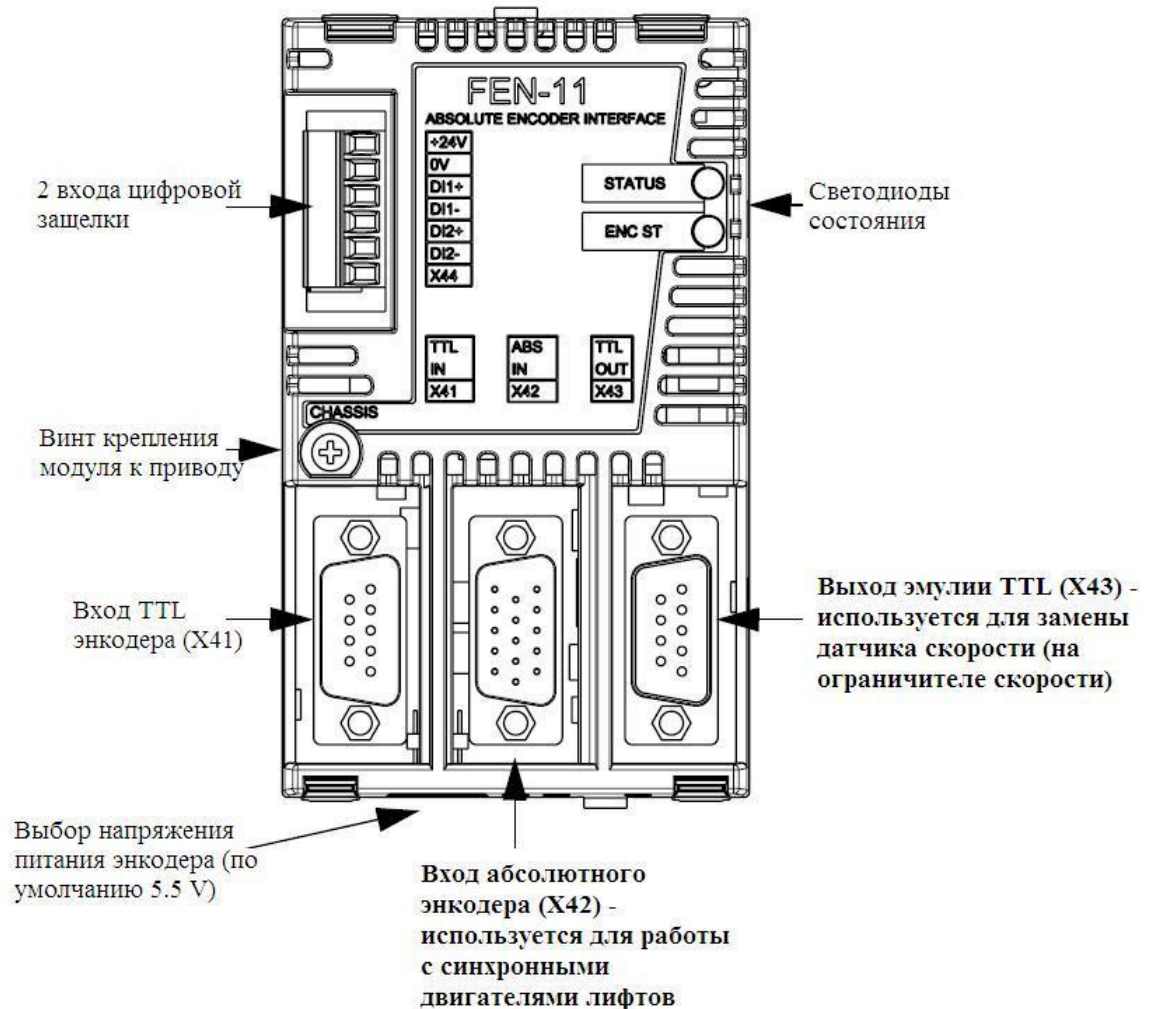


Рисунок 4.9 – Внешний вид модуля подключения абсолютного энкодера FEN-11.

Установите модуль FEN-11 в **SLOT 1** привода ABB ACSM1. Подключите кабель энкодера к разъему X42 при помощи разъема **D-Sub 15 pin male**.

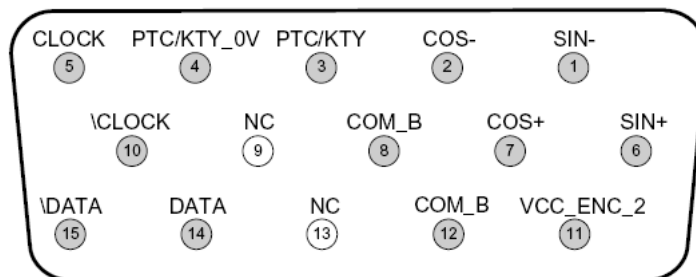


Рисунок 4.10 – Нумерация выводов разъема **D-Sub 15 pin male**.

Описание сигналов подключения абсолютного энкодера приведено ниже, в таблице 4.1:

Таблица 4.1 – Описание сигналов абсолютного энкодера *Heidenhain* с протоколом *EnDat 2.1* или *EnDat 2.2*

Контакт	Обозначение	Описание
1	SIN – (или A-)	Синус -
2	COS – (или B-)	Косинус -
3	PTC/KTY	Температурный датчик + (если используется)
4	PTC/KTY_0V	Температурный датчик – (если используется)
5	CLOCK	Импульс счета +
6	SIN+ (или A+)	Синус +
7	COS+ (или B+)	Косинус +
8, 12	COM_B	Общий питания энкодера
10	\CLOCK	Импульс счета -
11	VCC_ENC_2	Питание энкодера (5.5 V или 8 V)
14	DATA (или Z+)	Вход данных +
15	\DATA (или Z-)	Вход данных -

При использовании энкодера нет необходимости в дополнительных устройствах контроля скорости лифта. Подключите разъем **D-Sub 9 pin female** к разъему эмуляции TTL (X43), сигналы с выхода этого разъема заменят необходимые для станции управления сигналы с датчиков устройств контроля скорости. Нумерация выводов разъема **D-Sub 9 pin female** и таблица с описанием сигналов приведена ниже.

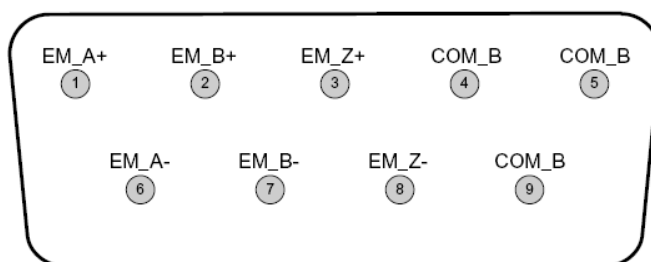


Рисунок 4.11 – Нумерация выводов разъема **D-Sub 9 pin female**

Таблица 4.2 – Описание сигналов выхода эмуляции

Контакт	Обозначение	Описание
1	EM_A+	Канал А+ (подключается к станции)
2	EM_B+	Канал В+ (подключается к станции, сдвинут на 90 ⁰)
3	EM_Z+	Канал Z+ (не подключать к станции)
4, 5, 9	COM_B	Общий (подключать к станции 2 из них)
6	EM_A-	Канал А- (не подключать к станции)
7	EM_B-	Канал В- (не подключать к станции)
8	EM_Z-	Канал Z- (не подключать к станции)

5. Схема подключения частотного привода АСМ1 к устройству управления УЭЛ и описание назначения входов/выходов.

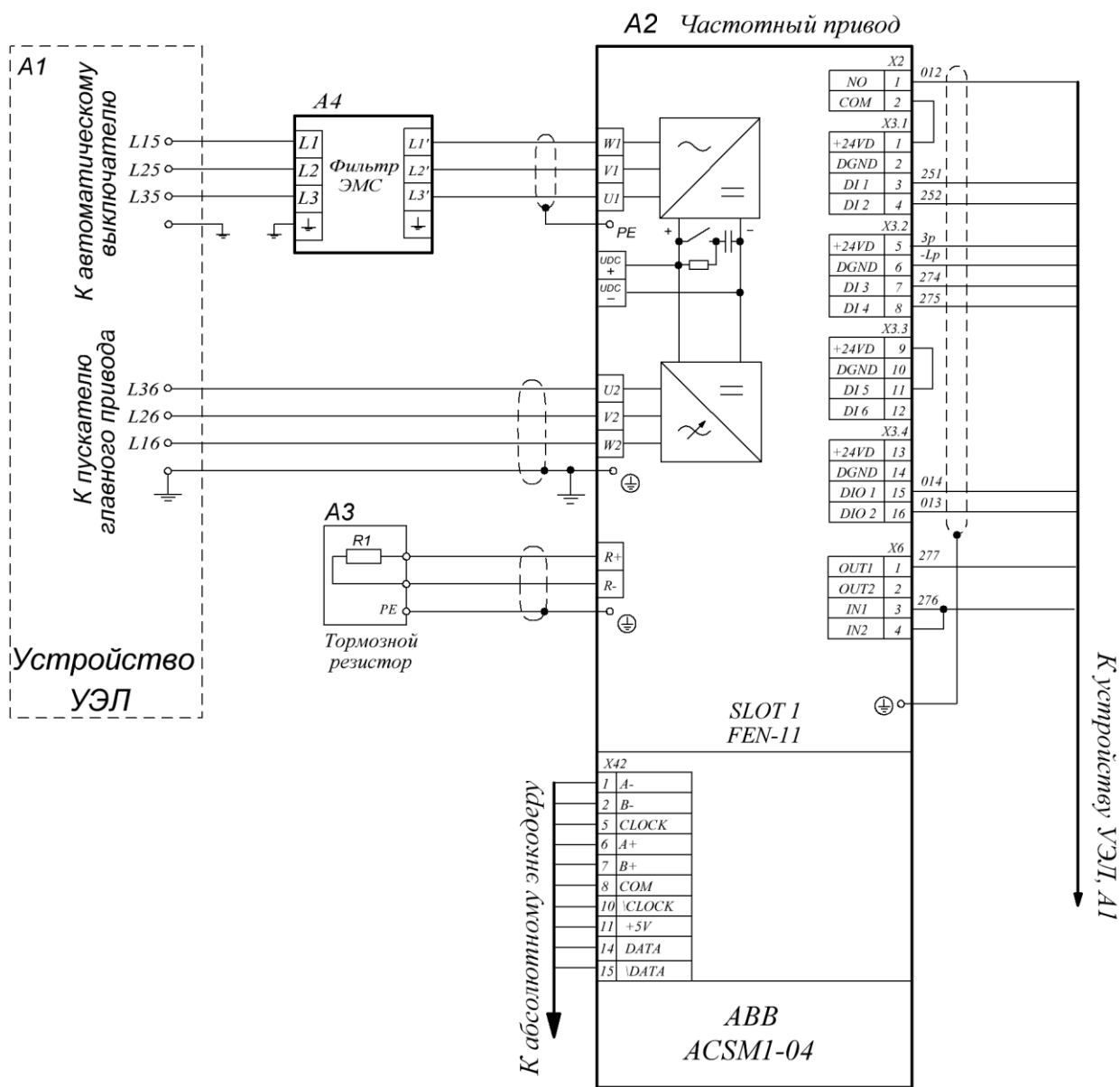


Рисунок 5.1 – Схема подключения АСМ1–04 к устройству управления УЭЛ.

Таблица 5.1 – Описания назначения входов/выходов станции УЭЛ

№ провода	№ клеммы	Функция
Силовые провода		
L35	U1 (L3 – L3')	Фазы питающей сети
L25	V1 (L2 – L2')	
L15	W1 (L1 – L1')	
L36	U2	Фазы питания двигателя через пускатель
L26	V2	
L16	W2	
	R+, R-	Подключение тормозного резистора
Провода управления		
012	1 (X2:1)	Сигнал управления механическим тормозом (выходной сигнал реле RO)
251	3 (X3.1:3)	Направление “вверх” (входной сигнал DI 1)
252	4 (X3.1:4)	Направление “вниз” (входной сигнал DI 2)
3p	5 (X3.2:5)	+24 В преобразователя (+24VD)
-Lp	6 (X3.2:6)	Общий провод преобразователя (DGND)
274	7 (X3.2:7)	Код скорости 1 (входной сигнал DI 3)
275	8 (X3.2:8)	Код скорости 2 (входной сигнал DI 4)
014	15 (X3.4:15)	Сигнал готовности преобразователя (выходной сигнал DIO 1)
013	16 (X3.4:16)	Сигнал контроля тока (выходной сигнал DIO 2)
277	1 (X6:1)	+24 В преобразователя (OUT1)
276	3 (X6:3) 4 (X6:4)	Разрешение работы преобразователя (входной сигнал IN1, IN2)

6. Схема подключения частотного привода АСМ1 к устройству управления ШУЛМ и описание назначения входов/выходов.

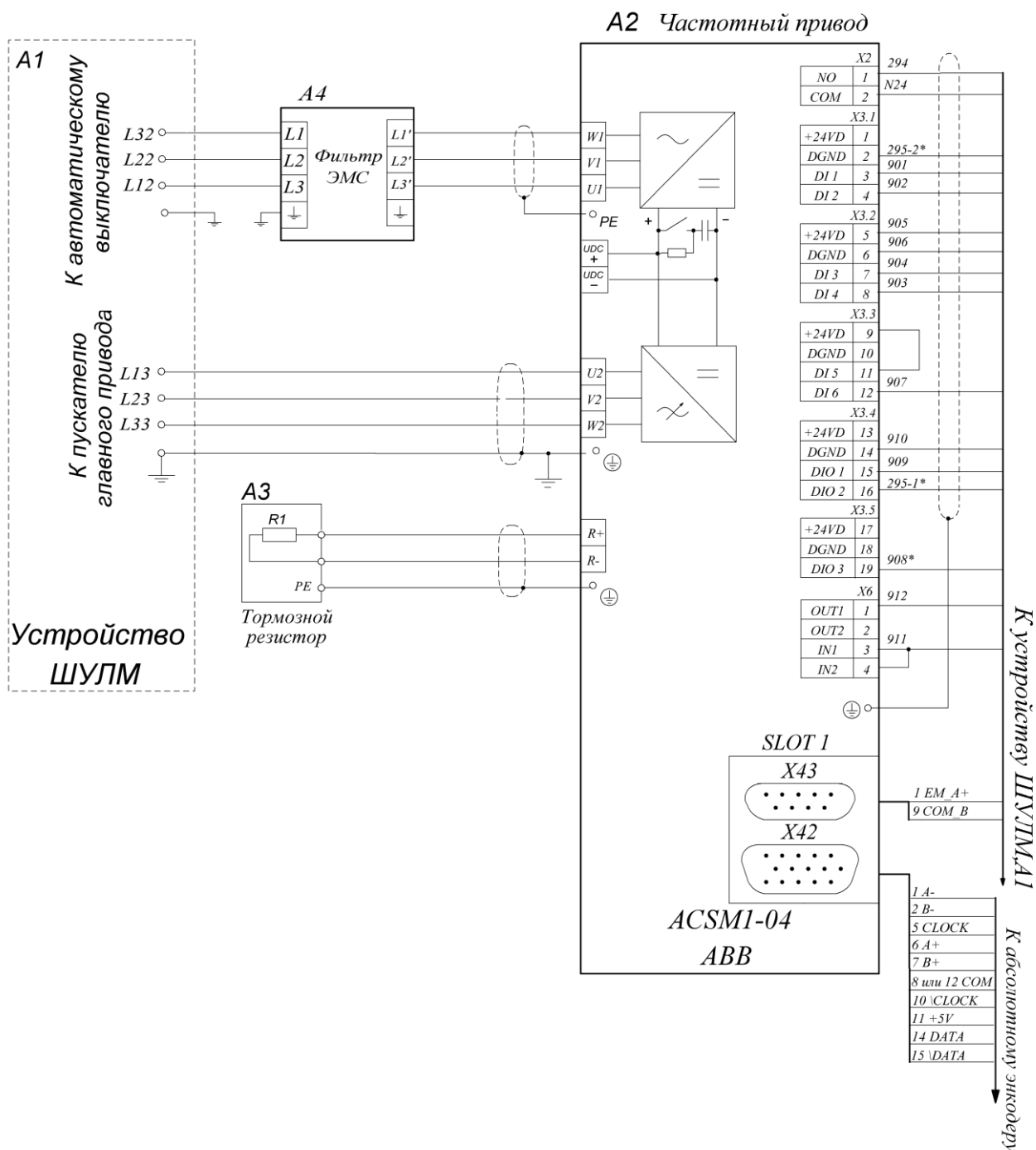


Рисунок 6.1 – Схема подключения ACSM1–04 к устройству управления ШУЛМ.

* - сигналы для реализации выравнивания кабины в зоне точной остановки. 295-1 и 295-2 – контроль тока, 908 – сигнал на включения режима выравнивания в зоне точной остановки.

Таблица 6.1 – Описания назначения входов/выходов станции ШУЛМ

№ провода	№ клеммы	Функция
Силовые провода		
L12	U1 (L3 – L3')	Фазы питающей сети
L22	V1 (L2 – L2')	
L32	W1 (L1 – L1')	
L13	U2	Фазы питания двигателя через пускатель
L23	V2	
L33	W2	
	R+, R-	Подключение тормозного резистора
Провода управления		
294	1 (X2:1)	Сигнал готовности преобразователя (выходной сигнал реле RO)
N24	2 (X2:2)	Цифровая земля станции управления (COM)
901	3 (X3.1:3)	Направление “вверх” (входной сигнал DI 1)
902	4 (X3.1:4)	Направление “вниз” (входной сигнал DI 2)
905	5 (X3.2:5)	+24 В преобразователя (+24VD)
906	6 (X3.2:6)	Общий провод преобразователя (DGND)
904	7 (X3.2:7)	Код скорости 1 (входной сигнал DI 3)
903	8 (X3.2:8)	Код скорости 2 (входной сигнал DI 4)
907	12 (X3.3:12)	Сигнал включения режима эвакуации (входной сигнал DI 6) При отсутствии режима эвакуации – не подключать
910	14 (X3.4:14)	«-» катушки реле включения тормоза (DGND)
909	15 (X3.4:15)	«+» катушки реле включения тормоза (выходной сигнал DIO 1)
912	1 (X6:1)	+24 В преобразователя (OUT1)
911	3 (X6:3) 4 (X6:4)	Разрешение работы преобразователя (входной сигнал IN1, IN2)

Таблица 7.1 – Описания назначения входов/выходов станции ШК6000

№ провода	№ клеммы	Функция
Силовые провода		
ML3	U1 (L3 – L3')	Фазы питающей сети
ML2	V1 (L2 – L2')	
ML1	W1 (L1 – L1')	
U	U2	Фазы питания двигателя через пускатель
V	V2	
W	W2	
	R+, R-	Подключение тормозного резистора
Провода управления		
12	1 (X2:1)	Сигнал управления механическим тормозом (выходной сигнал реле RO)
3	2 (X2:2)	+24 В станции управления (COM)
-L	2 (X3.1:2)	Цифровая земля станции управления (DGND)
251	3 (X3.1:3)	Направление “вверх” (входной сигнал DI 1)
252	4 (X3.1:4)	Направление “вниз” (входной сигнал DI 2)
274	7 (X3.2:7)	Код скорости 1 (входной сигнал DI 3)
275	8 (X3.2:8)	Код скорости 2 (входной сигнал DI 4)
276	12 (X3.3:12)	Сигнал включения режима эвакуации (входной сигнал DI 6) При отсутствии режима эвакуации – не подключать
14	15 (X3.4:15)	Сигнал готовности преобразователя (выходной сигнал DIO 1)
13-1	1 (X6:1)	+24 В преобразователя (OUT1)
13	3 (X6:3) 4 (X6:4)	Разрешение работы преобразователя (входной сигнал IN1, IN2) Установить в пар. 46.07 - Нет

8. Схема подключения частотного привода АСМ1 к устройству управления ШЛ-Р Р и описание назначения входов/выходов.

