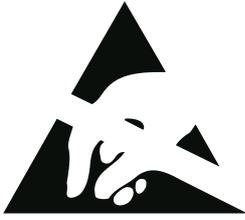


Применение привода Unidrive SP для лифтов, оснащенных редукторными и безредукторными лебедками

*работа с асинхронными и синхронными
(серво) моторами*



Инструкция по пуско-наладке



Внимание

Узлы и компоненты системы оснащены элементами, чувствительными к электростатическому напряжению.

В процессе работы и испытаний установок, приборов и устройств необходимо строго соблюдать изложенные ниже требования, так как в противном случае могут быть повреждены соответствующие электронные компоненты.

- При проведении работ по сервисному обслуживанию в первую очередь необходимо позаботиться об устранении статического напряжения между прибором, инструментом, измерительными приборами и обслуживающим персоналом.
- К узлам следует прикасаться только за нетоковедущие части, к элементам и их контактам прикасаться не следует.

Указания по технике безопасности:

Необходимо выполнять приведенные в инструкции по эксплуатации привода указания по технике безопасности !

© Control Techniques Россия

Без нашего предварительного согласия данная документация не подлежит копированию и передаче третьим лицам. Пользователь данной документации или третьи лица не имеют право копировать ее иным способом или подвергать обработке в электронном виде. Изготовитель оставляет за собой право без предварительного уведомления изменять содержание настоящей документации или содержание технических спецификаций своей продукции, чтобы иметь возможность поставки оптимальной по качеству продукции.

Данная инструкция является дополнением к основному руководству пользователя и лишь содержит описание специализированных функций привода для лифтовых применений. Для более детальной информации пользуйтесь *Руководством пользователя* и *Расширенным руководством пользователя*.

1	УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	4
2	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	6
3	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИВОДА К СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЛИФТОМ	7
3.1	ПОДКЛЮЧЕНИЕ КЛЕММ УПРАВЛЕНИЯ	7
3.2	ВЫБОР СКОРОСТИ С ПОМОЩЬЮ КЛЕММ УПРАВЛЕНИЯ	8
3.3	ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭНКОДЕРА ДВИГАТЕЛЯ	8
3.4	ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НА ВЫХОДЕ ПРИВОДА	8
3.5	УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ	9
4	ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРИВОДА	11
4.1	НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ПРИВОДА С ПОМОЩЬЮ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ SM-KEYPAD.....	11
4.1.1	<i>Выбор параметров</i>	11
4.1.2	<i>Изменение параметров</i>	12
5	НАСТРОЙКА ПРИВОДА ПРИ РАБОТЕ С РЕДУКТОРНОЙ ЛЕБЕДКОЙ	13
5.1	НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ПРИВОДА ПРИ РАБОТЕ С АСИНХРОННЫМ ДВИГАТЕЛЕМ БЕЗ ДАТЧИКА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ (ЭНКОДЕРА)	13
5.1.1	<i>Изменение режима работы привода</i>	13
5.1.2	<i>Автонастройка привода</i>	13
5.1.3	<i>Настройка траектории движения лифта</i>	14
5.1.4	<i>Оптимизация настроек привода</i>	17
5.2	НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ПРИВОДА ПРИ РАБОТЕ С АСИНХРОННЫМИ ДВИГАТЕЛЕМ С ДАТЧИКОМ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ (ЭНКОДЕРОМ)	17
5.2.1	<i>Настройки энкодера для рабочего режима Closed Loop Vector</i>	18
5.2.2	<i>Настройка траектории движения лифта</i>	18
5.2.3	<i>Оптимизация настроек привода</i>	20
6	НАСТРОЙКА ПРИВОДА ПРИ РАБОТЕ С БЕЗРЕДУКТОРНОЙ ЛЕБЕДКОЙ	22
6.1.1	<i>Настройки энкодера для рабочего режима Servo</i>	22
6.1.2	<i>Настройка траектории движения лифта</i>	23