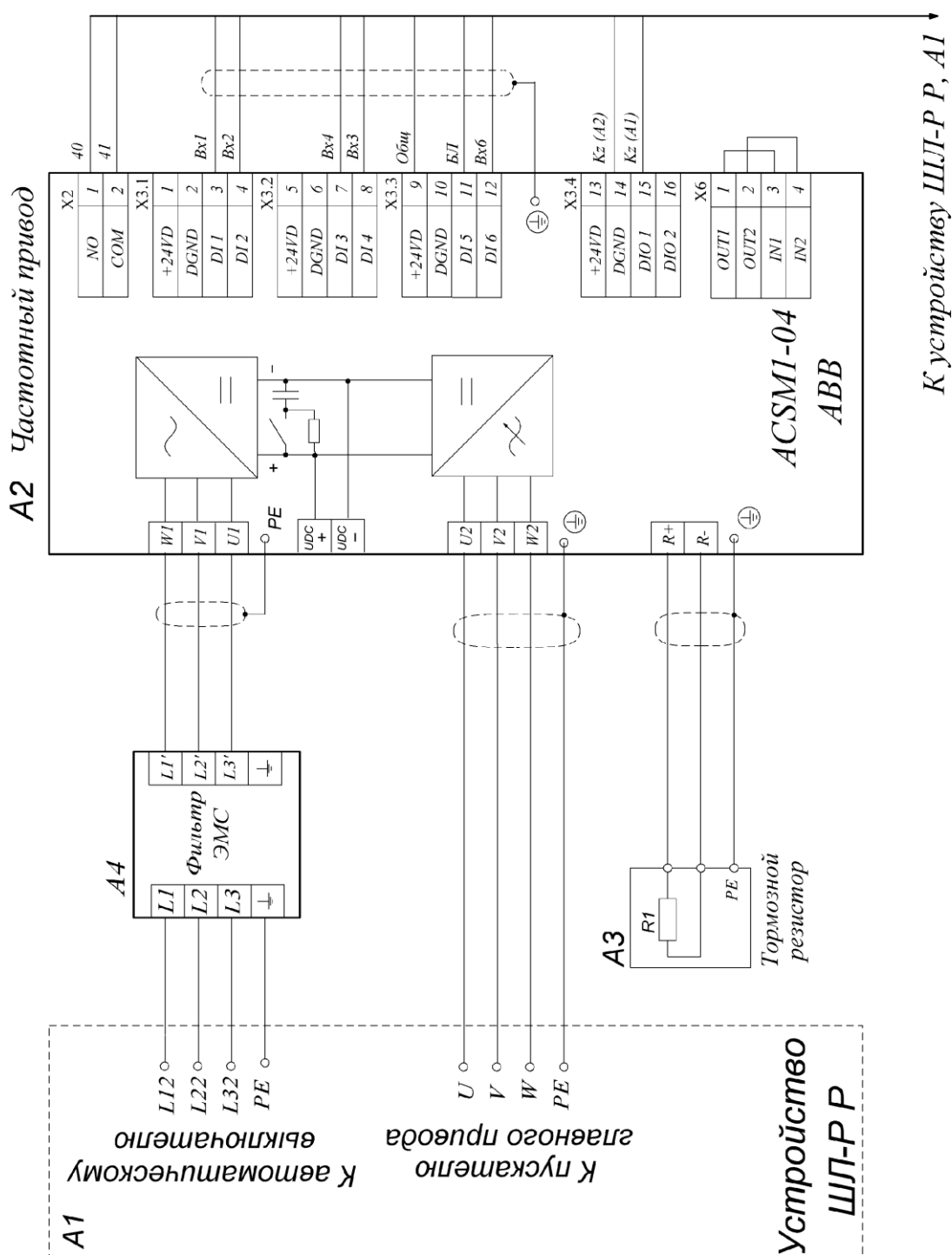


Рисунок 8.1 – Схема подключения АСМ1–04 к устройству управления ШЛ-Р Р.

Таблица 8.1 – Описания назначения входов/выходов станции ШЛ-Р Р

№ провода	№ клеммы	Функция
Силовые провода		
L12	W1 (L1 – L1')	Фазы питающей сети
L22	V1 (L2 – L2')	
L32	U1 (L3 – L3')	
U	U2	Фазы питания двигателя через пускатель
V	V2	
W	W2	
	R+, R-	Подключение тормозного резистора
Провода управления		
40	1 (X2:1)	Питание пускателя главного привода и пускателя тормоза (RO)
41	2 (X2:2)	Сигнал готовности преобразователя (COM)
Vx1	3 (X3.1:3)	Направление “вверх” (входной сигнал DI 1)
Vx2	4 (X3.1:4)	Направление “вниз” (входной сигнал DI 2)
Vx4	7 (X3.2:7)	Код скорости 1 (входной сигнал DI 3)
Vx3	8 (X3.2:8)	Код скорости 2 (входной сигнал DI 4)
Общ	9 (X3.3:9)	+24 В преобразователя (+24VD)
БЛ	11 (X3.3:11)	Разрешение работы преобразователя (входной сигнал DI 5)
Vx6	12 (X3.3:12)	Сигнал включения режима эвакуации (входной сигнал DI 6) При отсутствии режима эвакуации – не подключать
Kz (A2)	14 (X3.4:14)	«-» катушки реле Kz включения тормоза (DGND)
Kz (A1)	15 (X3.4:15)	«+» катушки реле Kz включения тормоза (выходной сигнал DIO 1)

9. Программирование преобразователя частоты.

9.1 Использование интеллектуальной панели управления.

Панель управления является внешним дополнительным устройством, она может подключаться к приводу АСSM1 с помощью кабеля. Комплект для установки панели управления позволяет монтировать ее на дверцах шкафов или внутри шкафа управления. Внешний вид представлен на рисунке 6.1.

Где:

1. Светодиод, обозначающий статус, – при нормальной работе горит зеленым цветом.

2. LCD дисплей. Разделен на 3 области:

2а. Область дисплея, отображающая режим управления: местное (LOC) и удаленное (REM) управление. Также справа отображается скорость задания.

2б. Центральная область дисплея, отображающая значения параметров и выбранные заранее сигналы (пар. 17.1 – 17.3), меню. Также отображает ошибки и предупреждения.

2с. Область дисплея, показывающая функции программных клавиш (3 и 4). Также отображает часы реального времени (если настроено).

3 (4). Программные клавиши, функциональность которых зависит от контекста. Текст в нижней левой (правой) области LCD дисплея отображает функцию программной клавиши.

5. Клавиши вверх.

6. Клавиши вниз.

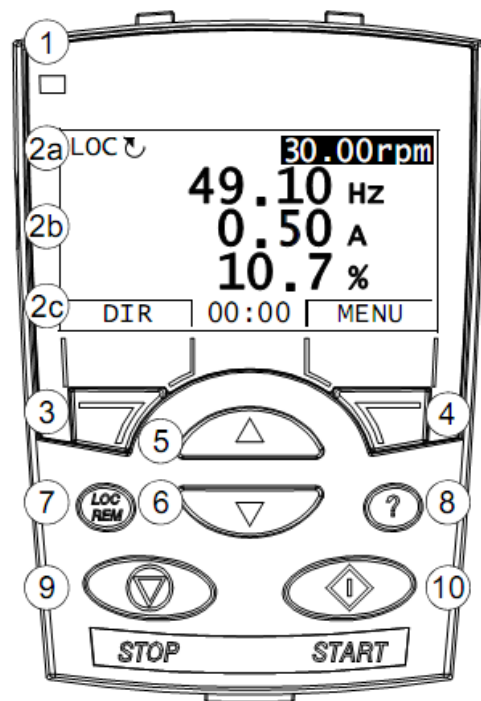


Рисунок 9.1 – Внешний вид интеллектуальной панели управления.

7. Клавиша, с помощью которой можно выбрать режим управления: местное (от панели управления) или удаленное (от станции управления).

8. Клавиша вызывает контекстное меню HELP (помощь).

9. (10). Клавиша остановки (пуска) в режиме местного управления.

Подробную инструкцию о работе с панелью управления смотрите в документе ACSM1 Control Panel User's Guide на сайте <http://abb.ru>.

9.2 Использование программного обеспечения Drive Studio для ПК.

Окно программного обеспечения имеет следующий вид:

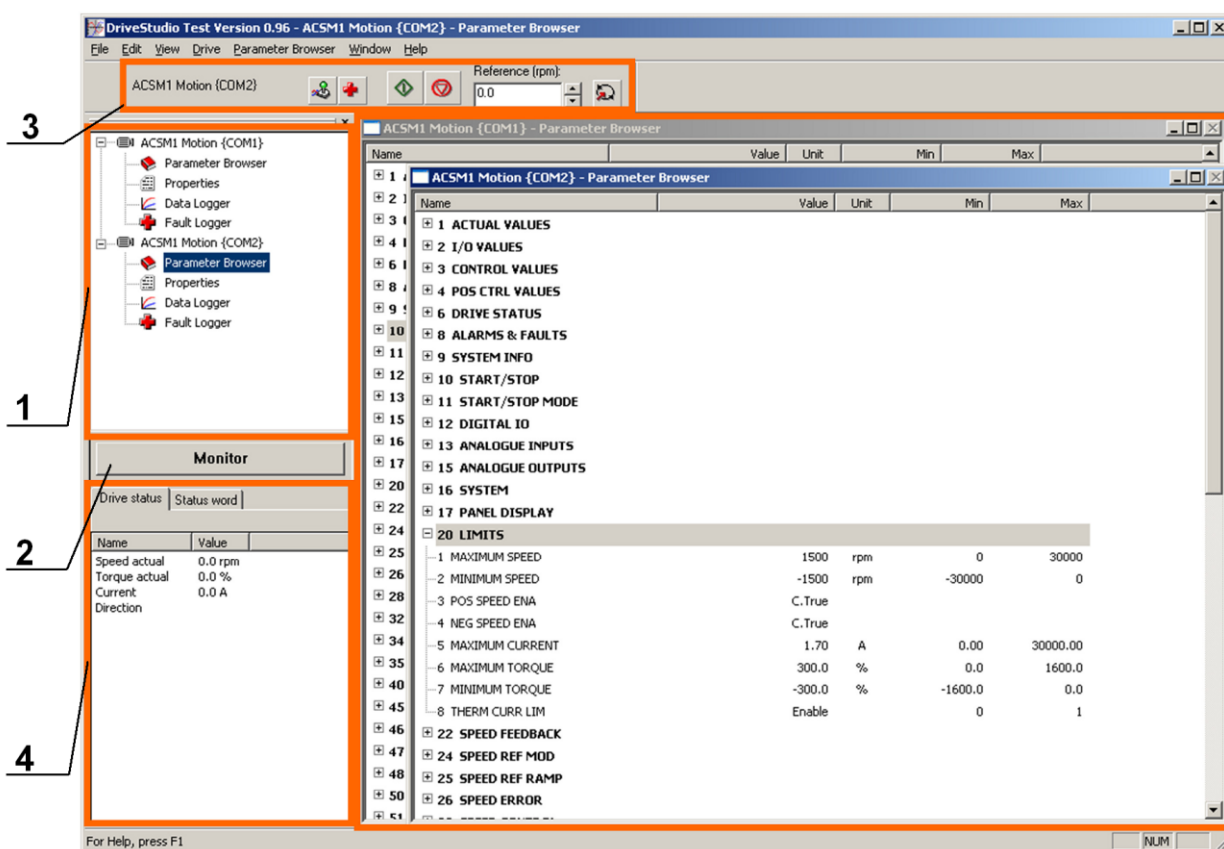



Рисунок 9.2 – Окно программного обеспечения Drive Studio.

Окно программного обеспечения состоит из следующих элементов:

1. Окно, из которого можно получить всю информацию о подключенном преобразователе частоты:

- Parameter Browser – отображаются все доступные параметры выбранного преобразователя частоты. Параметры могут быть доступны как для изменения их значений, так и только для чтения, если напротив значения параметра будет отображаться значок ;

- Properties – отображаются свойства преобразователя частоты (версия ПО, тип привода, мощность и т.д.);
- Data Logger – регистратор событий, который позволяет отследить возникновение ошибок по выбранным пользователем параметрам;
- Fault Logger – список 10-и последних ошибок, возникших в процессе эксплуатации, с отображением кода ошибок, времени их срабатывания и других важных значений привода во время возникновения ошибки.

2. Кнопка Monitor, при нажатии на которую можно увидеть диаграмму, отображающую выбранные Вами электрические и неэлектрические сигналы в реальном времени:

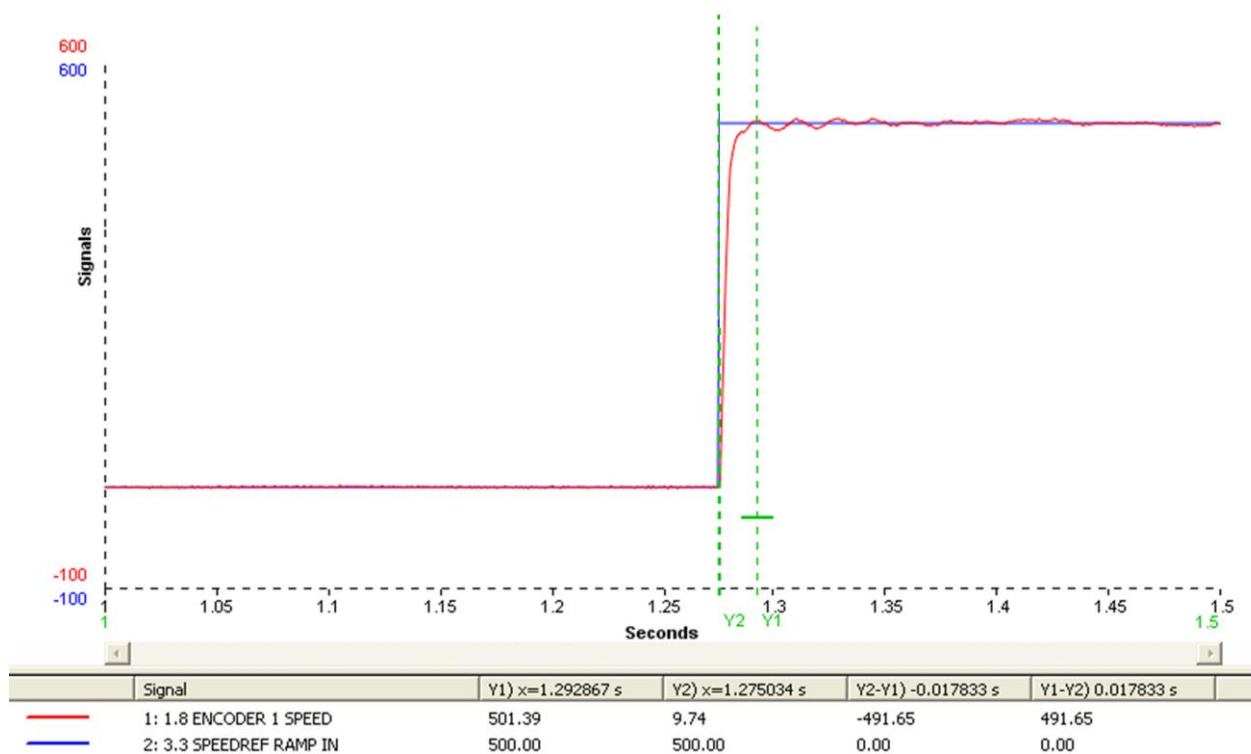


Рисунок 9.3 – Отображение временных диаграмм.

3. Панель местного управления. На ней находится кнопка выбора способа управления – удаленное/местное, кнопка сброса зафиксированной скорости и окно задания скорости в режиме местного управления.

4. Панель состояния. В закладке Drive status можно отследить основные параметры (скорость, момент, ток и т.д.) привода и текущую ошибку или предупреждение. В закладке Status word – слово-состояние ПЧ (готовность, работа, ошибка, и т.д.).

Основным преимуществом использования программного обеспечения (далее ПО) Drive Studio для наладки преобразователя частоты АBB АСSM1 является то, что за счет визуализации контроля основных параметров двигателя (скорость, момент, ток) и состояния цифровых входов-выходов в реальном времени можно добиться оптимальных настроек ПЧ за более короткое время и с гарантированным качеством. Применение данного ПО позволяет измерять расстояния расположения шунтов в шахте лифта, не выходя из машинного помещения, легко отслеживать в какое время и при каких условиях произошла та или иная ошибка (при помощи Data Logger), что существенно облегчает процесс наладки лифта в целом.

Подробную инструкцию по работе с ПО Drive Studio смотрите в документе DriveWare User Manual DriveStudio на сайте <http://abb.ru>.

10. Описание настроек для работы с асинхронным двигателем

(редукторная лебедка).

10.1 Первый запуск и проведение идентификационного прогона.

ВНИМАНИЕ!

Первый ввод в эксплуатацию рекомендуем выполнить до начала монтажа тяговых канатов на канатоведущий шкив.

Перед тем, как включить привод необходимо убедиться, что монтажная схема собрана правильно. Включите привод. Подключите интеллектуальную панель управления (далее – панель управления) к разъему интерфейса пользователя (см. рисунок 2.2) при помощи сетевого кабеля (патч-корда). Установите язык меню в параметре **99.01 LANGUAGE – RUSSKI**.

Подготовьте панель управления к работе – установите время и дату (см. подробную инструкцию на пульт управления).

Данные двигателя устанавливаются в группе параметров **99**:

99.04 ТИП ДВИГАТЕЛЯ – выбор типа двигателя, установите **АД** (асинхронный двигатель);

99.05 РЕЖИМ УПР ДВИГАТ – выбор режим управления двигателем: установите **DTС** (режим прямого управления крутящим моментом).

Далее введите данные применяемого двигателя, указанные на его **паспортной табличке**:

99.06 НОМИН ТОК ДВИГАТ - номинальный ток двигателя.

99.07 НОМИН НАПР ДВИГ - номинальное напряжение двигателя (как правило - 380 В.)

99.08 НОМИН ЧАСТ ДВИГ - номинальная частота двигателя (как правило - 50 Гц).

99.09 НОМИН СКОР ДВИГ – номинальная скорость вращения двигателя (в оборотах в минуту).

ВАЖНО!: для лебедок «Щербинка-OTIS» с асинхронными двигателями нельзя указывать синхронную скорость 1500 об/мин! Укажите реальную

скорость (в зависимости от мощности двигателя, номинальная скорость может находиться в пределах от 1340 об/мин до 1420 об/мин). Для точного определения номинальной скорости смотри пошаговую инструкцию на стр. 44 - 45.

99.10 НОМИН МОЩН ДВИГ – номинальная мощность двигателя.

99.11 НОМИН COS Φ ДВИГ – номинальное значение $\cos\phi$ двигателя

99.12 НОМИН МОМЕН ДВИГ – номинальный момент на валу двигателя. Если нет данных завода-изготовителя, то введите значение, вычисленное приводом и записанное в параметре **98.01 ВЫЧ НОМ МОМЕНТ**. При повторном проведении прогона, если корректируются данные номинальной мощности (пар. 99.10) и номинальной скорости (пар. 99.09) сначала установите параметр 99.12 в ноль (для запуска алгоритма расчета и обновления записи в пар. 98.01) и только потом запишите значение, вычисленное в параметре 98.01.

Если параметры двигателя введены корректно, то появится сообщение 2008 (ИДЕНТИФИКАЦ ПРОГОН) – требуется идентификационный прогон двигателя. Перед проведением идентификационного прогона установите следующие ограничения:

- **20.01 МАХ СКОРОСТЬ** = +1.1 · **99.09 НОМИН СКОР ДВИГ**;

- **20.02 МИН СКОРОСТЬ** = - 1.1 · **99.09 НОМИН СКОР ДВИГ**;

- **20.05 МАХ ТОК** – в соответствии с мощностью привода, установите следующие значения максимального тока:

Номинал преобразователя	Максимальный ток в пар. 20.05
ACSM1-04AL-012A-4, 5,5 кВт, 12А	21А
ACSM1-04AL-016A-4, 7,5 кВт, 16А	28А
ACSM1-04AL-024A-4, 11 кВт, 24А	42А
ACSM1-04AL-031A-4, 15 кВт, 31А	54А
ACSM1-04AL-040A-4, 18,5 кВт, 40А	70А
ACSM1-04AL-046A-4, 22 кВт, 46А	81А

- **20.06 MAX МОМЕНТ** = 300 %;

- **20.07 MIN МОМЕНТ** = -300 %.