1 Указания по технике безопасности

<p>Следует внимательно ознакомиться с указаниями по технике безопасности и инструкцией по пуску в эксплуатацию и строго соблюдать приведенные в них рекомендации.</p>	
	<p>Операции по монтажу, пуску в эксплуатацию, настройке параметров, а также сервисному и техническому обслуживанию должен выполнять только специализированный высококвалифицированный персонал (инструкция МЭК 364 или DIN VDE 0100), который ознакомлен с требованиями в отношении безопасной работы оборудования и электромагнитной совместимости. Квалифицированный персонал несет ответственность за соблюдение требований соответствующих инструкций. К ним относятся действующие в стране инструкции по расчету сечений электропроводников, инструкции по предотвращению несчастных случаев и инструкции в отношении электромагнитной совместимости. Особое внимание следует уделять выбору проводников нужного сечения, выбору предохранителей и прочих предохранительных устройств, а также правильному исполнению системы заземления.</p>
	<p>Привод должен быть заземлен путем подключения к клемме «земля» в системе сети питания. Клемма «земля» должна соответствовать требованиям местных инструкций и обычной процедуре заземления установки.</p> <p>Полное сопротивление цепи заземления должно соответствовать требованиям действующих инструкций по технике безопасности. Привод должен быть заземлен таким образом, чтобы в случае возникновения тока утечки его можно было отводить в течение такого отрезка времени, пока не произойдет отключение НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ с помощью предохранительного устройства (предохранителя или другого аналогичного устройства).</p> <p>Клеммы системы заземления необходимо контролировать согласно установленным правилам эксплуатации.</p>
	<p>Привод оборудован конденсаторами, так что после отключения от сети питания в системе может быть еще потенциально опасное для здоровья напряжение. Это напряжение в приводе может быть причиной тяжелых повреждений, вплоть до смертельных электрических шоков или ожогов. Отключение привода от сети должно производиться с помощью допущенного к использованию разъединителя до того момента, когда он будет подключен к сети питания, защитные кожухи сняты с привода и можно будет приступить к выполнению работ по сервисному обслуживанию или ремонту. Необходимо соблюдать действующие в стране инструкции по предотвращению несчастных случаев.</p>
	<p>Напряжение, приложенное к указанным ниже узлам, может приводить к опасным для жизни электрическим ударам:</p> <ul style="list-style-type: none"> • кабель сети питания и клеммы для подключения к сети питания; • кабель и клеммы для подключения к сети постоянного тока, тормозного сопротивления и клеммы для подключения тормозного сопротивления • кабель для питания электродвигателя и клеммы для подключения кабеля для питания электродвигателя.
	<p>Некоторые параметры могут оказывать сильное влияние на работоспособность привода. Перед тем, как производить изменения этих параметров, следует тщательно взвесить соответствующие воздействия на систему управления. Необходимо предусмотреть меры, чтобы предотвратить нежелательные реакции в связи с неправильным выполнением операций управления или с неумелым вмешательством.</p>
	<p>Включение контакторов электродвигателя разрешается производить только при заблокированном выходе привода. Рекомендуемый тип контакторов - АС3. Размыкание и замыкание контакторов при работающем приводе приводит к:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. отключениям по причине обнаружения неисправностей/сбоев „OI.AC“ (могут быть сброшены только через 10 секунд); 2. сильным помехам в диапазоне радио-частот; 3. повышенному износу контакторов.
	<p>Тормозное сопротивление может достигать высоких температур. Монтаж тормозного сопротивления следует производить таким образом, чтобы повышенная температура не приводила к выходу оборудования из строя.</p>
	<p>Для приводов допускается использовать только автоматические выключатели с защитой от тока утечки типа «В» (ток утечки в диапазоне переменного тока, импульсного и постоянного тока). Привод поставляется со встроенным внутренним фильтром электромагнитной совместимости. Ток утечки составляет 28 мА переменного тока при 400 вольт 50 Гц (пропорционально напряжению сети и 30 мкА постоянного напряжения).</p>
	<p>Перед включением в работу необходимо убедиться в том, что важные с точки зрения техники безопасности функции (аварийное отключение, возможность отключения напряжения, механический тормоз) находятся в исправном состоянии и правильно срабатывают.</p> <p>Во время включения установки в эксплуатацию в опасной зоне не должны находиться ни обслуживающий</p>

персонал, ни посторонние предметы.