Далее в параметре **99.13 ТИП ИДЕНТИФ ДВИГ** выберите способ идентификационного прогона. При выполнении идентификационного прогона привод определяет характеристики двигателя для обеспечения оптимального и точного управления. Точность определения характеристик двигателя максимальна при выборе в **99.13 ТИП ИДЕНТИФ ДВИГ** значения **Норм режим** – с вращением двигателя без нагрузки. Данный способ имеет следующее ограничение: момент нагрузки на валу двигателя не должен превышать 20% от номинального момента двигателя. На номинальной скорости редуктор лебедки за счет сил трения обеспечивает нагрузку в пределах 1 – 1,3 кВт. Поэтому **Норм режим** рекомендуется выбирать для двигателей мощностью не менее 7,5 кВт. Для двигателей меньшей мощности рекомендуется выбрать **Упрощ режим**.

Если Вы не читали данную инструкцию до установки тяговых канатов, то необходимо провести идентификационный прогон без вращения двигателя. Для этого в параметре **99.13 ТИП ИДЕНТИФ ДВИГ** выберите **Без вращения**.

После подтверждения выбора способа прогона выберите клавишей **LOC/REM** режим **LOC** (местное управление) и нажмите клавишу **START**, предварительно обеспечив прямое подключение привода к двигателю.

ВНИМАНИЕ!

Во время идентификационного прогона типа Normal или Reduced двигатель вращается со скоростью около 50 - 100 % от номинальной.

После успешного завершения прогона предупреждение 2008 пропадает и на семисегментном индикаторе появляется значок:



Далее на панели управления выберите клавишей **LOC/REM** режим **REM** и установите следующие параметры в соответствии с паспортом лифта:

80.01 НОМ СКОРОСТЬ – скорость движения кабины на большой скорости, м/с;

80.02 ПЕРЕД ЧИСЛ РЕД – передаточное число редуктора;

80.03 ДИАМЕТР КВШ – диаметр канатоведущего шкива, мм;

80.04 КРАТН ПОЛИСПАСТА – кратность полиспаста.

Правильность ввода параметров **80.01÷80.04** проверяем по вычисленному приводом значению номинальной скорости двигателя в оборотах в минуту в параметре **25.02 РАСЧ СКОР МОТОРА**. Если значение **25.02 РАСЧ СКОР МОТОРА** превышает синхронную скорость асинхронного двигателя (1000 об/мин для 6-ти полюсного двигателя, 1500 об/мин для 4-х полюсного), то значение параметра **80.01 НОМ СКОРОСТЬ** уменьшайте до получения значения вычисленной скорости примерно равной номинальной скорости двигателя.

Далее установите:

48.05 СОПРОТ ТОРМ РЕЗ – сопротивление тормозного резистора, Ом;

80.13 СКОРОСТЬ РЕВИЗИИ – скорость в режиме Ревизия, м/с.

25.85 УСКОР В РЕВИЗИИ – ускорение в режиме Ревизия, м/с².

25.86 ЗАМЕДЛ В РЕВИЗ – замедление в режиме Ревизия, м/с².

89.01 СТАНЦИЯ УПРАВЛ – задайте тип станции управления (0 – УЭЛ/ШК6000, 1 – ШУЛМ, 2 – ШЛ-Р Р).

Привод готов к работе в монтажном режиме. Проведите пробные пуски и убедитесь, что направление вращения двигателя совпадает с заданным. В случае несовпадения направления вращения двигателя с заданным поменяйте местами две выходные фазы, например «U2» и «V2».

10.2 Компенсация момента инерции.

Для качественного управления движением лифта введите расчетное значение момента инерции на валу двигателя. Для этого активируйте параметр **82.09 КОМП МОМ ИНЕРЦИИ**, установив **ВКЛЮЧЕНО**. В параметре **82.10 МОМЕНТ ИНЕРЦИИ** введите значение момента инерции лифта, рассчитанное по формуле:

$$J = \frac{m \cdot d^2}{4 \cdot (GR)^2} + J_{др}$$

где J – момент инерции на валу двигателя, кг·м²;

m – движущаяся масса лифта (= масса кабины + масса противовеса + номинальная грузоподъемность лифта + масса канатов + масса уравновешивающих цепей (если имеются) (справочную информацию о движущихся массах лифта смотрите в приложении на **странице 83** или в паспорте на лифт)), кг;

d – диаметр канатоведущего шкива, м;

GR – передаточное число редуктора.

$J_{др}$ – момент инерции системы двигатель – редуктор (см. приложение на **странице 83**). Это значение принимаем в среднем 0,3 кг·м².

Ниже приведена таблица рекомендуемых значений момента инерции для разных лифтов:

Номинальные данные лифта	Момент инерции, кг·м ²
400 кг, 1 м/с	0.36 ÷ 0.4
400, 1.6 м/с	0.45 ÷ 0.5
500 кг, 0.5 м/с	0.45 ÷ 0.5
630 кг, 1 м/с	0.8 ÷ 0.9
630 кг, 1.6 м/с	1.5 ÷ 1.6
1000 кг, 1 м/с	1.5 ÷ 1.6
1000 кг, 1.6 м/с	1.9 ÷ 2.0

10.3 Фильтр скорости.

Введите постоянную времени фильтра скорости. Помехи при измерении скорости можно уменьшить с помощью фильтра скорости, где параметр **22.02 ФИЛЬТР СКОРОСТИ** – постоянная времени фильтра.

Для этого рассчитайте механическую постоянную времени механизма:

$$t_{mech} = (0,005 \div 0,015) \cdot \frac{\pi \cdot n_{nom} \cdot J}{T_{nom} \cdot 30},$$

где n_{nom} - номинальная скорость двигателя, об/мин;

J - общая инерция нагрузки и двигателя, кг·м²; (смотри значение в параметре **82.10 МОМЕНТ ИНЕРЦИИ**, введенное ранее);

T_{nom} - номинальный момент двигателя, Н·м. (смотри значение в параметре **98.01 ВЫЧ НОМ МОМЕНТ**, вычисленное приводом).

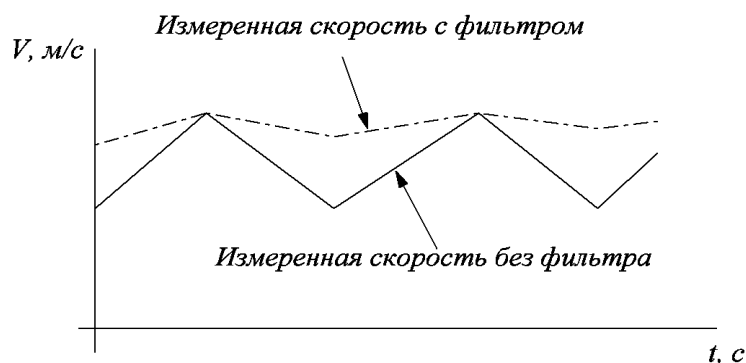


Рисунок 10.1 – Измерение скорости и фильтрация.

10.4 Настройка временной диаграммы задания скорости.

Приступая к настройке работы привода в режиме нормальной работы, ознакомьтесь с основными параметрами привода.

Временная диаграмма задания скорости с указанием номеров необходимых параметров для комфортного перемещения и регулирования точной остановки представлена на рисунке 10.2.

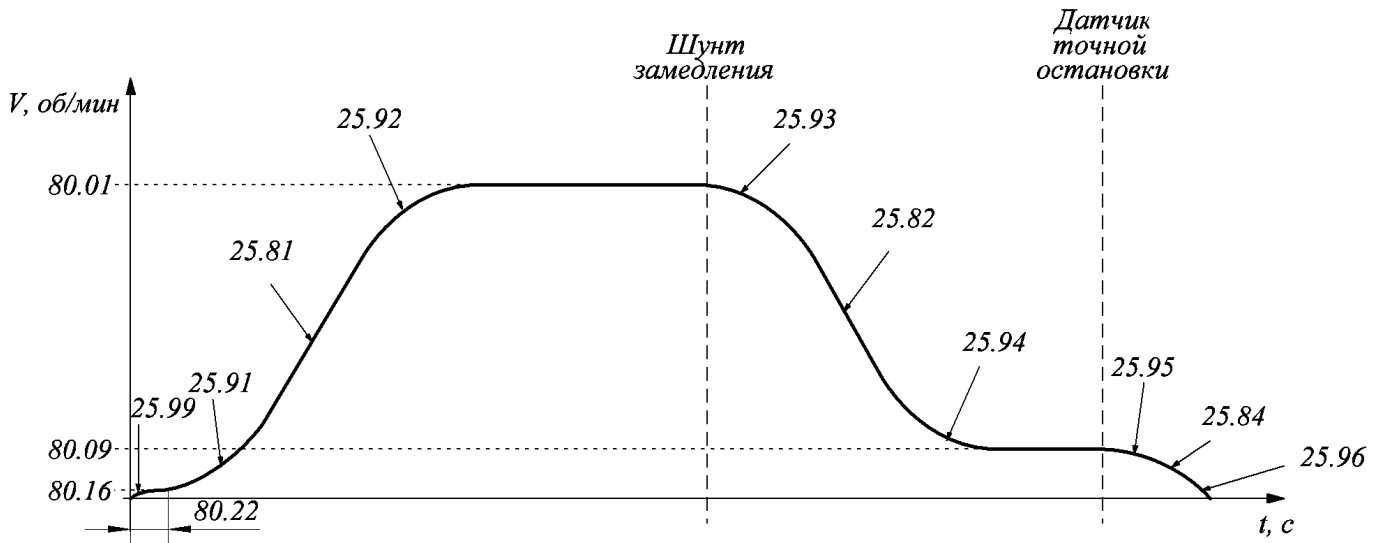


Рисунок 10.2 – Временная диаграмма задания скорости.

25.99 РЫВОК ПУСКОВОЙ – величина рывка в начальный момент пуска.

80.16 СКОРОСТЬ ПУСКОВ – скорость в начальный момент пуска.

80.22 ПУСКОВОЕ ВРЕМЯ – время действия задания скорости 80.16 СКОРОСТЬ ПУСКОВ.

Параметры **25.99**, **80.16**, **80.22** используются для исключения рывка, ощущаемого в кабине, при пуске лифта (для плавного пуска).

25.81 УСКОРЕНИЕ1 – ускорение на линейном участке разгона до номинальной скорости, устанавливаемой в параметре **80.01 НОМ СКОРОСТЬ**.

25.82 ЗАМЕДЛЕНИЕ1 – замедление на линейном участке торможения до скорости дотягивания, устанавливаемой в параметре **80.09 СКОРОСТЬ ДОТЯГ**.

25.84 ЗАМЕДЛЕНИЕ2 – замедление на участке торможения от скорости дотягивания до нулевой скорости.

25.91 РЫВОК1 – 25.96 РЫВОК6 – величина рывков на соответствующих участках, которые определяют величину нарастания или убывания ускорения. Рекомендуемые параметры представлены в **главе 13**.

10.5 Управление тормозом.

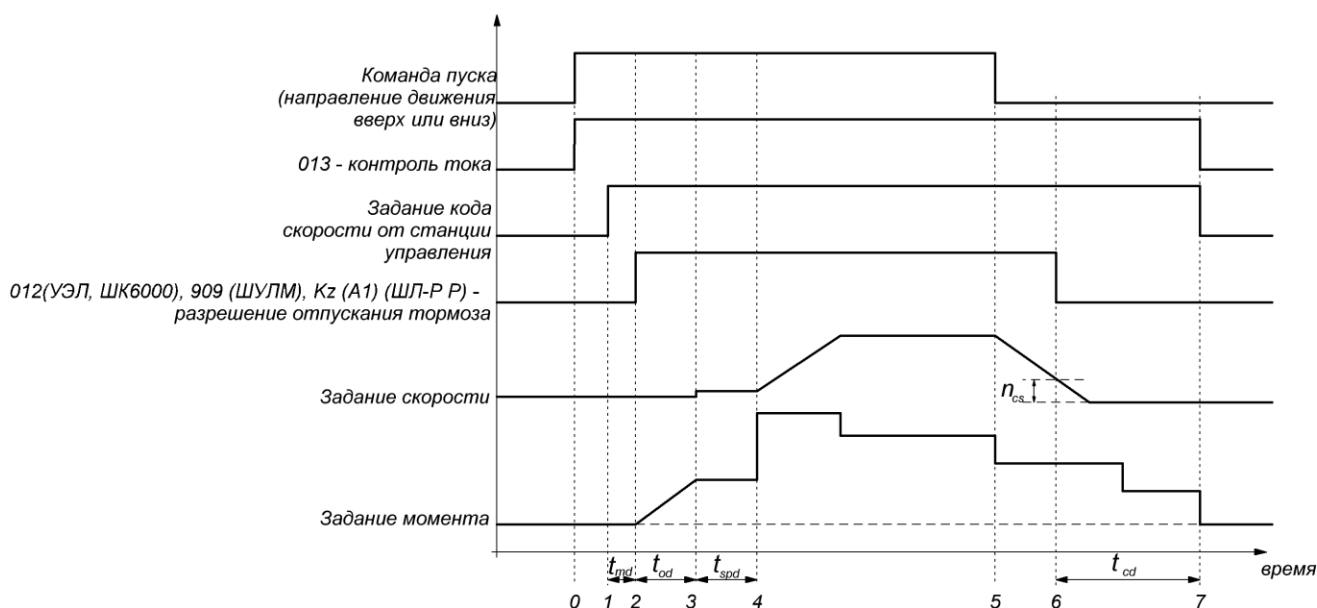


Рисунок 10.3 – Временные диаграммы основных сигналов управления и работы привода под управлением станций управления.

На рисунке выше приведены временные диаграммы, иллюстрирующие работу привода и станций управления УЭЛ, ШУЛМ, ШК6000 и ШЛ-Р Р.

t_{md} - задержка на намагничивание двигателя (параметр **11.02 ВР НАМАГН ПОСТ Т**);

t_{od} – задержка снятия тормоза (параметр **35.03 ЗАДЕРЖ СНЯТ ТОРМ**);

t_{spd} - время действия задания скорости **80.16 СКОРОСТЬ ПУСКОВ**.

n_{cs} - скорость, при которой привод снимает сигнал отпускания тормоза (параметр **35.05 СКОР НАЛОЖ ТОРМ**). Если это значение скорости выбрано слишком большим, то торможение будет резким, то есть тормоз будет

накладываться на движущийся лифт. Если это значение скорости выбрано очень маленьким, то возникнет задержка после полной остановки лифта, когда привод создаваемым моментом будет удерживать кабину лифта на точной остановке до наложения тормоза.

t_{cd} - время задержки наложения механического тормоза (параметр **35.04 ЗАДЕРЖ НАЛ ТОРМ**). Рекомендуемые параметры показаны в **главе 13**.

10.6 Настройка пути замедления.

Настройку пути замедления необходимо начать с проверки правильности установки датчиков нижнего и верхнего этажей в шахте лифта. На точных остановках крайних этажей шунт кабины должен выходить за край корпуса датчика на расстояние не более 10 см. Направляя кабину лифта в режиме МП1 вниз, настроить параметры **25.82, 25.93, 25.94** таким образом, чтобы движение на скорости дотягивания (параметр **80.09**) происходило $1 \div 1,5$ сек. При малом времени движения на скорости дотягивания – увеличить замедление **25.82** или увеличить соответствующие значения рывков **25.93, 25.94**. При слишком долгом дотягивании до зоны точной остановки - уменьшить ускорение замедления **25.82** или уменьшить соответствующие значения рывков **25.93, 25.94**.

Значение параметра **80.09** (скорость дотягивания) зависит от длины шунтов точной остановки. Если используются шунты 100 мм, то рекомендуется установить скорость дотягивания $0.07 \div 0.10$ м/сек. Если длина шунтов составляет 150 мм, то скорость дотягивания рекомендуется установить $0.10 \div 0.15$ м/сек.

10.7 Настройка точной остановки.

Настройка точной остановки проводится в два этапа. На первом этапе необходимо добиться остановки кабины в середине шунта точной остановки при движении лифта вверх и вниз.

Для этого:

1. Выставить расстояние между шунтами замедления и точной остановки симметрично и на одинаковом расстоянии друг от друга на каждом этаже. Расстояние замедления на промежуточных этажах должно совпадать с расстоянием замедления на крайних этажах. Если используется замедление счётным образом, то необходимо откорректировать количество импульсов замедления согласно инструкции завода-изготовителя таким образом, чтобы движение на установившейся скорости дотягивания происходило $1 \div 1,5$ сек.

2. Выбрать произвольно этаж для настройки (кроме крайних). Установить кабину на этот этаж в режиме МП1.

3. Установить метки на неподвижной и подвижной части ограничителя скорости друг напротив друга.

4. Выполнить останов на выбранном этаже как при подъезде снизу, так и сверху, также при поэтажном и черезэтажном разъезде. Каждый раз контролируйте расстояние между метками останова при подъезде сверху и снизу.

5. При переезде середины шунта точной остановки уменьшить скорость дотягивания **80.09**, также можно увеличить ускорение замедления **25.84** или увеличить соответствующие значения рывков **25.95, 25.96**.

Если кабина останавливается, не доезжая середины шунта точной остановки – увеличить скорость дотягивания **80.09**, также можно уменьшить параметры **25.84, 25.95, 25.96**.

Отрегулировать параметры таким образом, чтобы точность остановки при движении кабины сверху и снизу не превышала 2 мм.

На втором этапе настройки точной остановки необходимо откорректировать положение шунтов точной остановки в шахте лифта, добиваясь разности положения порогов дверей кабины и дверей шахты в пределах 5 мм.

Если на этапе настройки возникает нестабильная работа привода, сопровождаемая повышенными шумами в двигателе, подергиваниями при движении, то используйте рекомендации главы 11.13 – 11.14 (с **49-51**).

10.8 Проверка точности остановки при разной загрузке кабины.

В случае если точность остановки изменяется при разной загрузке кабины, убедитесь, что правильно настроен параметр **40.03 КОЭФФ СКОЛЬЖЕНИЯ** и введено точное значение номинальной скорости, в параметре **99.09 НОМИН СКОР ДВИГ**. Для этого следуйте рекомендациям пошаговой инструкции, приведенной ниже:

1. Установите пустую кабину лифта на точную остановку любого, но не крайнего этажа. Установите на время проверки **80.01 НОМ СКОРОСТЬ** = **0.5** от номинальной скорости лифта.

2. Пустите кабину на один этаж ниже. Проконтролируйте значение в параметре **5.11 ПРОЙДЕН РАССТОЯН** (в данном случае – это межэтажное расстояние).

3. Пустите кабину на один этаж выше. Проконтролируйте значение в параметре **5.11 ПРОЙДЕН РАССТОЯН**. При правильной настройке измеренное расстояние межэтажного прогона должно быть одинаково.

В случае если разница измеренного межэтажного расстояния в параметре **5.11** не очень большая (в пределах 0.05 – 0.15 м), проведите настройку пар. **40.03 КОЭФФ СКОЛЬЖЕНИЯ**. Для этого уменьшайте значение пар. **40.03** если измеренное межэтажное расстояние при движении вверх больше чем при движении вниз. Если наблюдается противоположная ситуация – увеличивайте значение пар. **40.03** до получения одинакового значения межэтажного расстояния.

4. В случае, если разница измеренного межэтажного расстояния в параметре **5.11** больше 0.15 м., вернитесь к заданию номинальной скорости двигателя. Установите значение в пар. **40.03** =100%. Если после прогона пустой кабины вверх измеренное межэтажное расстояние больше, чем при прохождении вниз, то значение пар. **99.09 НОМИН СКОР ДВИГ** необходимо пошагово увеличивать (с шагом 10 об/мин) до получения одинакового расстояния. Если наблюдается противоположная ситуация – то значение пар. **99.09 НОМИН СКОР ДВИГ** необходимо уменьшать, до получения одина-

кового расстояния. После каждого изменения номинальной скорости проводите идентификационный прогон, не забывая корректировать значение номинального момента в пар. **99.12** (см. с. 35).

После завершения настройки введите паспортную номинальную скорость лифта в пар. **80.01 НОМ СКОРОСТЬ**.

10.9 Проверка заданной скорости в режиме ревизии.

Пустите кабину в режиме МП2 до нижнего (или верхнего) этажа и контролируйте положение кабины после остановки. Если кабина выходит из зоны точной остановки, то необходимо уменьшить значение параметра **80.13 СКОРОСТЬ РЕВИЗИИ** (скорость кабины лифта в режиме ревизии).

10.10 Режим эвакуации.

Настройка графика скорости в режиме эвакуации производится в параметрах:

25.87 УСКОР В ЭВАКУАЦ – ускорение в режиме эвакуации, м/с²;

25.88 ЗАМЕД В ЭВАКУАЦ – замедление в режиме эвакуации, м/с²;

80.14 СКОРОСТЬ ЭВАКУАЦ – скорость в режиме эвакуации, м/с.

Можно также установить автоматическое определение направления движения в режиме эвакуации с целью экономии энергии бесперебойного источника питания – UPS. Для этого установите в параметре **10.90 ИСТ АВТО ЭВАКУАЦ** в значение **C.TRUE**.

ВАЖНО! При активизации автоматического выбора направления в режиме эвакуации привод на 2с направляет кабину в одну сторону, на 2с останавливает лифт, на 2с направляет кабину лифта в другую сторону и после чего выбирает то направление дотягивания до точной остановки, у которого момент на валу двигателя ниже.

В случае, если при включении бесперебойного источника питания, появляется ошибка **0014 НЕПРВ ПОДКЛ ПИТ И ДВ**, установите в пар. **46.08 НЕПР ВХОД ВЫХОД** в значение **НЕТ**.

10.11 Функция программного замедления.

Поэтажный разъезд и функция программного замедления (smart slow-down) для лифтов со скоростью **1,4 м/с и выше**. Приступите к настройке поэтажного разъезда после отладки комфортного пуска и точной остановки.

1) Настройка поэтажного разъезда при использовании 3-хшунтовой схемы замедления. Подберите ускорение **25.81 УСКОРЕНИЕ1** таким образом, чтобы скорость кабины к моменту подъезда ко второму шунту не превышала скорость кабины лифта в момент проезда этого же шунта во время замедления при черезэтажном разъезде, как показано на рисунке 10.4.

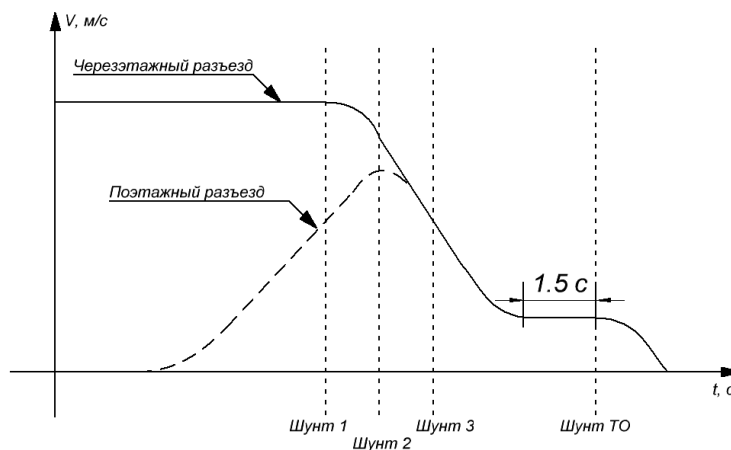


Рисунок 10.4 – Предпочтительный график задания скорости при 3-хшунтовой схеме замедления.

2) Программное замедление настраивается следующим образом:

1. Установите кабину на втором этаже .
2. В режиме МП1 пустите кабину вниз.

3. В параметре **5.10 РАССТ НА ДОТЯГИВ** проконтролируйте расстояние, пройденное лифтом с момента подачи команды на замедление до полной остановки лифта в метрах. Необходимо указать это расстояние в параметре **83.02 РАССТ М-ДУ ДАТЧИ**.

4. Установите в параметре **83.03 БЕЗОП РАССТОЯНИЕ** безопасное расстояние в процентах от указанного в параметре **83.02 РАССТ М-ДУ**

ДАТЧИ. Установите такое значение, при котором кабина будет двигаться на скорости дотягивания около $1 \div 1,5$ секунды, приблизительно $15 \div 25\%$.

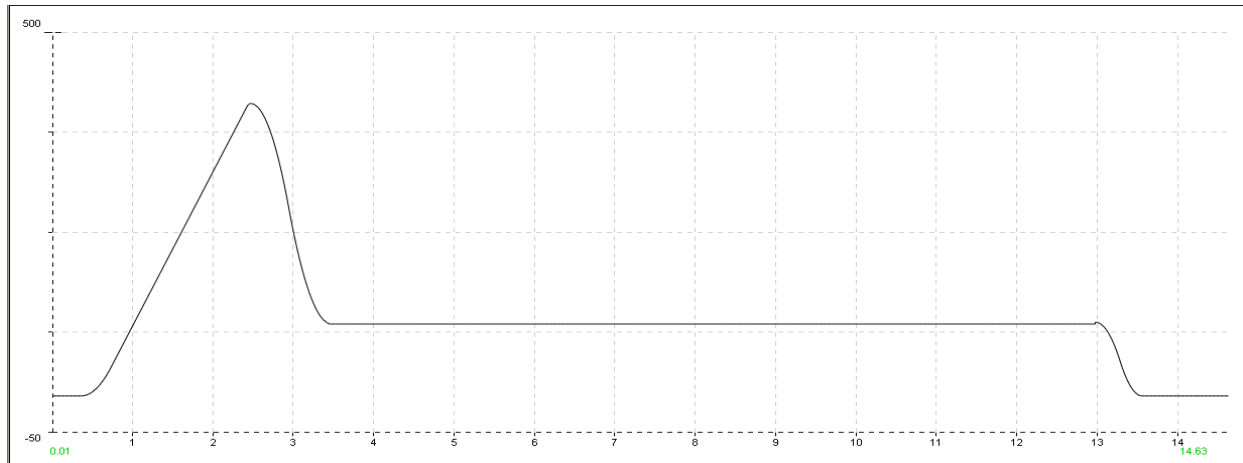
5. Активизируйте программное замедление, установив в параметре **83.04 МНОЖ СКОРОСТИ** значение 5.

3) Настройка программного замедления при использовании способа замедления лифта счетным способом.

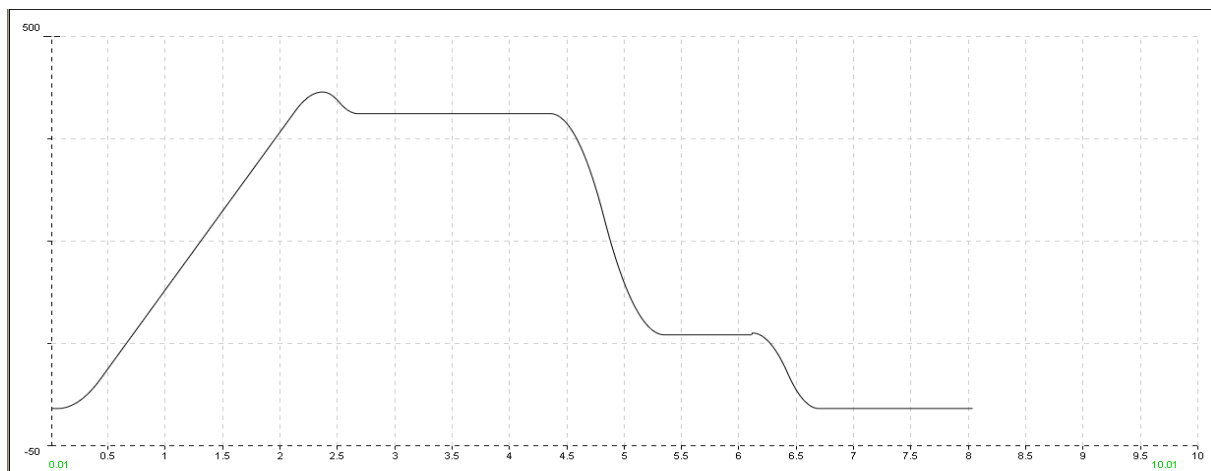
1. Установите число добавочных импульсов при поэтажном разъезде, равном 10 (для станции управления УЭЛ).

2. После активизации функции проверьте работоспособность программного замедления при поэтажном разъезде на тех этажах, где расстояние между этажами минимальное. Если данная функция не активируется, необходимо пошагово увеличить параметр **83.04 МНОЖ СКОРОСТИ** до 8.

Преимущества использования функции программного замедления на крайних этажах наглядно представлено на рисунке 10.5. На рисунке 10.5 а) видно, что время движения при поэтажном разъезде на крайних этажах составляет 12-14 секунд. При использовании программного замедления поездки при поэтажном разъезде сокращаются до 8 секунд (рисунок 10.5 б)).



а)



б)

Рисунок 10.5 – Варианты поэтажного разезда.

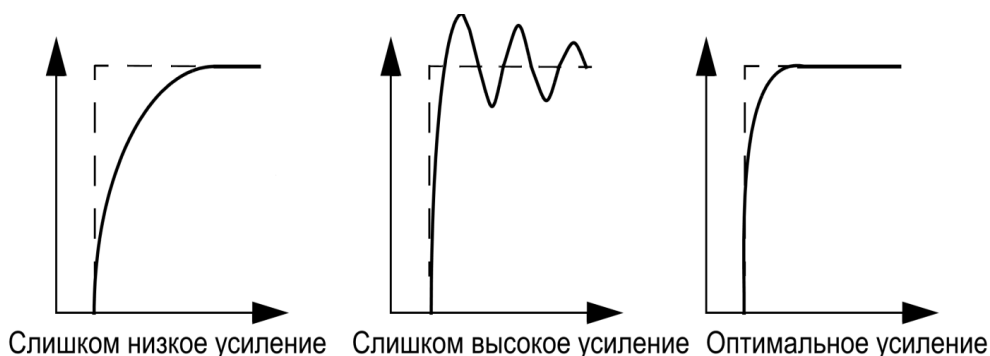
10.12 Экстренная остановка.

В программном обеспечении привода предусмотрена автоматическая функция ЭКСТРЕННОЙ ОСТАНОВКИ. Если скорость в начале выравнивания в зоне точной остановки больше на 30% скорости дотягивания, заданной в параметре **80.09 СКОРОСТЬ ДОТЯГ**, происходит экстренная остановка лифта, предотвращающая аварийную ситуацию: выход кабины лифта на концевой выключатель переспуска-переподъема. В случае срабатывания данной функции на некоторое время на панели управления появится сообщение ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 2009 (АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ), и продублируется на семисегментном индикаторе привода.

10.13 Настройка ПИ-регулятора, для работы на номинальной скорости.

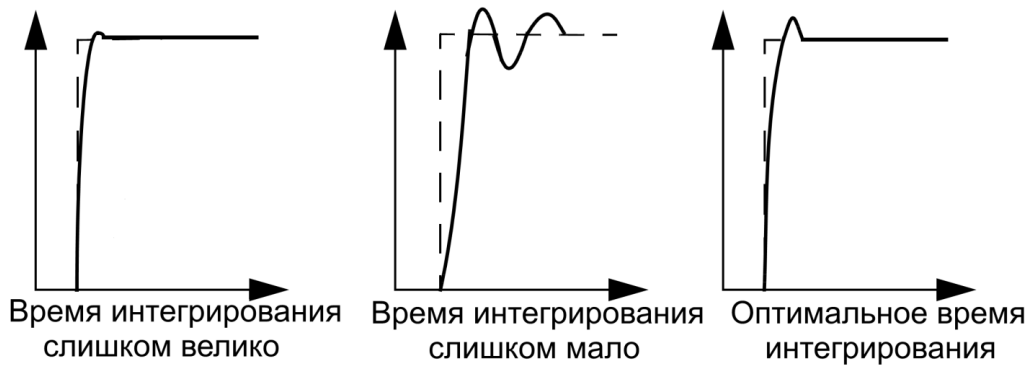
Если работа привода сопровождается посторонними шумами, колебательным процессом и вибрацией кабины, рывками или нестабильностью любой скорости в установившемся режиме (после окончания разгона или торможения), то, прежде всего, необходимо настроить ПИ-регулятор скорости (пропорциональная составляющая – **28.02 КОЭФФ УСИЛЕНИЯ**, интегральная составляющая – **28.03 ВРЕМЯ ИНТЕГРИР**). Пропорциональная составляющая используется для обеспечения системой управления отработки формы и величины задающего сигнала (усилитель), а интегральная составляющая используется для того, чтобы как можно скорее скомпенсировать расхождение между заданием и текущим значением, исключив паразитную вибрацию. Для устранения нежелательных явлений, описанных в начале, необходимо:

1) Уменьшить значение параметра **28.02 КОЭФФ УСИЛЕНИЯ** – пропорциональную составляющую регулятора скорости до пропадания рывков и вибраций кабины как на номинальной скорости, так и на скорости дотягивания, т.е.:



2) Отрегулировать значение параметра **28.03 ВРЕМЯ ИНТЕГРИР** – интегральную составляющую регулятора скорости до пропадания запаздывания действующей скорости во время разгона или замедления и неустойчивой отработки приводом задания скорости в установившемся режиме на номинальной скорости и скорости дотягивания (это проявляется явно выраженными плавными колебаниями скорости в установившемся режиме), т.е:

проверяйте работу лифта в режиме МП1, проведя несколько пробных пусков вверх и вниз после каждого изменения вышеуказанных параметров. Рекомендуется изменять параметры **28.02** и **28.03** по одному. Посторонних шумов и повышенной вибрации при работе двигателя быть не должно.



10.14 Настройка ПИ-регулятора, для работы на малой скорости.

Для повышения точности регулирования скорости на малых оборотах двигателя необходимо воспользоваться функцией привода по динамической коррекции коэффициентов ПИ-регулятора. Задайте в параметрах **28.12 MAX СКР АДПТ РЕГ** = 5÷8% от номинальной скорости двигателя и **28.13 MIN СКР АДПТ РЕГ** = 2 % от номинальной скорости двигателя, то есть – максимальную и минимальную скорости диапазона работы функции коррекции ПИ-регулятора. Установите коэффициент в параметре **28.15 ВР ИНТ АДПТ РЕГ** = 0.5÷2, и подберите значение параметра **28.14 КОЭФ УС АДПТ РЕГ**, пошагово увеличивая его в диапазоне 1÷5 таким образом, чтобы в начале разгона и в конце торможения появилась легкая вибрация или повышенный шум двигателя. Это пороговое значение необходимо умножить на коэффициент запаса по устойчивости 0,7 и полученный результат окончательно записать в параметр **28.14 КОЭФ УС АДПТ РЕГ**. Теперь значения параметров **28.02 КОЭФФ УСИЛЕНИЯ** и **28.03 ВРЕМЯ ИНТЕГРИР** будут линейно меняться в диапазоне работы функции коррекции ПИ-регулятора и при меньшей или равной скорости, заданной в параметрах **28.13** будет иметь величину $Z=X(28.02) \times Y(28.14)$.

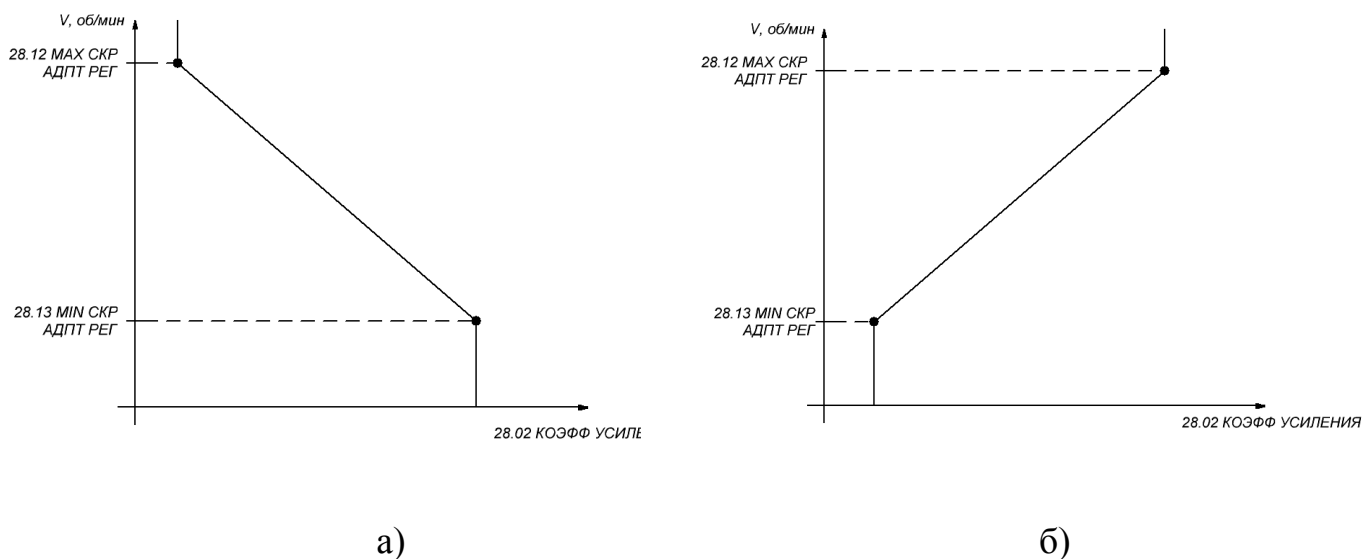


Рисунок 10.6 – Увеличение и уменьшение 28.02 КОЭФФ УСИЛЕНИЯ.

На рисунке 10.6 а) графически представлено увеличение пропорциональной составляющей при задании **28.14 КОЭФ УС АДПТ РЕГ** > 1, а на рисунке 10.6 б) – уменьшение, при **28.14 КОЭФ УС АДПТ РЕГ** < 1. Если **28.14 КОЭФ УС АДПТ РЕГ** = 1, то **28.02 КОЭФФ УСИЛЕНИЯ** во всем диапазоне остается постоянной.

Эти графики соответствуют и настройке интегральной составляющей.

11. Описание настроек для работы с синхронным двигателем

(безредукторная лебедка).

11.1 Первый запуск и проведение идентификационного прогона.

ВНИМАНИЕ!

Первый ввод в эксплуатацию рекомендуем выполнить до начала монтажа тяговых канатов на канатоведущий шкив.

Перед тем, как включить привод необходимо убедиться, что монтажная схема собрана правильно. Включите привод. Подключите интеллектуальную панель управления (далее – панель управления) к разъему интерфейса пользователя (см. рисунок 2.2) при помощи сетевого кабеля (патч-корда).

Установите язык меню в параметре **99.01 LANGUAGE – RUSSKI**. Установите в параметре **16.09 ВЫБОР ПОЛЬЗОВАТ** значение **загруз наст2**. Вышеуказанный параметр устанавливает настройки по умолчанию для работы с синхронным двигателем.

Подготовьте панель управления к работе – установите время и дату (см. подробную инструкцию на пульт управления).

Данные двигателя устанавливаются в группе параметров **99**:

99.04 ТИП ДВИГАТЕЛЯ – выбор типа двигателя, установите **СДПМ** (синхронный двигатель на постоянных магнитах);

99.05 РЕЖИМ УПР ДВИГАТ – выбор режим управления двигателем: установите **ДТС** (режим прямого управления крутящим моментом).

Далее введите данные применяемого двигателя, указанные на его **паспортной табличке**:

99.06 НОМИН ТОК ДВИГАТ - номинальный ток двигателя.