Убедитесь в том, что электродвигатель подключен в соответствии с указаниями фирмы-изготовителя. У синхронных электродвигателей необходимо соблюсти правильное подключение фаз к обмоткам электродвигателя. Направление вращения электродвигателя и датчика должны совпадать.

Необходимо обеспечить такие условия, чтобы электродвигатель не мог бесконтрольно включаться в работу и тем самым быть источником опасности. Значения параметров электродвигателя определяют его защитные функции. Установленные для привода стандартные значения параметров не следует рассматривать в качестве достаточных для защиты электродвигателя.

2 Общие положения

Привод Unidrive SP может применяться как для оснащенных редукторами, так и для безредукторных электродвигателей в установках лифтов. При этом лебедки могут быть оснащены как синхронными (серво) электродвигателями с датчиками обратной связи по скорости, так и асинхронными электродвигателями с датчиками или без датчиков.

Привод Unidrive SP благодаря своей великолепной системе управления прекрасно подходит для применения в установках лифтов. При этом внутренние возможности привода позволяют реализовать следующие функции установки лифта:

Свойства Unidrive SP	Преимущество
<ul style="list-style-type: none"> • график цикла перемещения с регулируемым ограничением по рывку, а также отдельным регулированием темпа ускорения и замедления 	⇒ отдельная оптимизация режима запуска, пути движения и остановки
<ul style="list-style-type: none"> • 8 предустановленных скоростей 	⇒ гибкий интерфейс лифта / достаточный набор заданных параметров для оптимизации перемещений на этажи
<ul style="list-style-type: none"> • встроенная система управления тормозов 	⇒ упрощенный интерфейс лифта
<ul style="list-style-type: none"> • специфическое для лифтов меню 0 (поставляется по требованию заказчика) 	⇒ простое управление при небольшом количестве параметров
<ul style="list-style-type: none"> • возможность комплектации текстовым дисплеем с клавишей вызова текстовых подсказок параметров настройки лифта 	⇒ возможность включения в работу без инструкции по эксплуатации

Кроме того, при установке модуля сопроцессора (за дополнительной информацией обращайтесь к представителю завода-изготовителя) с помощью прикладного программного обеспечения, заключенного в устройстве Unidrive SP, обеспечивается возможность выполнения всех необходимых специальных функций привода установки лифта таких, как работа без датчиков замедления, автоматический расчет пути замедления в зависимости от пройденного пути (позэтажный разъезд, движение между крайними остановками), отдельное управление параметрами настройки траектории движения при разгоне, движение, остановке, определение загрузки кабины без взвешивающего устройства и ряд других удобных функций.

В состав заводской комплектации привода входит карта **SMARTCARD** позволяющая выполнять следующее:

- дублировать параметры настройки
- сохранять настройки привода
- формировать пользовательские настройки
- загружать готовые настройки привода в зависимости от грузоподъемности, скорости лифта и типа лебедки (за дополнительной информацией обращайтесь к заводу-изготовителю лифта)

Более подробную информацию по работе с картой SMARTCARD см. в *Руководстве пользователя Unidrive SP*.



Рис.1. Установка в привод карты SMARTCARD.