99.07 НОМИН НАПР ДВИГ – номинальное напряжение двигателя.

Для синхронного двигателя на постоянных магнитах – это значение противоЭДС двигателя. Некоторые производители двигателей указывают на паспортной табличке значение коэффициента ЭДС – $k_e(V/rpm^{-1})$. В таком слу-

чае, в параметре **99.07** необходимо установить значение, полученное из формулы:

$$E = k_e \cdot n,$$

где k_e – коэффициент ЭДС (Вольт/обороты двигателя в минуту)

n – номинальная скорость двигателя (об/мин или rpm);

E – противоЭДС (В).

Если производитель двигателей в **паспортной табличке** не указывает значение противоЭДС или коэффициента ЭДС, то необходимо провести следующие действия:

1. Установить в пар. **99.07** значение 150 В;
2. Провести идентификационный прогон с вращением (**норм режим**);
3. Посмотреть в параметре **97.08 ПОСТ МАГН ПОТОК** вычисленное значение. Если значение в этом параметре больше 1, более чем на 5%, то необходимо увеличить значение противоЭДС в пар. **99.07** и провести повторно прогон с вращением. Если значение в пар. **97.08** меньше 1, более чем на 5%, то необходимо уменьшить значение противоЭДС в пар. **99.07** и провести повторно прогон с вращением

99.08 НОМИН ЧАСТ ДВИГ - номинальная частота двигателя. Если данное значение не указано производителем, номинальную частоту рассчитайте по формуле:

$$f = \frac{n \cdot p}{60},$$

где n – номинальная скорость двигателя, (об/мин или rpm);

p – число пар полюсов (например, если число полюсов 22, то число пар полюсов – 11);

f – номинальная частота двигателя, Гц.

99.09 НОМИН СКОР ДВИГ – номинальная скорость вращения двигателя (об/мин или rpm).

99.10 НОМИН МОЩН ДВИГ – номинальная мощность двигателя.

99.11 НОМИН COS Ф ДВИГ – номинальное значение $\cos\phi$ двигателя

Для синхронного двигателя всегда устанавливайте значение $\cos\phi = 1$.

99.12 НОМИН МОМЕН ДВИГ – номинальный момент на валу двигателя. Если нет данных завода-изготовителя, то введите значение, вычисленное приводом и записанное в параметре **98.01 ВЫЧ НОМ МОМЕНТ**.

Если параметры двигателя введены корректно, то появится сообщение 2008 (ИДЕНТИФИКАЦ ПРОГОН) – требуется идентификационный прогон двигателя.

Перед проведением идентификационного прогона установите следующие ограничения:

- **20.01 МАХ СКОРОСТЬ** = +1.1· **99.09 НОМИН СКОР ДВИГ**;
- **20.02 МИН СКОРОСТЬ** = - 1.1·**99.09 НОМИН СКОР ДВИГ**;
- **20.05 МАХ ТОК** – в соответствии с мощностью привода, установите

следующие значения максимального тока:

Номинал преобразователя	Максимальный ток в пар. 20.05
АСМ1-04АL-012А-4, 5,5 кВт, 12А	21А
АСМ1-04АL-016А-4, 7,5 кВт, 16А	28А
АСМ1-04АL-024А-4, 11 кВт, 24А	42А
АСМ1-04АL-031А-4, 15 кВт, 31А	54А
АСМ1-04АL-040А-4, 18,5 кВт, 40А	70А
АСМ1-04АL-046А-4, 22 кВт, 46А	81А

- **20.06 МАХ МОМЕНТ** = 300 %;
- **20.07 МИН МОМЕНТ** = -300 %.

Настоятельно рекомендуем выполнять идентификационный прогон синхронного двигателя с вращением! Выберите в пар. **99.13 ТИП ИДЕНТИФ ДВИГ** значения **Норм режим**. Выполнить комплексную настройку без вращения смогут только опытные пользователи с помощью ПО Drive Studio.

Для проведения идентификационного прогона без вращения выберите **Без вращения**, но для этого предварительно установите в пар. **22.01 РЕЖИМ ОС ПО СКОР** значение **Вычисленная** (таким образом энкодер отключается). Если этого не сделать, то в начальный момент проведения иден-

тификационного прогона привод будет выполнять автофазировку энкодера, а без вращения эта операция невозможна.

После подтверждения выбора способа прогона выберите клавишей **LOC/REM** режим **LOC** (местное управление) и нажмите клавишу **START**, предварительно обеспечив прямое подключение привода к двигателю.

ВНИМАНИЕ!

Во время идентификационного прогона типа Normal или Reduced двигатель вращается со скоростью около 50 - 100 % от номинальной.

После успешного завершения прогона предупреждение 2008 пропадает, и на семисегментном индикаторе появляется значок:



Далее на панели управления выберите клавишей **LOC/REM** режим **REM** и установите следующие параметры в соответствии с паспортом лифта:

80.01 НОМ СКОРОСТЬ – скорость движения кабины на большой скорости, м/с;

80.02 ПЕРЕД ЧИСЛ РЕД – передаточное число редуктора;

80.03 ДИАМЕТР КВШ – диаметр канатоведущего шкива, мм;

80.04 КРАТН ПОЛИСПАСТА – кратность полиспаста.

Правильность ввода параметров **80.01÷80.04** проверяем по вычисленному приводом значению номинальной скорости двигателя в оборотах в минуту в параметре **25.02 РАСЧ СКОР МОТОРА**. Если значение **25.02 РАСЧ СКОР МОТОРА** превышает номинальную скорость синхронного двигателя, то значение параметра **80.01 НОМ СКОРОСТЬ** уменьшайте до получения значения вычисленной скорости примерно равной номинальной скорости двигателя.

Далее установите:

48.05 СОПРОТ ТОРМ РЕЗ – сопротивление тормозного резистора, Ом;

80.13 СКОРОСТЬ РЕВИЗИИ – скорость в режиме Ревизия, м/с.

25.85 УСКОР В РЕВИЗИИ – ускорение в режиме Ревизия, м/с².

25.86 ЗАМЕДЛ В РЕВИЗ – замедление в режиме Ревизия, м/с².

89.01 СТАНЦИЯ УПРАВЛ – задайте тип станции управления

(0 – УЭЛ/ШК6000, 1 – ШУЛМ, 2 – ШЛ-Р Р).

Для начала работы с синхронным двигателем требуется ввести данные энкодера и провести определение его механического положения относительно полюсов ротора. Процедура настройки привода для работы с энкодером описана в следующей главе.

11.2 Настройка абсолютного энкодера.

Для конфигурации абсолютного энкодера необходимо изменить следующие параметры:

11.07 РЕЖ АВТОФАЗИР – **Вращение** – автофазировка энкодера с вращением;

22.01 РЕЖИМ ОС ПО СКОР – **Энкодер1** – устанавливается обратная связь по энкодеру.

90.01 ВЫБОР ЭНКОДЕР 1 – **FEN-11 ABS** – установка типа модуля обратной связи.

90.03 РЕЖИМ ЭМУЛЯЦИИ – **FEN-11 ABS** – если используются выход эмуляции от ПЧ к станции управления.

91.01 ИМП НА ОБОРОТ – число импульсов на оборот.

91.02 ВЫБОР АБС ЭНК – выбор интерфейса энкодера.

93.21 ЭМУЛЯЦИЯ ИМП – число импульсов эмуляции вращения на оборот, если используются выход эмуляции от ПЧ к станции управления. В общем случае установите **23**.

После ввода всех вышеуказанных параметров установите пар. **90.10**

КОНФИГ ПАРАМ ЭНК – **Конфигурация**.

ВАЖНО! После любых изменений параметров, указанных в данной главе, необходимо каждый раз устанавливать в параметре **90.10 КОНФИГ ПАРАМ ЭНК** значение **Конфигурация**.

После ввода вышеуказанных параметров, появится предупреждение **2038 АВТОФАЗИРОВКА**. Далее установить в пар. **99.13** значение **Автофазировка**.

ВНИМАНИЕ! Автофазировку необходимо выполнять **ТОЛЬКО** с вращением. Если уже установлены канаты, то уравновесьте кабину-противовес. Загрузите в кабину необходимый груз и убедитесь, что кабина не движется, растормозив лебедку вручную. Проведите автофазировку, растормозив для этого тормоз (вручную или электрически).

Далее выберите клавишей **LOC/REM** режим **LOC** (местное управление) и нажмите клавишу **START**, предварительно обеспечив прямое подключение привода к двигателю.

После успешного завершения автофазировки предупреждение 2038 пропадает, и на семисегментном индикаторе появляется значок:



Далее на панели управления выберите клавишей **LOC/REM** режим **REM**.

После проведения идентификационного прогона и автофазировки пустите кабину лифта на скорости ревизии. Если кабина лифта движется очень медленно и в противоположном от задания направлении (или появляется ошибка **0026**), то поменяйте местами две выходных фазы, например «U2» и «V2», и проведите автофазировку заново.

Если после первых запусков привод работает стабильно и не выдает предупреждений и отказов, то рекомендуем установить в пар. **97.01 ВЫБ ПАРАМ МОДЕЛИ** значение **UserPosOffs** с целью исключить возможность сбоя данных автофазировки.

Привод готов к работе в монтажном режиме.

11.3 Компенсация момента инерции.

Для качественного управления движением лифта введите расчетное значение момента инерции на валу двигателя. Для этого активируйте параметр **82.09 КОМП МОМ ИНЕРЦИИ**, установив **ВКЛЮЧЕНО**. В параметре **82.10 МОМЕНТ ИНЕРЦИИ** введите значение момента инерции лифта, рассчитанное по формуле:

$$J = \frac{m \cdot d^2}{4 \cdot (GR)^2},$$

где J – момент инерции на валу двигателя, кг·м²;

m – движущаяся масса лифта (= масса кабины + масса противовеса + номинальная грузоподъемность лифта + масса канатов + масса уравновешивающих цепей (если имеются) (справочную информацию о движущихся массах лифта смотрите в приложении на **странице 83** или в паспорте на лифт)), кг;

d – диаметр канатоведущего шкива, м;

GR – передаточное число редуктора.

Для синхронных двигателей значение момента инерции обычно указано в паспортной табличке.

11.4 Фильтр скорости.

Введите постоянную времени фильтра скорости. Помехи при измерении скорости можно уменьшить с помощью фильтра скорости, где параметр **22.02 ФИЛЬТР СКОРОСТИ** – постоянная времени фильтра.

Для этого рассчитайте механическую постоянную времени механизма:

$$t_{mech} = (0,005 \div 0,015) \cdot \frac{\pi \cdot n_{nom} \cdot J}{T_{nom} \cdot 30},$$

где n_{nom} – номинальная скорость двигателя, об/мин;

J – общая инерция нагрузки и двигателя, кг·м²; (смотри значение в параметре **82.10 МОМЕНТ ИНЕРЦИИ**, введенное ранее);

T_{nom} - номинальный момент двигателя, Н·м. (смотри значение в параметре **98.01 ВЫЧ НОМ МОМЕНТ**, вычисленное приводом).

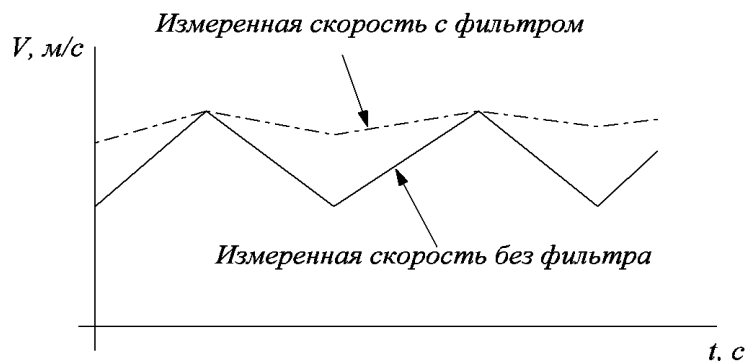


Рисунок 11.1 – Измерение скорости и фильтрация.

11.5 Настройка временной диаграммы задания скорости.

Приступая к настройке работы привода в режиме нормальной работы, ознакомьтесь с основными параметрами привода.

Временная диаграмма задания скорости с указанием номеров необходимых параметров для комфортного перемещения и регулирования точной остановки представлена на рис.11.2.

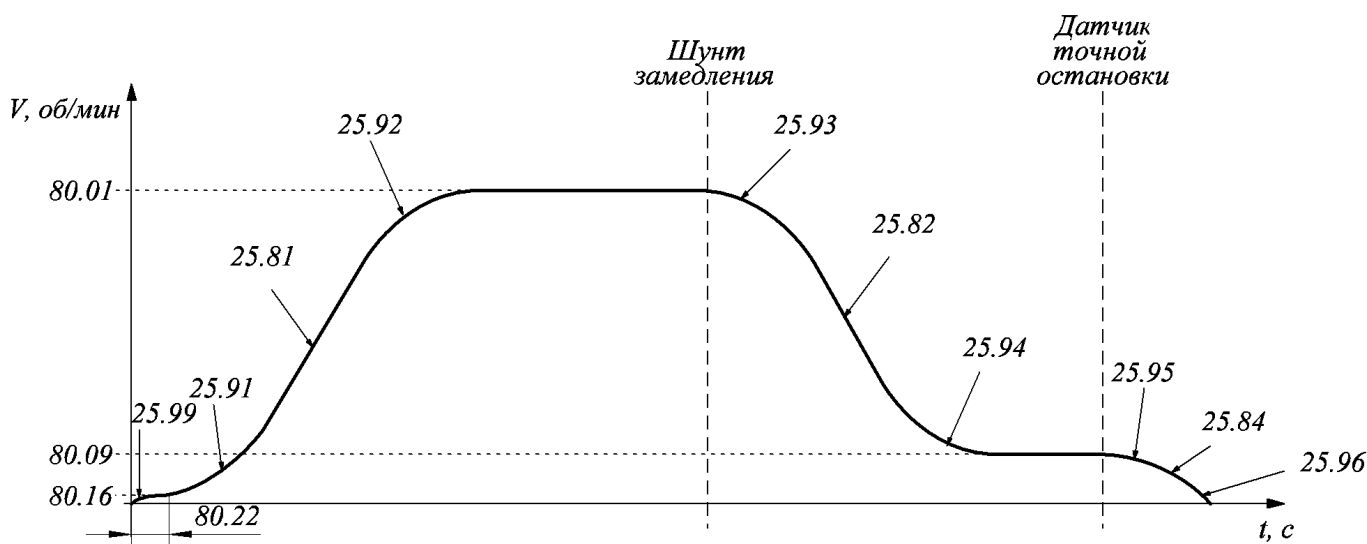


Рисунок 11.2 – Временная диаграмма задания скорости.

25.99 РЫВОК ПУСКОВОЙ – величина рывка в начальный момент пуска.

80.16 СКОРОСТЬ ПУСКОВ – скорость в начальный момент пуска.

80.22 ПУСКОВОЕ ВРЕМЯ – время действия задания скорости **80.16 СКОРОСТЬ ПУСКОВ**.

Параметры **25.99, 80.16, 80.22** используются для исключения рывка, ощущаемого в кабине, при пуске лифта (для плавного пуска).

25.81 УСКОРЕНИЕ1 – ускорение на линейном участке разгона до номинальной скорости, устанавливаемой в параметре **80.01 НОМ СКОРОСТЬ**.

25.82 ЗАМЕДЛЕНИЕ1 – замедление на линейном участке торможения до скорости дотягивания, устанавливаемой в параметре **80.09 СКОРОСТЬ ДОТЯГ**.

25.84 ЗАМЕДЛЕНИЕ2 – замедление на участке торможения от скорости дотягивания до нулевой скорости.

25.91 РЫВОК1 – 25.96 РЫВОК6 – величина рывков на соответствующих участках, которые определяют величину нарастания или убывания ускорения. Рекомендуемые параметры представлены в главе 13.

11.6 Управление тормозом.

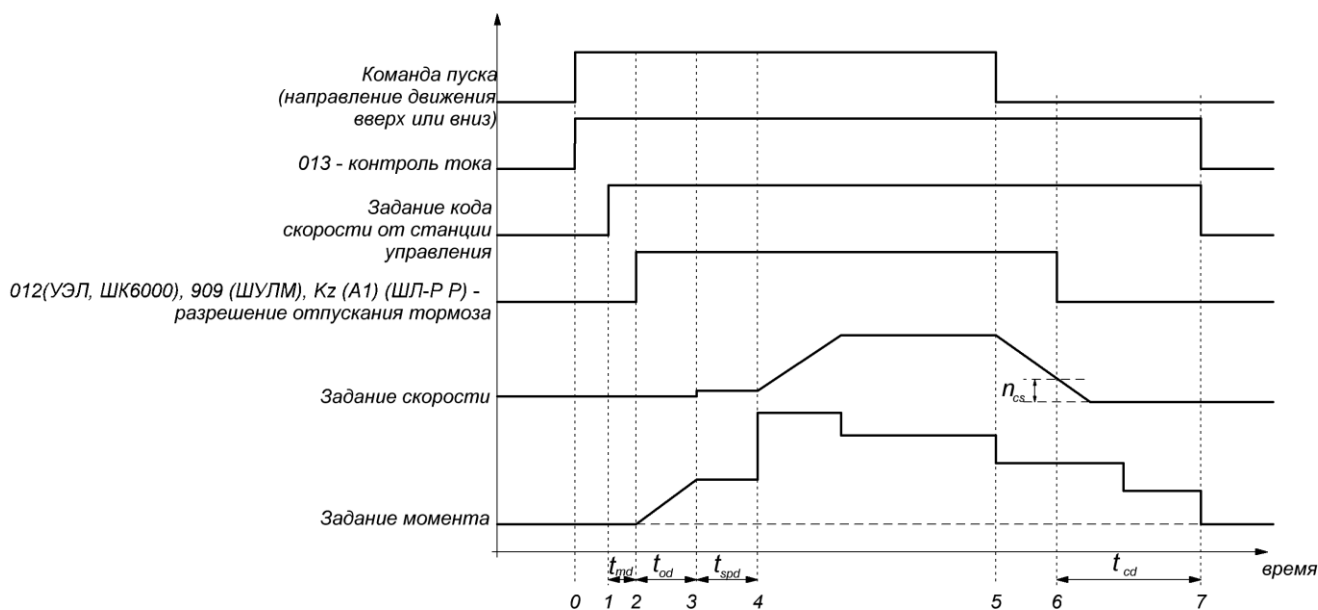


Рисунок 11.3 – Временные диаграммы основных сигналов управления и работы привода под управлением станций управления.

На рисунке выше приведены временные диаграммы, иллюстрирующие работу привода и станций управления УЭЛ, ШУЛМ, ШК6000 и ШЛ-Р Р.

t_{md} - задержка на намагничивание двигателя (параметр **11.02 ВР НАМАГН ПОСТ Т**). Для синхронного двигателя этот параметр не устанавливается;

t_{od} – задержка снятия тормоза (параметр **35.03 ЗАДЕРЖ СНЯТ ТОРМ**);

t_{spd} - время действия задания скорости **80.16 СКОРОСТЬ ПУСКОВ**.

n_{cs} - скорость, при которой привод снимает сигнал отпускания тормоза (параметр **35.05 СКОР НАЛОЖ ТОРМ**). Если это значение скорости выбрано слишком большим, то торможение будет резким, то есть тормоз будет накладываться на движущийся лифт. Если это значение скорости выбрано очень маленьким, то возникнет задержка после полной остановки лифта, когда привод создаваемым моментом будет удерживать кабину лифта на точной остановке до наложения тормоза.

t_{cd} - время задержки наложения механического тормоза (параметр **35.04 ЗАДЕРЖ НАЛ ТОРМ**). Рекомендуемые параметры показаны в главе 13.

11.7 Настройка пути замедления.

Настройку пути замедления необходимо начать с проверки правильности установки датчиков нижнего и верхнего этажей в шахте лифта. На точных остановках крайних этажей шунт кабины должен выходить за край корпуса датчика на расстояние не более 10 см. Направляя кабину лифта в режиме МП1 вниз, настроить параметры **25.82, 25.93, 25.94** таким образом, чтобы движение на скорости дотягивания (параметр **80.09**) происходило $1 \div 1,5$ сек. При малом времени движения на скорости дотягивания – увеличить замедление **25.82** или увеличить соответствующие значения рывков **25.93, 25.94**. При слишком долгом дотягивании до зоны точной остановки - уменьшить ускорение замедления **25.82** или уменьшить соответствующие значения рывков **25.93, 25.94**.

Значение параметра **80.09** (скорость дотягивания) зависит от длины шунтов точной остановки. Если используются шунты 100 мм, то рекомендуется установить скорость дотягивания $0.07 \div 0.10$ м/сек. Если длина шунтов составляет 150 мм, то скорость дотягивания рекомендуется установить $0.10 \div 0.15$ м/сек.

11.8 Настройка точной остановки.

Настройка точной остановки проводится в два этапа. На первом этапе необходимо добиться остановки кабины в середине шунта точной остановки при движении лифта вверх и вниз.

Для этого:

1. Выставить расстояние между шунтами замедления и точной остановки симметрично и на одинаковом расстоянии друг от друга на каждом этаже. Расстояние замедления на промежуточных этажах должно совпадать с расстоянием замедления на крайних этажах. Если используется замедление счётным образом, то необходимо откорректировать количество импульсов замедления согласно инструкции завода-изготовителя таким образом, чтобы движение на установившейся скорости дотягивания происходило $1 \div 1,5$ сек.

2. Выбрать произвольно этаж для настройки (кроме крайних). Установить кабину на этот этаж в режиме МП1.

3. Установить метки на неподвижной и подвижной части ограничителя скорости друг напротив друга.

4. Выполнить останов на выбранном этаже как при подъезде снизу, так и сверху, также при поэтажном и черезэтажном разъезде. Каждый раз контролируйте расстояние между метками останова при подъезде сверху и снизу.

5. При переезде середины шунта точной остановки уменьшить скорость дотягивания **80.09**, также можно увеличить ускорение замедления **25.84** или увеличить соответствующие значения рывков **25.95, 25.96**.

Если кабина останавливается, не доезжая середины шунта точной остановки – увеличить скорость дотягивания **80.09**, также можно уменьшить параметры **25.84, 25.95, 25.96**.

Отрегулировать параметры таким образом, чтобы точность остановки при движении кабины сверху и снизу не превышала 2 мм.

На втором этапе настройки точной остановки необходимо откорректировать положение шунтов точной остановки в шахте лифта, добиваясь разности положения порогов дверей кабины и дверей шахты в пределах 5 мм.

Если на этапе настройки возникает нестабильная работа привода, сопровождаемая повышенными шумами в двигателе, подергиваниями при движении, то используйте рекомендации главы 11.13, 11.14 (с **67, 68**).

11.9 Проверка заданной скорости в режиме ревизии.

Пустите кабину в режиме МП2 до нижнего (или верхнего) этажа и контролируйте положение кабины после остановки. Если кабина выходит из зоны точной остановки, то необходимо уменьшить значение параметра **80.13 СКОРОСТЬ РЕВИЗИИ** (скорость кабины лифта в режиме ревизии).

11.10 Режим эвакуации.

Настройка графика скорости в режиме эвакуации производится в параметрах: **25.87 УСКОР В ЭВАКУАЦ** – ускорение в режиме эвакуации, м/с²;

25.88 ЗАМЕД В ЭВАКУАЦ – замедление в режиме эвакуации, м/с²;

80.14 СКОРОСТЬ ЭВАКУАЦ – скорость в режиме эвакуации, м/с.

Можно также установить автоматическое определение направления движения в режиме эвакуации с целью экономии энергии бесперебойного источника питания – UPS. Для этого установите в параметре **10.90 ИСТ АВТО ЭВАКУАЦ** в значение **C.TRUE**.

ВАЖНО! При активизации автоматического выбора направления в режиме эвакуации привод на 2с направляет кабину в одну сторону, на 2с останавливает лифт, на 2с направляет кабину лифта в другую сторону и

после чего выбирает то направление дотягивания до точной остановки, у которого момент на валу двигателя ниже.

В случае, если при включении бесперебойного источника питания, появляется ошибка **0014 НЕПРВ ПОДКЛ ПИТ И ДВ**, установите в пар. **46.08 НЕПР ВХОД ВЫХОД** в значение НЕТ.

11.11 Функция программного замедления.

Поэтажный разъезд и функция программного замедления (smart slow-down) для лифтов со скоростью **1,4 м/с и выше**. Приступите к настройке поэтажного разъезда после отладки комфортного пуска и точной остановки.

1) Настройка поэтажного разъезда при использовании 3-хшунтовой схемы замедления. Подберите ускорение **25.81 УСКОРЕНИЕ1** таким образом, чтобы скорость кабины к моменту подъезда ко второму шунту не превышала скорость кабины лифта в момент проезда этого же шунта во время замедления при черезэтажном разъезде, как показано на рисунке 11.4.

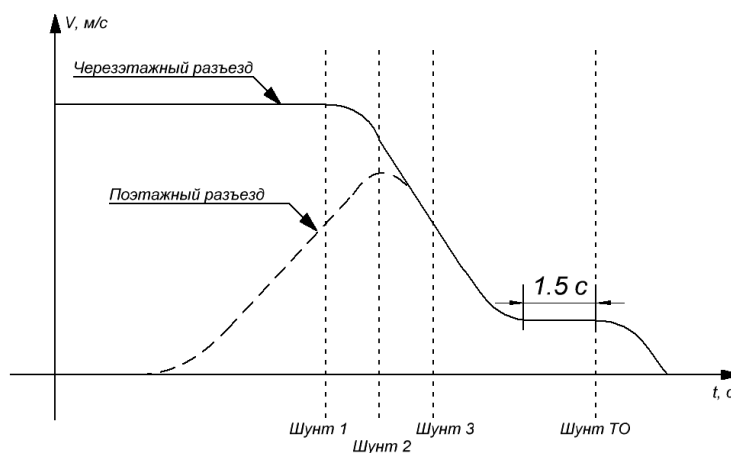


Рисунок 11.4 – Предпочтительный график задания скорости при 3-хшунтовой схеме замедления.

2) Программное замедление настраивается следующим образом:

1. Установите кабину на втором этаже .
2. В режиме МП1 пустите кабину вниз.

3. В параметре **5.10 РАССТ НА ДОТЯГИВ** проконтролируйте расстояние, пройденное лифтом с момента подачи команды на замедление до полной остановки лифта в метрах. Необходимо указать это расстояние в параметре **83.02 РАССТ М-ДУ ДАТЧИ**.

4. Установите в параметре **83.03 БЕЗОП РАССТОЯНИЕ** безопасное расстояние в процентах от указанного в параметре **83.02 РАССТ М-ДУ ДАТЧИ**. Установите такое значение, при котором кабина будет двигаться на скорости дотягивания около $1 \div 1,5$ секунды, приблизительно $15 \div 25\%$.

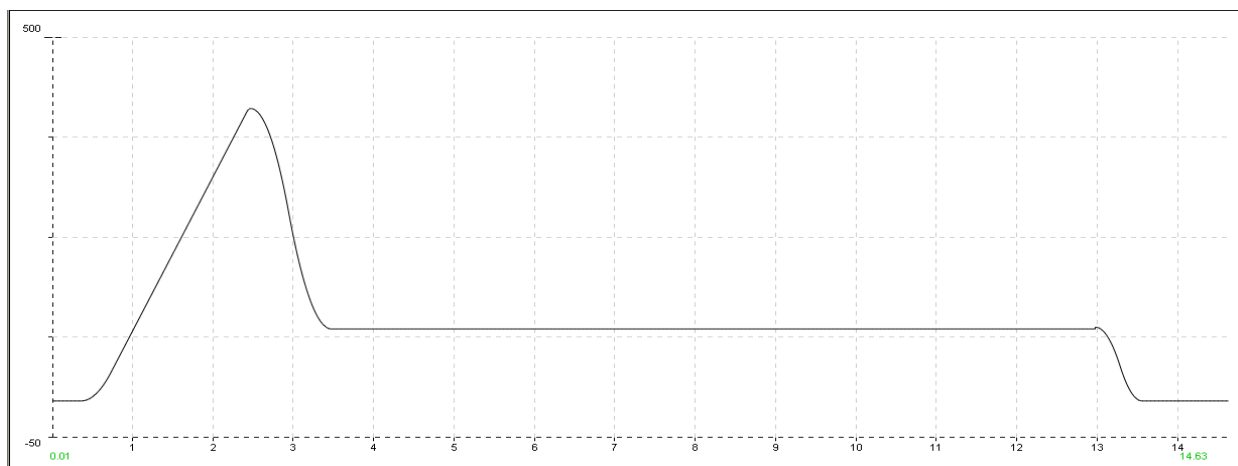
5. Активизируйте программное замедление, установив в параметре **83.04 МНОЖ СКОРОСТИ** значение 5.

3) Настройка программного замедления при использовании способа замедления лифта счетным способом.

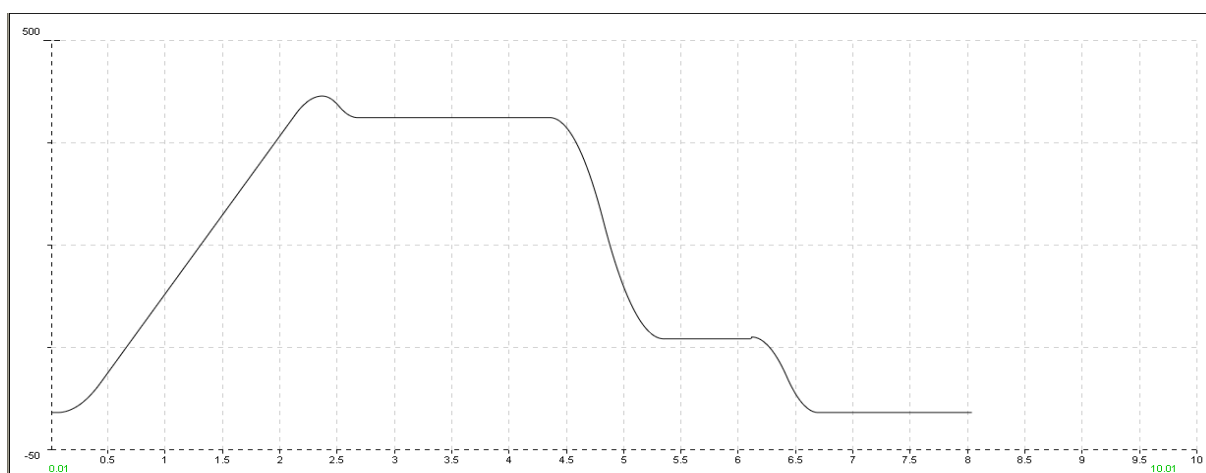
1. Установите число добавочных импульсов при поэтажном разъезде, равном 10 (для станции управления УЭЛ).

2. После активизации функции проверьте работоспособность программного замедления при поэтажном разъезде на тех этажах, где расстояние между этажами минимальное. В случае, если данная функция не активируется, необходимо пошагово увеличить параметр **83.04 МНОЖ СКОРОСТИ** до 8.

Преимущества использования функции программного замедления на крайних этажах наглядно представлено на рисунке 11.5. На рисунке 11.5 а) видно, что время движения при поэтажном разъезде на крайних этажах составляет 12-14 секунд. При использовании программного замедления поездки при поэтажном разъезде сокращаются до 8 секунд (рисунок 11.5 б)).



а)



б)

Рисунок 11.5 – Варианты поэтажного разезда.

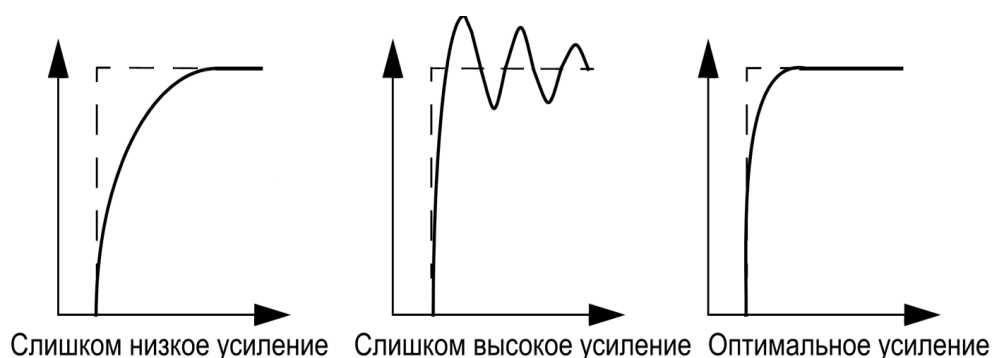
11.12 Экстренная остановка.

В программном обеспечении привода предусмотрена автоматическая функция ЭКСТРЕННОЙ ОСТАНОВКИ. Если скорость в начале выравнивания в зоне точной остановки больше на 30% скорости дотягивания, заданной в параметре **80.09 СКОРОСТЬ ДОТЯГ**, происходит экстренная остановка лифта, предотвращающая аварийную ситуацию: выход кабины лифта на концевой выключатель переспуска-переподъема. В случае срабатывания данной функции на некоторое время на панели управления появится сообщение ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 2009 (АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ), и продублируется на семисегментном индикаторе привода.

11.13 Настройка ПИ-регулятора для работы на номинальной скорости.

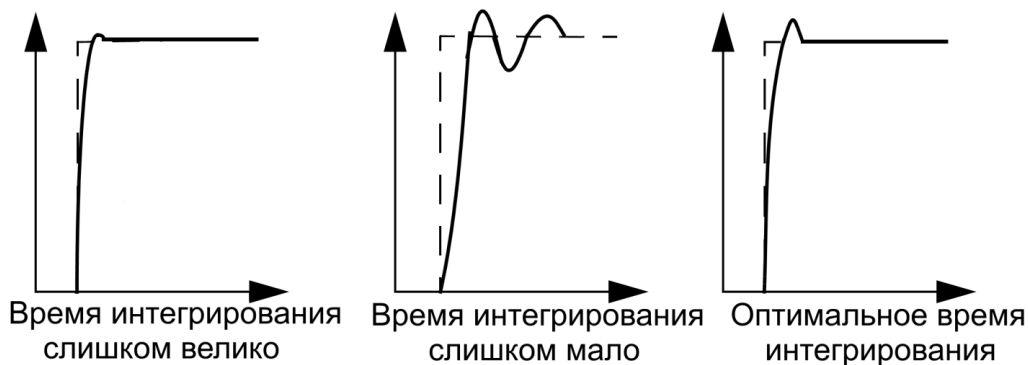
Если работа привода сопровождается посторонними шумами, колебательным процессом и вибрацией кабины, рывками или нестабильностью любой скорости в установившемся режиме (после окончания разгона или торможения), то, прежде всего, необходимо настроить ПИ-регулятор скорости (пропорциональная составляющая – **28.02 КОЭФФ УСИЛЕНИЯ**, интегральная составляющая – **28.03 ВРЕМЯ ИНТЕГРИР**). Пропорциональная составляющая используется для обеспечения системой управления отработки формы и величины задающего сигнала (усилитель), а интегральная составляющая используется для того, чтобы как можно скорее скомпенсировать расхождение между заданием и текущим значением, исключив паразитную вибрацию. Для устранения нежелательных явлений, описанных в начале, необходимо:

1) Уменьшить значение параметра **28.02 КОЭФФ УСИЛЕНИЯ** – пропорциональную составляющую регулятора скорости до пропадания рывков и вибраций кабины как на номинальной скорости, так и на скорости дотягивания, т.е.:



2) Отрегулировать значение параметра **28.03 ВРЕМЯ ИНТЕГРИР** – интегральную составляющую регулятора скорости до пропадания запаздывания действующей скорости во время разгона или замедления и неустойчивой отработки приводом задания скорости в установившемся режиме на номинальной скорости и скорости дотягивания (это проявляется явно выраженными плавными колебаниями скорости в установившемся режиме), т.е:

проверяйте работу лифта в режиме МП1, проведя несколько пробных пусков вверх и вниз после каждого изменения вышеуказанных параметров. Рекомендуется изменять параметры **28.02** и **28.03** по одному. Посторонних шумов и повышенной вибрации при работе двигателя быть не должно.



11.14 Предотвращение отката кабины лифта при пуске.

Для этого необходимо установить в параметре **28.12 МАХ СКР АДПТ РЕГ** значение **4 ÷ 7**, а в параметре **28.13 МИН СКР АДПТ РЕГ** – **0**. Далее пошагово увеличивайте значение параметра **28.14 КОЭФ УС АДПТ РЕГ** и уменьшайте значение параметра **28.15 ВР ИНТ АДПТ РЕГ** до предотвращения отката кабины лифта с разной загрузкой. Значение пар. **28.14** может получиться большим (до 9), а значение пар. **28.15** – малым (до 0.05).

Подробное описание вышеуказанных параметров смотрите в «*Полное описание программы управления лифтом АСМ1_рус (3АUA0000139127 Ред. А)*» – находится в электронном виде на диске, поставляемом в комплекте, или на сайте <http://www.abb.ru>

11.15 Режим выравнивания в зоне точной остановки.

В приводе существует возможность работать в режиме выравнивания кабины лифта в зоне точной остановки. Для этого необходимо собрать схему, как указано на с. 24 (станция ШУЛМ), подключив провода 295-1, 295-2 и 908. Далее необходимо настроить параметры:

12.03 DIO3 КОНФИГУРАЦ – вход (т.к. 908 – входной сигнал для ПЧ)

25.97 РЫВОК7 – 0.1-0.4 (рывок для режима выравнивания)

80.11 СКОР ВЫРАВНИВАН – 0.01-0.05 (задание скорости выравнивания).

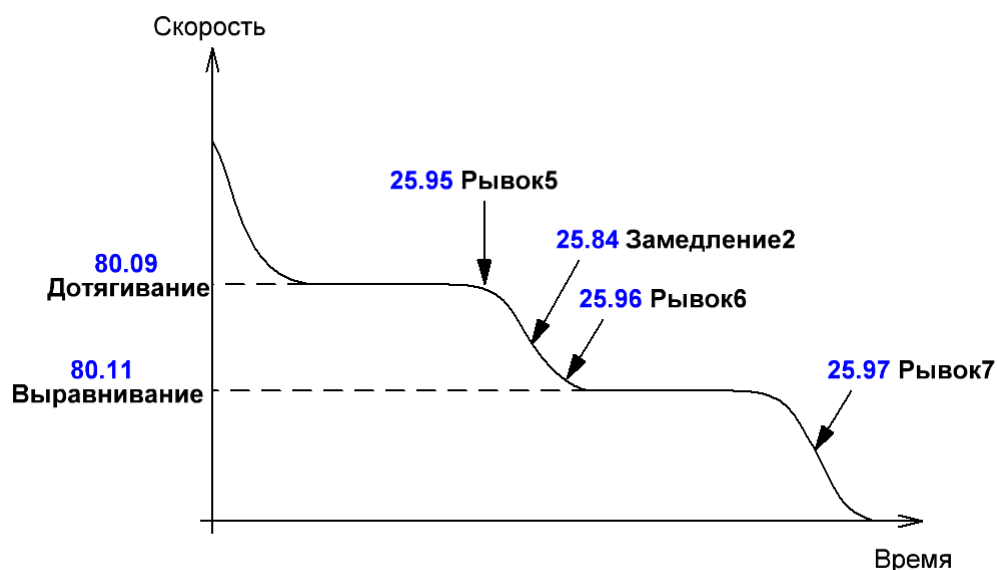


Рисунок 11.6 – График работы режима выравнивания.

12. Сохранение, восстановление настроек и установка настроек по умолчанию.

Рекомендуется делать принудительное сохранение изменений в параметрах перед отключением привода. Установите в параметре **16.07 СОХР ПАРАМЕТРОВ** значение **сохранить**.

Для сохранения настроек привода в панель управления выберите в главном меню **PAR BACKUP**, а затем **Make Backup To Panel**. Для записи из панели в привод всех настроек, в главном меню выберите **PAR BACKUP**, а затем **Restore Pars All**.

Для установки параметров по умолчанию, необходимо в пар. **16.09 ВЫБОР ПОЛЬЗОВАТ** установить для асинхронных двигателей значение **Загруз наст1**, а для синхронных двигателей – **Загруз наст2**.

13. Таблица используемых параметров.

№ пар.	Описание параметра	Установка для асинхронного двигателя	Установка для синхронного двигателя	Ед. изм.
10 ПУСК/СТОП				
10.90	ИСТ АВТО ЭВАКУАЦ Режим автоматической эвакуации	C.FALSE – запрещен C.TRUE – разрешен	C.FALSE – запрещен C.TRUE – разрешен	
11. РЕЖИМ ПУСК/СТОП				
11.01	РЕЖИМ ПУСКА Функция пуска двигателя	Заданн время	Автоматич	
11.07	РЕЖ АВТОФАЗИР Тип автофазировки энкодера	-	1. Вращение; 2. Неподвижн1 – идент. прогон без вращения	
12 ДИСКРЕТНЫЕ ВХ/ВЫХ				
12.03	ДИОЗ КОНФИГУРАЦ Функция цифрового входа/выхода	-	Вход	
16 СИСТЕМА				
16.09	ВЫБОР ПОЛЬЗОВАТ Устанавливать перед настройкой или для сброса настроек по умолчанию	Загруз наст1	Загруз наст2	
20. ПРЕДЕЛЫ				
20.01	МАХ СКОРОСТЬ Максимально допустимая скорость	+1,1 · 99.09	+1,1 · 99.09	об/мин
20.02	МИН СКОРОСТЬ Минимально допустимая скорость	-1,1 · 99.09	-1,1 · 99.09	об/мин
20.05	МАХ ТОК Максимально допустимый ток	см с. 35	см с. 54	А
20.06	МАХ МОМЕНТ Максимальный предельный момент	300	300	%
20.07	МИН МОМЕНТ Минимально предельный момент	-300	-300	%
22. ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ ПО СКОРОСТИ				
22.01	РЕЖИМ ОС ПО СКОР Выбор обратной связи	Вычисленная	Энкодер1	
22.02	ФИЛЬТР СКОРОСТИ Постоянная времени фильтра скорости	1÷32	1÷5	мс
25*. ЗАДАНИЕ ГРАФИКА СКОРОСТИ				
25.81	УСКОРЕНИЕ1 Ускорение на участке разгона (до номинальной скорости)	0.3÷0.8	0.3÷0.8	м/с ²
25.82	ЗАМЕДЛЕНИЕ1 Замедление на участке торможения (до скорости дотягивания)	0.4÷1.3	0.4÷1.3	м/с ²
25.84	ЗАМЕДЛЕНИЕ2 Замедление на участке выравнивания в зоне точной остановки	0.4÷1.3	0.4÷1.3	м/с ²
25.85	УСКОР В РЕВИЗИИ Ускорение в режиме ревизия	0.3	0.3	м/с ²
25.86	ЗАМЕДЛ В РЕВИЗ Замедление в режиме ревизия	1.2	1.2	м/с ²

№ пар.	Описание параметра	Установка для асинхронного двигателя	Установка для синхронного двигателя	Ед. изм.
25.87	УСКОР В ЭВАКУАЦ Ускорение в режиме эвакуации	0.3	0.3	м/с ²
25.88	ЗАМЕД В ЭВАКУАЦ Замедление в режиме эвакуации	0.4	0.4	м/с ²
25.91	РЫВОК1 Рывок на участке 1 (см. рис. 11.2)	0.3÷0.8	0.3÷0.8	м/с ³
25.92	РЫВОК2 Рывок на участке 2 (см. рис. 11.2)	0.4÷0.9	0.4÷0.9	м/с ³
25.93	РЫВОК3 Рывок на участке 3 (см. рис. 11.2)	0.4÷1.2	0.4÷1.2	м/с ³
25.94	РЫВОК4 Рывок на участке 4 (см. рис. 11.2)	0.4÷1.2	0.4÷1.2	м/с ³
25.95	РЫВОК5 Рывок на участке 5 (см. рис. 11.2)	0.6÷0.9	0.6÷0.9	м/с ³
25.96	РЫВОК6 Рывок на участке 6 (см. рис. 11.2)	0.2÷0.3	0.2÷0.3	м/с ³
25.97	РЫВОК7 Рывок в режиме выравнивания	-	0.1÷0.4	
25.99	Рывок на участке 6 (см. рис. 11.2) Рывок во время пуска	0.05	0.05	м/с ³
28. РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ				
28.02	КОЭФФ УСИЛЕНИЯ Коэффициент усиления регулятора	10÷20	3-10	
28.03	ВРЕМЯ ИНТЕГРИР Время интегрирования регулятора	0.1÷0.5	0.01÷0.1	с
28.12	МАХ СКР АДПТ РЕГ Максимальная текущая скорость для адаптации регулятора скорости	15% · 99.09	4÷7	об/мин
28.13	МИН СКР АДПТ РЕГ Минимальная текущая скорость для адаптации регулятора скорости	5% · 99.09	0	об/мин
28.14	КОФЭ УС АДПТ РЕГ Коэффициент пропорционального усиления	1÷5	7÷9	
28.15	ВР ИНТ АДПТ РЕГ Коэффициент времени интегрирования	0.1÷1	0.1÷0.5	
35**. УПРАВЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИМ ТОРМОЗОМ				
35.03	ЗАДЕРЖ СНЯТ ТОРМ Задержка снятия тормоза	0.15÷0.35	0.15÷0.35	с
35.04	ЗАДЕРЖ НАЛ ТОРМ Задержка наложения тормоза	0.2÷0.6	0.2÷0.6	с
35.05	СКОР НАЛОЖ ТОРМ Скорость, при которой выдаётся сигнал наложения тормоза	10÷20	0.2÷2	об/мин
40. УПРАВЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕМ				
40.02	ЗАД НЕС ЧАСТОТЫ Частота коммутации IGBT ключей	не устанавливать выше 5кГц	установить 8 или 16 кГц	%
48. ТОРМОЗНОЙ ПРЕРЫВАТЕЛЬ				
48.05	СОПРОТ ТОРМ РЕЗ Сопrotивление тормозного резистора	См. данные резистора	См. данные резистора	Ом

№ пар.	Описание параметра	Установка для асинхронного двигателя	Установка для синхронного двигателя	Ед. изм.
80. ЗАДАНИЕ СКОРОСТИ ЛИФТА				
80.01	НОМ СКОРОСТЬ Номин скорость передвижения кабины	См. паспорт лифта	См. паспорт лифта	м/с
80.02	ПЕРЕД ЧИСЛ РЕД Передаточное число редуктора	См. паспорт лифта	См. паспорт лифта	
80.03	ДИАМЕТР КВШ Диаметр канатоведущего шкива	См. паспорт лифта	См. паспорт лифта	мм
80.04	КРАТН ПОЛИСПАСТА Кратность полиспаста	См. паспорт лифта	См. паспорт лифта	
80.09	СКОРОСТЬ ДОТЯГ Скорость дотягивания	0.05÷0,20 По результатам настройки ТО	0.05÷0,20 По результатам настройки ТО	м/с
80.11	СКОР ВЫРАВНИВАН Задается скорость выравнивания	-	0.01÷0.05	м/с
80.13	СКОРОСТЬ РЕВИЗИИ Скорость в режиме «Ревизия»	0.20÷0.35	0.20÷0.35	м/с
80.14	СКОРОСТЬ ЭВАКУАЦ Скорость в режиме «Эвакуация»	0.05÷0.15	0.05÷0.15	м/с
80.16	СКОРОСТЬ ПУСКОВ Скорость во время пуска	0.05	0.05	м/с
80.22	ПУСКОВОЕ ВРЕМЯ Время действия параметров 25.99, 80.16	0.8÷1.2	0.8÷1.2	с
82. КОМПЕНСАЦИЯ МОМЕНТА				
82.09	КОМП МОМ ИНЕРЦИИ Включает/отключает функцию компенсации момента инерции	ВКЛЮЧЕНО	ВКЛЮЧЕНО	
82.10	МОМЕНТ ИНЕРЦИИ Задаёт расчетный момент инерции	0.35÷2.00 Расчет с. 38, 83	35÷120 Расчет с. 58, 83	кг·м ²
83. ПРОГРАММНОЕ ЗАМЕДЛЕНИЯ				
83.02	РАССТ М-ДУ ДАТЧИ Задаёт расстояние между датчиками замедления и точной остановки.	См. с. 46 – 48, параметр 5.10	См. с. 64 – 66, параметр 5.10	м
83.03	БЕЗОП РАССТОЯНИЕ Задаёт процент параметра 83.02, используемый в качестве безопасного расстояния	15÷25	15÷25	%
83.04	МНОЖ СКОРОСТИ Коэффициент для срабатывания функции программного замедления	5÷8 См. с. 46 – 48	5÷8 См. с. 64 – 66	
89. ТИП СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ				
89.01	ВЫБОР СТАНЦИИ Выбор станции управления	0 – УЭЛ/ШК6000 1 – ШУЛМ 2 – ШЛ-Р Р	0 – УЭЛ/ШК6000 1 – ШУЛМ 2 – ШЛ-Р Р	
90. МОДУЛЬ ЭНКОДЕРА				
90.01	ВЫБОР ЭНКОДЕР 1	-	FEN-11 ABS	
90.03	РЕЖИМ ЭМУЛЯЦИИ	-	FEN-11 ABS	
91. НАСТР АБС ЭНКОДЕРА				
91.01	ИМП НА ОБОРОТ	-	2048	
91.02	ВЫБОР АБС ЭНКОД	-	EnDat	

№ пар.	Описание параметра	Установка для асинхронного двигателя	Установка для синхронного двигателя	Ед. изм.
93. НАСТР ИМП ЭНКОДЕРА				
93.21	ЭМУЛЯЦИЯ ИМП	-	23	
95. АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА				
95.02	ДРОССЕЛЬ	Для ПЧ ≥ 11кВт – ДА	Для ПЧ ≥ 11кВт – ДА	
99. НАЧАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ				
99.01	ВЫБОР ЯЗЫКА	ENGLISH – английский; RUSSKI – русский.		
99.04	ТИП ДВИГАТЕЛЯ	АД	СДИМ	
	Выбор типа двигателя			
99.05	РЕЖИМ УПР ДВИГАТ	DTC	DTC	
	Режима управления двигателем			
99.06	НОМИН ТОК ДВИГАТ	См. данные двигателя	См. данные двигателя	А
	Номинальный ток двигателя			
99.07	НОМИН НАПР ДВИГ	См. данные двигателя	См. данные двигателя или с. 52 – 53	В
	Номинальное напряжение питания двигателя			
99.08	НОМИН ЧАСТ ДВИГ	См. данные двигателя	См. данные двигателя или с. 53	Гц
	Ном. Частота питания двигателя			
99.09	НОМИН СКОР ДВИГ	См. данные двигателя	См. данные двигателя	об/мин
	Номинальная скорость вращения двигателя			
99.10	НОМИН МОЩН ДВИГ	См. данные двигателя	См. данные двигателя	кВт
	Номинальная мощность двигателя			
99.11	НОМИН COS Ф ДВИГ	См. данные Двигателя	1	
	Задаёт cosφ двигателя			
99.12	НОМИН МОМЕН ДВИГ	См. данные двигателя (или 98.01)	См. данные двигателя (или 98.01)	Н·м
	Номинальный момент на валу двигателя			
99.13	ТИП ИДЕНТИФ ДВИГ	Норм режим – с вращением; без вращения – на затормо- женном двига- теле.	Норм режим – с вращением; без вращения – на заторможен- ном двигателе.	
	Тип идентификации двигателя			

25* - устанавливаются исходя из комфортности передвижения и формирования точной остановки – значения могут значительно отличаться от рекомендуемых;

35** - устанавливаются исходя из плавности пуска и остановки, и при отсутствии «отката» кабины при остановке;

14. Устранение неисправностей.

Предупреждения, формируемые приводом (ALARM):

Обозначение	Предупреждение	Причина	Способ устранения
1	2	3	4
2000	НЕТ ТОРМОЗН МОМЕНТА Программируемая функция защиты: 35.09 ФУНКЦ ОТК ТОРМОЗ	Предупреждение механического тормоза. Предупреждение, формируемое в случае не достижения требуемого пускового момента.	1. Проверьте настройку момента отпускания тормоза, параметр 35.81. 2. Проверьте предельные значения момента привода
2001	ТОРМОЗ НЕ НАЛОЖИЛСЯ Программируемая функция защиты: 35.09 ФУНКЦ ОТК ТОРМОЗ	Предупреждение, связанное с управлением механическим тормозом. Данное предупреждение формируется, например, если подтверждение, поступающее в процессе включения тормоза, отличается от ожидаемого.	1. Проверьте подключение механического тормоза. 2. Проверьте настройки механического тормоза, параметры 35.01...35.09. 3. Для выяснения того, связана ли проблема с сигналом подтверждения или самим тормозом: проверьте состояние тормоза (включен или отпущен)
2002	ТОРМОЗ НЕ СНЯЛСЯ Программируемая функция защиты: 35.09 ФУНКЦ ОТК ТОРМОЗ	Предупреждение, связанное с управлением механическим тормозом. Данное предупреждение формируется, если подтверждение, поступающее в процессе отпускания тормоза, отличается от ожидаемого.	1. См. способ устранения для предупреждения 2001.
2003	АКТИВЕН ВХОД STO Программируемая функция защиты: 46.07 НЕТ СИГН STO	Активна функция безопасного снятия момента, т. е. при остановленном приводе и параметре 46.07 STO DIAGNOSTIC, установленном в значение ALARM, прекратилась подача на разъем X6 сигнала(ов) защитной цепи.	1. Проверьте соединения защитной цепи (разъем X6). 2. Подробные сведения приведены в руководстве по соответствующим аппаратным средствам привода.
2005	ПЕРЕГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ Программируемая функция защиты: 45.01 АКТ ТЕМП ЗАЩ ДВ	Ожидаемая температура двигателя (основанная на тепловой модели двигателя) превысила порог выдачи предупреждения, заданный параметром 45.03 ПРЕД СРАБ ПРЕДПР.	1. Проверьте паспортные характеристики двигателя и его нагрузку. Дайте двигателю остыть. Обеспечьте достаточное охлаждение двигателя. 2. Проверьте вентилятор охлаждения, очистите охлаждающие поверхности, и т. д. 3. Проверьте значение порога выдачи предупреждения. 4. Проверьте параметры тепловой модели двигателя 45.06...45.08 и 45.10 ТЕПЛ ПОСТ ВРЕМ.
2008	ИДЕНТИФИКАЦ ПРОГОН	Выполняется идентификационный прогон двигателя.	1. Предупреждение является частью нормальной процедуры пуска привода.

1	2	3	4
2009	АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ	На привод поступила команда аварийного останова.	1. Убедитесь, что это безопасно для продолжения работы. Дождитесь сообщения о завершении идентификации двигателя. 2. Выберите способ идентификационного прогона 99.13 ТИП ИДЕНТИФ ДВИГ. Запустите процедуры идентификации нажатием клавиши Start в режиме местного управления (LOC).
2012	ПЕРЕГРЕВ ТОРМ IGBT	Температура тормозного прерывателя IGBT превысила внутренний порог выдачи предупреждения.	1. Дайте прерывателю остыть. 2. Проверьте параметры функции защиты резистора от перегрузки 48.01...48.05. 3. Убедитесь в том, что параметры цикла торможения не выходят за допустимые пределы. 4. Убедитесь, что напряжение переменного тока, питающее привод, не превышает допустимое значение.
2013	ПЕРЕГРЕВ ПРИВОДА	Измеренная температура привода превысила внутренний порог выдачи предупреждения.	1. Проверьте условия эксплуатации. 2. Проверьте поток воздуха и работу вентилятора. 3. Проверьте, не загрязнены ли ребра радиатора. 4. Проверьте соответствие мощности двигателя и мощности преобразователя.
2014	ПЕРЕГРЕВ ВСТР ПЛАТ	Температура интерфейсной платы (между силовым блоком и блоком управления) превысила внутренний порог выдачи предупреждения.	1. Дайте приводу остыть.
2015	ПЕРЕГРЕВ ПРЕРЫВАТЕЛЯ	Температура входного моста или тормозного прерывателя превысила внутренний порог выдачи предупреждения.	1. Дайте приводу остыть.
2016	ПЕРЕГРЕВ IGBT ПРИВОДА	Температура привода, рассчитанная по тепловой модели, превысила внутренний порог выдачи предупреждения.	1. Проверьте условия эксплуатации. 2. Проверьте поток воздуха и работу вентилятора. 3. Не загрязнены ли ребра радиатора. 4. Проверьте соответствие мощности двигателя и мощности преобразователя.
2018	ПОТЕРЯ ПАНЕЛИ УПРАВЛ Функция защиты: 46.03 ПОТ ПАНЕЛИ УПР	Нарушена связь с панелью управления или ПК, выбранными в качестве активного устройства управления приводом.	1. Проверьте подключение ПК или панели управления. 2. Проверьте разъем панели управления.

1	2	3	4
2021	НЕТ ДАННЫХ ДВИГАТЕЛЯ	Не заданы параметры группы 99	1. Задайте все необходимые параметры из группы 99.
2022	ОШИБКА ЭНКОДЕРА 1	Энкодер 1 активирован параметром, но его интерфейсный модуль (FEN-xx) не найден.	Проверьте соответствие значения параметра 90.01 ВЫБОР ЭНКОДЕР 1 и интерфейсного модуля (FEN-xx) энкодера 1, установленного в разъем1 привода (сигнал 09.20 ОПЦИЯ В SLOT1) Примечание. Новые настройки вступают в силу только после применения параметра 90.10 КОНФИГ ПАРАМ ЭНК или при следующем включении блока управления JCU.
2031	ОБРЫВ ЭНКОДЕРА 1	Обнаружена неисправность в кабеле энкодера 1.	Проверьте кабель между интерфейсным модулем FEN-xx и энкодером 1. После любых изменений схемы электрических соединений выполните заново настройку интерфейсного модуля, для чего отключите-включите питание привода или активируйте параметр 90.10 КОНФИГ ПАРАМ ЭНК.
2038	АВТОФАЗИРОВКА	При следующем запуске будет выполнена автофазировка.	Информирующее предупреждение.
2039	ЗАМЫКАНИЕ НА ЗЕМЛЮ Программируемая функция защиты: 46.05 ЗАМЫК НА ЗЕМЛЮ	Привод обнаружил дисбаланс нагрузки, обычно возникающий в результате замыкания на землю в двигателе или его кабеле.	1. Убедитесь в отсутствии конденсаторов для повышения коэффициента мощности или заградительных фильтров в кабеле двигателя. 2. Убедитесь в отсутствии замыканий на землю в двигателе и кабелях двигателя: - измерьте сопротивление изоляции двигателя и кабеля двигателя. 3. Если замыкание на землю не обнаружено, обратитесь к представителю АBB.
2041	ОШИБКА ПАРАМ ДВИГАТ	Параметры двигателя установлены некорректно.	1. Убедитесь в правильности настройки параметров в группе 99

Сообщения об отказах, формируемые приводом (FAULT).

Обозначение	Предупреждение	Причина	Способ устранения
1	2	3	4
0001	ПЕРЕГРУЗКА ПО ТОКУ	Выходной ток превысил внутренний порог формирования сигнала отказа.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте нагрузку двигателя. 2. Проверьте значение времени ускорения. 3. Проверьте двигатель и кабель двигателя (включая последовательность фаз и тип подключения (треугольник / звезда)). 4. Проверьте соответствие пусковых данных, заданных в группе параметров 99, данным, указанным на паспортной табличке двигателя. 5. Убедитесь в отсутствии в кабеле двигателя конденсаторов коррекции коэффициента мощности и поглотителей перенапряжений. 6. Проверьте правильность установки предела по току в параметре 20.05 MAX ТОК
0002	ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ В ЦПТ	Чрезмерно высокое напряжение промежуточного звена постоянного тока.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь, что в электросети отсутствует постоянное или кратковременное перенапряжение. 2. Проверьте тормозной прерыватель и тормозной резистор (если они используются). 3. Проверьте значение времени замедления. 4. Оборудуйте преобразователь частоты тормозным прерывателем и тормозным резистором.
0003	ПЕРЕГРЕВ ПРИВОДА	Измеренная температура привода превысила внутренний порог формирования сигнала отказа.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте условия эксплуатации. 2. Проверьте поток воздуха и работу вентилятора. 3. Проверьте, не загрязнены ли ребра радиатора. 4. Проверьте соответствие мощности двигателя и мощности преобразователя.
0004	КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ	Короткое замыкание в кабеле (кабелях) двигателя или в двигателе.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте двигатель и кабель двигателя. 2. Убедитесь в отсутствии конденсаторов для повышения коэффициента мощности или заградительных фильтров в кабеле двигателя.

1	2	3	4
0005	НЕДОНАПРЯЖЕНИЕ В ЦПТ	Недостаточное напряжение в звене постоянного тока вследствие отсутствия фазы сети, перегорания предохранителя или внутренней неисправности моста выпрямителя.	1. Проверьте сетевое напряжение и предохранители. 2. Если по одной из фаз, питающих преобразователь, не течет ток – обратитесь к представителю АВВ
0006	ЗАМЫКАНИЕ НА ЗЕМЛЮ Программируемая функция защиты: 46.05 ЗАМЫК НА ЗЕМЛЮ	Привод обнаружил дисбаланс нагрузки, обычно возникающий в результате замыкания на землю в двигателе или его кабеле.	1. Убедитесь в отсутствии конденсаторов для повышения коэффициента мощности или заградительных фильтров в кабеле двигателя. 2. Убедитесь в отсутствии замыканий на землю в двигателе и кабелях двигателя: - измерьте сопротивление изоляции двигателя и кабеля двигателя. Если замыкание на землю не обнаружено, обратитесь к представителю АВВ
0007	ОТКАЗ ВЕНТИЛЯТОРА	Вентилятор не вращается свободно или отсоединен. Функционирование вентилятора отслеживается путем измерения тока вентилятора.	1. Проверьте функционирование вентилятора и его подключение.
0008	ПЕРЕГРЕВ IGBT ПРИВОДА	Температура привода, рассчитанная по тепловой модели, превысила внутренний порог формирования сигнала отказа.	1. Проверьте условия эксплуатации. 2. Проверьте поток воздуха и работу вентилятора. 3. Проверьте, не загрязнены ли ребра радиатора.
0009	КЗ В ТОРМ РЕЗИСТОРЕ	Короткое замыкание в цепи тормозного резистора или отказ управления тормозным прерывателем	1. Проверьте соединение тормозного прерывателя и тормозного резистора. 2. Убедитесь в исправности тормозного резистора.
0010	КЗ В ТОРМ ПЕРЕРЫВАТЕЛЕ	Короткое замыкание в IGBT тормозного прерывателя	1. Замените тормозной прерыватель. 2. Убедитесь, что торм. резистор подключен и исправен.
0011	ПЕРЕГРЕВ ТОРМ IGBT	Температура тормозного прерывателя IGBT превысила внутренний порог формирования сигнала отказа.	1. Дайте прерывателю остыть. 2. Проверьте параметры функции защиты резистора от перегрузки 48.03...48.05. 3. Убедитесь в том, что параметры цикла торможения не выходят за допустимые пределы. 4. Убедитесь, что напряжение переменного тока, питающее привод, не превышает допустимое значение.
0013	РАЗНОСТЬ ТОКА В ФАЗАХ	Слишком большая разность результатов измерения выходных токов в фазах U2 и W2.	1. Обратитесь к местному представителю АВВ.

1	2	3	4
0014	НЕПРВ ПОДКЛ ПИТ И ДВ Программируемая функция защиты: 46.08 СРАБАТ ОТК РЕЗ	Неправильное подключение кабеля питания и кабеля двигателя (кабель сетевого питания подключен к клеммам привода, предназначенным для подключения двигателя).	1. Проверьте подключение питающей сети. 2. Проверьте, не подключен ли к фазе двигателя вентилятор охлаждения.
0015	ОБРЫВ ВХОДНОЙ ФАЗЫ Программируемая функция защиты: 46.06 ПОТ ФАЗЫ ПИТАН	Пульсации напряжения промежуточного звена постоянного тока вследствие обрыва фазы в цепи входного питания или перегорания предохранителя	1. Проверьте предохранители в питающей сети. 2. Проверьте симметрию напряжения питания.
0016	ОБРЫВ ВЫХОДНОЙ ФАЗЫ Программируемая функция защиты: 46.04 ПОТ ФАЗЫ ДВИГАТ	Неисправность цепи двигателя, связанная с отсутствием его подключения (не подключена ни одна из трех фаз).	1. Подсоедините кабель двигателя.
0017	ОШИБКА ИДЕНТ ДВИГАТЕЛ	Идентификационный прогон двигателя не завершен надлежащим образом.	1. Проверьте значения параметров двигателя 99.04...99.13. 2. Убедитесь, что установленные пределы не препятствуют проведению идентификационного прогона. Повторите операцию.
0024	ПЕРЕГРЕВ ВСТР ПЛАТ	Температура интерфейсной платы (между силовым блоком и блоком управления) превысила внутренний порог формирования сигнала отказа.	1. Дайте приводу остыть.
0025	ПЕРЕГРЕВ ПРЕРЫВАТЕЛЯ	Температура входного моста или тормозного прерывателя превысила внутренний порог формирования сигнала отказа.	1. Дайте приводу остыть.
0026	АВТОФАЗИРОВКА	Сбой программы автофазировки	Если возможно, попытайтесь установить другие режимы автофазировки (см. параметр 11.07 РЕЖ АВТОФАЗИР).
0027	ПОТЕРЯ СВЯЗИ С РУ	Потеря связи между блоком управления JCU и блоком питания привода. Возникает при подаче сигнала на запуск привода.	1. Проверьте подключения блока управления JCU и блока питания. 2. Проверьте правильность подключения сигналов +24VDC и DGND.
0031	АКТИВЕН ВХОД STO Функция защиты: 46.07 НЕТ СИГН STO	Активна функция безопасного отключения крутящего момента, т.е. прекратилась подача сигнала(-ов) защитной цепи на разъем X6.	1. Проверьте соединения защитной цепи. Подробная информация приведена в руководстве по соответствующим аппаратным средствам привода.

1	2	3	да.
0032	ПРЕВЫШЕНИЕ СКОРОСТИ	<p>Скорость вращения двигателя превышает максимально допустимое значение вследствие неправильно установленных значений максимальной / минимальной скорости, недостаточного тормозного момента, изменения нагрузки при использовании задания момента или некорректной настройки ПИ-регулятора.</p> <p>Если возникает при подходе к точной остановке.</p> <p>Если возникает при обрыве цепи безопасности или в монтажном режиме при резком наложении тормоза</p>	<p>1. Проверьте значения максимальной / минимальной скорости 20.01 MAX СКОРОСТЬ и 20.02 MIN СКОРОСТЬ.</p> <p>2. При некорректной настройке ПИ-регулятора возникают толчки в кабине при разгоне или движении кабины на установившейся скорости (с.36, 37).</p> <p>3. Проверьте, нет ли проблем в механике лифта (в редукторе, в подшипниках отводных блоков и т.д.).</p> <p>4. Проверьте, правильно ли введена в параметре 99.09 номинальная скорость двигателя (возможно возникновение данной ошибки при вводе в параметр 99.09 значения синхронной скорости).</p> <p>5. Необходимо установить в параметре 97.01 ВЫБ ПАРАМ МОДЕЛИ функцию Us-crMotPars и уменьшить значение параметра 97.11 ОСН ИНДУКТИВ ИЗМ на 5-10%, после установить 16.07 СОХР ПАРАМТРОВ в значение Сохранить.</p> <p>6. Провести ИДЕНТИФИКАЦ ПРОГОН с вращением (Норм режим).</p> <p>7. Проверьте, пропадает ли сигнал Enable (DI 5) в этот момент на приводе</p>
0036	ПОТЕРЯ ПАНЕЛИ УПРАВЛ Программируемая функция защиты: 46.03 ПОТ ПАНЕЛИ УПР	Нарушена связь с панелью управления или программой, выбранной в качестве активного устройства управления приводом.	<p>1. Проверьте подключение ПК или панели управления.</p> <p>2. Проверьте разъем панели управления.</p> <p>3. Замените панель управления.</p>
0039	ОШИБКА ЭНКОДЕРА 1	Отказ обратной связи от энкодера 1	<p>Если отказ возникает при первом запуске перед использованием обратной связи от энкодера:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проверьте кабель между энкодером и его интерфейсным модулем (FENxx) и порядок сигнальных проводов в разъемах на обоих его концах. <p>При использовании энкодера абсолютного угла поворота EnDat/Hiperface/SSI с импуль-</p>

1	2	3	сами инкрементного сигнала 4
			<p>sin/cos поиск неисправности электрических соединений выполняется указанным далее способом. Отключите канал последовательной связи (нулевое положение), установив для параметра 91.02 ВЫБОР АБС ЭНКОД значение <i>Нет</i>, и проверьте работу энкодера:</p> <ul style="list-style-type: none"> • если отказ энкодера не активирован, проверьте электрические соединения канала последовательной связи. <p>Имейте в виду, что при отключении канала последовательной связи нулевое положение игнорируется;</p> <ul style="list-style-type: none"> • если отказ энкодера активирован, проверьте электрические соединения канала последовательной связи и соединения «сигнал sin/cos». <p>Примечание. Поскольку в процессе работы привода по каналу последовательной связи запрашивается только информация о нулевом положении, это положение обновляется в соответствии с синусным/ косинусным импульсным сигналом.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте значения параметров энкодера. Если отказ возникает после использования обратной связи от энкодера или в процессе работы привода: • проверьте отсутствие повреждений энкодера и его электрических соединений; • проверьте отсутствие повреждений интерфейсного модуля энкодера (FEN-xx) и его электрических соединений; • проверьте заземление (при обнаружении помех связи между энкодером и его интерфейсным модулем). <p>Дополнительные сведения об энкодерах приведены в описании групп параметров:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 90 МОДУЛЬ ЭНКОДЕРА • 91 НАСТРОЙКА

1	2	3	4
0050	ОБРЫВ ЭНКОДЕРА 1	Программируемая функция защиты: 90.05 ОБРЫВ КАБЕЛЯ ЭНК Обнаружена неисправность в кабеле энкодера 1.	<i>АБСОЛЮТНОГО ЭНКОДЕРА</i> Проверьте кабель между интерфейсным модулем FEN-xx и энкодером 1. После любых изменений схемы электрических соединений выполните заново настройку интерфейсного модуля, для чего отключите-включите питание привода или активируйте параметр 90.10 КОНФИГ ПАРАМ ЭНК.
0061	ОБРЫВ ОБР ВЯЗИ	Не принимается сигнал обратной связи по скорости.	Проверьте настройки параметров в группе 22 <i>ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ ПОСКОРОСТИ</i> . Проверьте монтаж энкодера. Для получения более подробной информации см. описание отказа 0039 (ОШИБКА ЭНКОДЕРА 1).

За дополнительной информацией обращаться к *Полное описание программы управления лифтом АСМ1_рус (3AUA0000139127 Ред. А)* – находится в электронном виде на диске, поставляемом в комплекте, или на сайте <http://www.abb.ru>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1:

Расчет момента инерции лифта.

1. Средние массы типовых кабин лифта:

Номинальная грузоподъемность, кг	Средняя масса кабины, кг
400	650
630	720 – 1000
1000	900 – 1300

2. Массы канатов и уравнивающих цепей:

Элемент	Масса, кг за 1 метр
Диаметр каната 10.5 мм для номинальной грузоподъемности 400, 630 кг.	0,39
Диаметр каната 12 мм для номинальной грузоподъемности 1000 кг.	0,51
Уравнивающая цепь	1,35

Расчет оптимальной массы противовеса в сборе:

$$m_{пр} = m_{кабины} + 1/2 \cdot m_{ном.грузоп.}$$

3. Примеры расчёта момента инерции J на валу двигателя:

Исходные данные: лифт $V=1.6$ м/с, грузоподъемность 400 кг, 16 остановок, длина канатов – 60 м, количество тяговых канатов – 3, длина компенсирующей цепи 25 м, количество компенсирующих цепей – 2, передаточное число редуктора – 48, диаметр КВШ – 620 мм, $J_{двиг.-редук.} = 0.5$ кг·м².

$$J = \frac{(m_{каб} + m_{пр} + m_{ном} + m_{кан} + m_{цепи}) \cdot d^2}{4 \cdot (GR)^2} + J_{др} =$$

$$= \frac{(650 + (650 + 400/2) + 400 + 60 \cdot 0,39 \cdot 3 + 25 \cdot 1,35 \cdot 2) \cdot 0,62^2}{4 \cdot (48)^2} + 0,5 = 0,08 + 0,5 = 0,58 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$$

Исходные данные: лифт $V=1.6$ м/с, грузоподъемность 630 кг, 16 остановок, длина канатов – 60 м, количество тяговых канатов – 5, длина компенсирующей цепи 25 м, количество компенсирующих цепей – 4, передаточное число редуктора – 18, диаметр КВШ – 535 мм, $J_{двиг.-редук.} = 0,5$ кг·м².

$$J = \frac{(m_{каб} + m_{пр} + m_{ном} + m_{кан} + m_{цепи}) \cdot d^2}{4 \cdot (GR)^2} + J_{др}$$

$$= \frac{(1000 + (1000 + 630/2) + 630 + 60 \cdot 0,39 \cdot 5 + 25 \cdot 1,35 \cdot 4) \cdot 0,535^2}{4 \cdot (18)^2} + 0,5 = 0,7 + 0,5 = 1,2 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 2:

Наиболее часто возникающие вопросы при наладке преобразователя частоты АBB, модели ACSM1.

№, п/п	Вопрос	Способ устранения
1	2	3
1	Идентификационный прогон (ID-RUN) не стартует (без отображения приводом каких-либо ошибок)	<p>1. Убедитесь, что привод находится в режиме управления «LOCAL», пускатель станции управления, отключающий двигатель главного привода, включен.</p> <p>2. Проверьте, установлен ли разъем STO (X6), отключающий управление силовыми ключами на выходе привода</p>
2	Идентификационный прогон (ID-RUN) не стартует из-за предупреждения А-2041, или заканчивается ошибкой F-0017	<p>Проверьте правильность ввода основных данных двигателя в группе параметров 99:</p> <p>1. 99.06 – номинальный ток двигателя (для двухскоростных двигателей значение номинального тока обмотки большой скорости должно быть меньше, чем значение номинального тока обмотки малой скорости); В отдельных случаях полезно проверить правильность указанного производителем номинального тока асинхронного двигателя по упрощенной формуле:</p> $I_{ном} = \frac{P_{ном}}{\sqrt{3} \cdot U_{ном} \cdot \cos \varphi \cdot \eta}, \text{ где}$ <p>$I_{ном}$ – номинальный ток двигателя, А; $P_{ном}$ – номинальная мощность двигателя, Вт; $U_{ном}$ – номинальное напряжение питания двигателя, В; $\cos \varphi$ - коэффициент мощности двигателя; η - КПД двигателя.</p> <p>Если расхождение расчетного значения тока с указанным производителем слишком велико, то рекомендуем вводить расчетное значение или связаться для уточнения данного параметра с производителем двигателя.</p> <p>2. 99.07 - напряжение питания типовых асинхронных двигателей главного привода должно быть выставлено 380 В;</p> <p>3. 99.08 – питающая частота асинхронного двигателя главного привода – 50 Гц;</p> <p>4. 99.09 – номинальная скорость асинхронного двигателя всегда меньше расчетной синхронной (для шестиполюсного двигателя скорость <1000 об/мин и в зависимости от его модели может находиться в пределах 930÷980 об/мин; для четырехполюсного двигателя скорость <1500 об/мин (в пределах 1360÷1450 об/мин)(см. с. 31);</p> <p>5. 99.10 – номинальная мощность асинхронного двигателя. Должна соответствовать указанной в его паспорте, либо в специальной таблице, закрепленной на корпусе двигателя.</p> <p>6. 99.11 – $\cos \varphi$. Уточните значение в паспорте на двигатель, либо в специальной таблице, закрепленной на корпусе двигателя.</p>

1	2	3
2		<p>7. 99.12 – Номинальный момент двигателя. Как правило, на асинхронные двигатели значение данного момента не указывается производителем. Для того, чтобы узнать расчетное значение этого параметра, введите вначале значение = 0. Расчетное значение момента привод АСМ1, исходя из введенной ранее мощности двигателя и номинальной скорости, отобразит в параметре 98.01. Запишите это же значение в параметр 99.12</p>
3	Точная остановка «плавает» в зависимости от загрузки кабины лифта	Смотрите с. 45-46 данного руководства.
4	Нет готовности привода и нет никаких ошибок на приводе	<p>1. Проверьте в пар. 89.01, правильно ли выбран тип станции управления. 2. Проверьте мультиметром наличие напряжения 24 VDC на выходе сигнала готовности привода.</p>
5	Готовность привода есть, но команды со станции управления привод не выполняет	<p>1. Убедитесь, что привод стоит в дистанционном режиме управления (REM); 2. Проверьте, вставлен ли в приводе разъем STO (X6:STO).</p>
6	При включении привода отключается автоматический выключатель	Проверьте, правильность подключения питающих кабелей привода, кабелей к двигателю и кабелей подключения тормозного резистора (нет ли соединения кабелей с «землей»)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3:

Таблица проверки правильности ввода параметров.

При возникновении затруднений в настройке привода АBB АСSM1 просим выслать данное приложение с заполненными строками таблиц по электронной почте: a.hitro@sibocom.com, mail@sibocom.com или по факсу 8-10-375-17-328-47-29

2. Данные заказчика

Организация	
Контактное лицо	
Контактный тел. (моб)	
Скорость лифта, м/с	
Грузоподъемность лифта, кг	
Причина обращения	

2. Параметры.

Номер параметра	Значение параметра	Номер параметра	Значение параметра
11.07		35.05	
20.01		40.02	
20.02		40.03	
20.05		80.01	
20.06		80.02	
20.07		80.03	
22.01		80.04	
22.02		80.05	
25.02		80.06	
25.81		80.09	
25.82		80.13	
25.84		82.09	
25.85		82.10	
25.86		89.01	
25.91		90.01	
25.92		90.03	
25.93		91.01	
25.94		91.02	
25.95		93.21	
25.96		97.01	
28.02		99.04	
28.03		99.05	
28.12		99.06	
28.13		99.07	
28.14		99.08	
28.15		99.09	
35.01		99.10	
35.03		99.11	
35.04		99.12	



УП «Сибоком», 220020, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Октябрьская 12а;

Гарантийные обязательства

Гарантийное и послегарантийное обслуживание преобразователя частоты осуществляется только компаниями, являющимися авторизованными сервисными партнерами концерна АВВ.

По вопросам гарантии, сервиса обращайтесь УП «Сибоком»:

Телефон: +375 17 328 47 29;

Факс: +375 17 328 47 36.

E-mail: mail@sibocom.com;

Website: <http://www.sibocom.com>.



Компания АВВ не несет ответственности за возможные ошибки в каталогах, брошюрах и других печатных материалах. Компания АВВ оставляет за собой право на модификацию своих продуктов без предварительного уведомления. Это относится также к уже заказанным продуктам при условии, что такие изменения не повлекут последующих корректировок уже согласованных спецификаций. Логотип АВВ является торговой маркой компании АВВ Оу. Все права защищены.