3 Подключение привода к станции управления лифтом

3.1 Подключение клемм управления

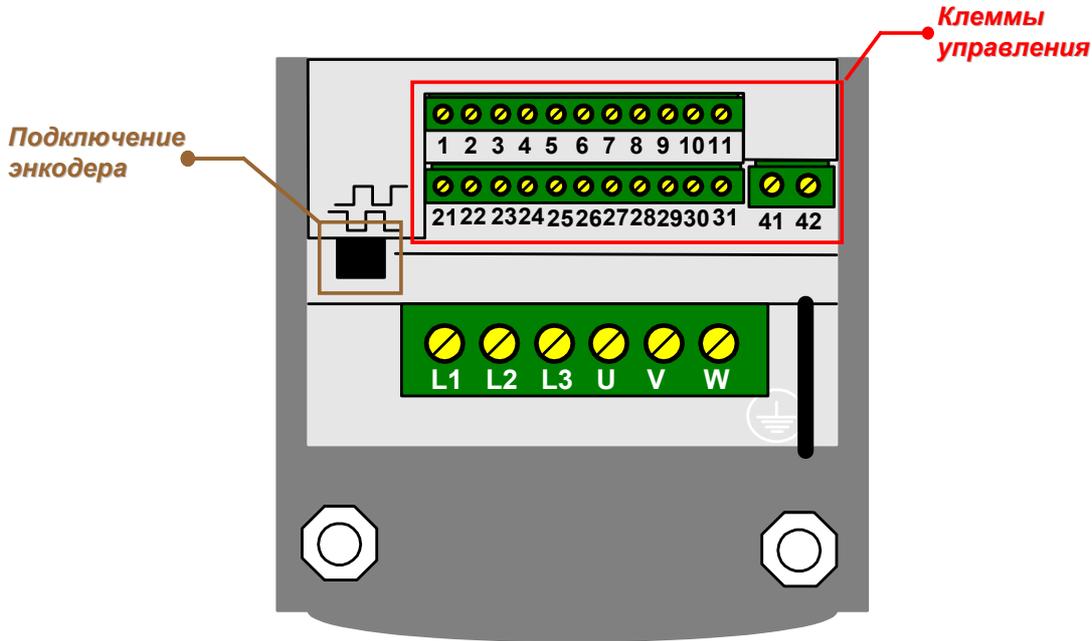


Рис. 2. Клеммы управления и разъем подключения энкодера привода

Приведенная ниже схема подключения иллюстрирует рекомендуемое функциональное назначение клемм управления. В случае необходимости пользователь может сформировать функции клемм управления по своему усмотрению.

Внешняя функция		Клемма	Показания параметра	Внутренняя функция
Вход термистора	Вход термистора (если используется)	→ 8	#07.03	аналоговый вход 3
	0 В			0 В – (общий ноль)
+24В	24 В / питание цепей управления	← 22	#08.08	+24 В (200 мА)
	0 В			0 В – (общий ноль)
Управление тормозом	тормоз	↔ 24	#08.01	F1 цифровой вход-выход
		↔ 25	#08.02	F2 цифровой вход-выход
"Вверх"	Пуск "вверх"	↔ 26	#08.03	F3 цифровой вход-выход
	"Вниз"	↔ 27	#08.04	F4 цифровой вход
Выбор скорости	Выбор скорости	→ 28	#08.05	F5 цифровой вход
	Выбор скорости	→ 29	#08.06	F6 цифровой вход
Разрешение работы	0 В			0 В – (общий ноль)
	разрешение работы / блок-контакт контактора	→ 31	#08.09	Защитное отключение
	реле состояния привода	→ 41	#08.07	реле выход 1
		← 42		реле выход 1

Рис. 3. Функциональное назначение клемм системы управления

Для изменения функций клемм управления необходимо изменить настройки параметров в меню 8. Более подробная информация приведена в *Руководстве пользователя Unidrive SP*.

3.2 Выбор скорости с помощью клемм управления

Выбор заданной скорости осуществляется подачей сигнала высокого уровня (+24В) от станции управления лифта на клеммы управления привода согласно таблице 1. Предварительно необходимо задать требуемые скорости в соответствующих параметрах:

Таблица 1

Скорость	Выбор скорости		Параметр настройки
	Бит 0	Бит 1	
	кл. 29	кл. 28	
Скорость = 0	0	0	1.21
V1 (инспекция/ревизия)	0	1	1.22
V2 (скорость дотягивания)	1	0	1.23
V3 (номинальная скорость)	1	1	1.24

3.3 Подключение энкодера двигателя

В лебедках оснащенных датчиком обратной связи по скорости (энкодером) для подключения энкодера к приводу используется 15-контактный разъем D-типа, расположенный на приводе и имеющий следующее назначение контактов:

Контакт	Инкрементный энкодер	SinCos энкодер	Stegmann	Heidenhain	SinCos с протоколом SSI
Тип:	AB	SC	SC.Hiper	SC.Endat	SC.SSI
1	A	COS	COS	COS	COS
2	A\	COS REF	COS REF	COS REF	COS REF
3	B	SIN	SIN	SIN	SIN
4	B\	SIN REF	SIN REF	SIN REF	SIN REF
5	Z*		DATA	DATA	DATA
6	Z*		DATA\	DATA\	DATA\
7	U**				
8	U**				
9	V**				
10	V**				
11	W**			CLOCK	CLOCK
12	W**			CLOCK \	CLOCK \
13	+ 5 В	+ 5 В	+ 8 В	+ 5 В	+ 5 В
14	0 В	0 В	0 В	0 В	0 В
15	TH	TH	TH	TH	TH



* Сигнал Z является опциональным и для работы лифта не подключается

** коммутирующие сигналы U, V, W необходимы только для работы с энкодером синхронного (серво) мотора.

Рис.4. Универсальный разъем подключения энкодера Unidrive SP

3.4 Переключение на выходе привода

Отключение силового контактора на выходе привода под нагрузкой, особенно на лифтах, оснащенных безредукторными лебедками, может привести к возникновению перенапряжений на выходе привода, что, в свою очередь, может послужить причиной выгорания контактов контактора, повреждения обмотки двигателя или сбоя привода.

Во избежание этого необходимо использовать вспомогательные контакты выходного контактора цепи разрешения работы привода клеммы 31.

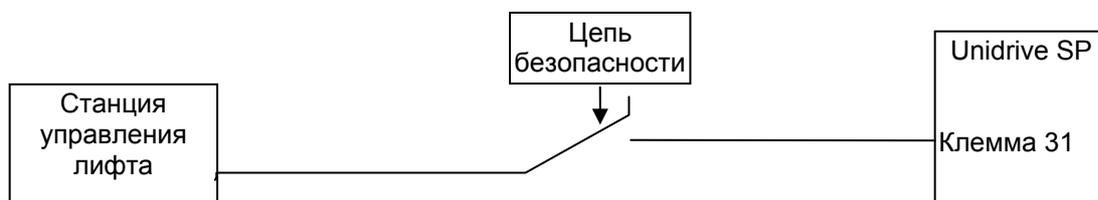


Рис. 5. Аппаратная блокировка сигнала разрешения работы привода

3.5 Управление процессом перемещения

В соответствии с заводской настройкой используется внутренняя система управления тормоза. Управление работой тормоза осуществляется непосредственно через клемму 24. При защитном отключении или сбое привода происходит принудительное наложение колодок тормоза.

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Система управления вызывает замыкание выходного контактора и устанавливает сигнал разрешения работы привода. | клемма 31 = 24 В |
| 2. Станция управления лифтом гарантированно к данному моменту времени посылает сигнал направления и движения. | клемма 28,26,27,29=24 В |
| 3. Привод проверяет уровень магнитного потока двигателя и отпускает колодки тормоза с заданной выдержкой времени. | клемма 24 = 24 В |
| 4. Привод удерживает нагрузку вплоть до окончания времени отпускания колодок тормоза и после чего самостоятельно включает сигнал движения кабины лифта. | |
| 5. По датчикам шахты станция управления лифтом снимает сигнал направления движения и выбора скорости с входных клемм управления приводом. | клемма 28,26,27,29 = 0 В |
| 6. После остановки электродвигателя привод вызывает наложение колодок тормоза с заданной выдержкой времени. | клемма 24 = 0 В |
| 7. Станция управления лифтом с заданной выдержкой времени ожидает момента наложения тормозных колодок, после чего с размыканием выходного контактора, снимает сигнал разрешения работы с привода. | клемма 31 = 0 В |

Скорость движения задается в соответствии с типом лифта и высотой здания. Все операции по выбору скорости (номинальная, скорость ревизии), переход на скорость дотягивания осуществляются станцией управления лифтом по сигналам датчиков шахты лифта. Задание скоростей осуществляется на основании сигналов, которые передаются на клеммы управления привода Unidrive SP.

Для отдельных участков движения могут быть использованы различные параметры задания траектории движения для выполнения функций ускорения, замедления, ограничение рывка, за счет чего обеспечивается оптимизация движения и комфортность движения кабины лифта. Соответствующие профильные параметры представлены на рисунке 6.

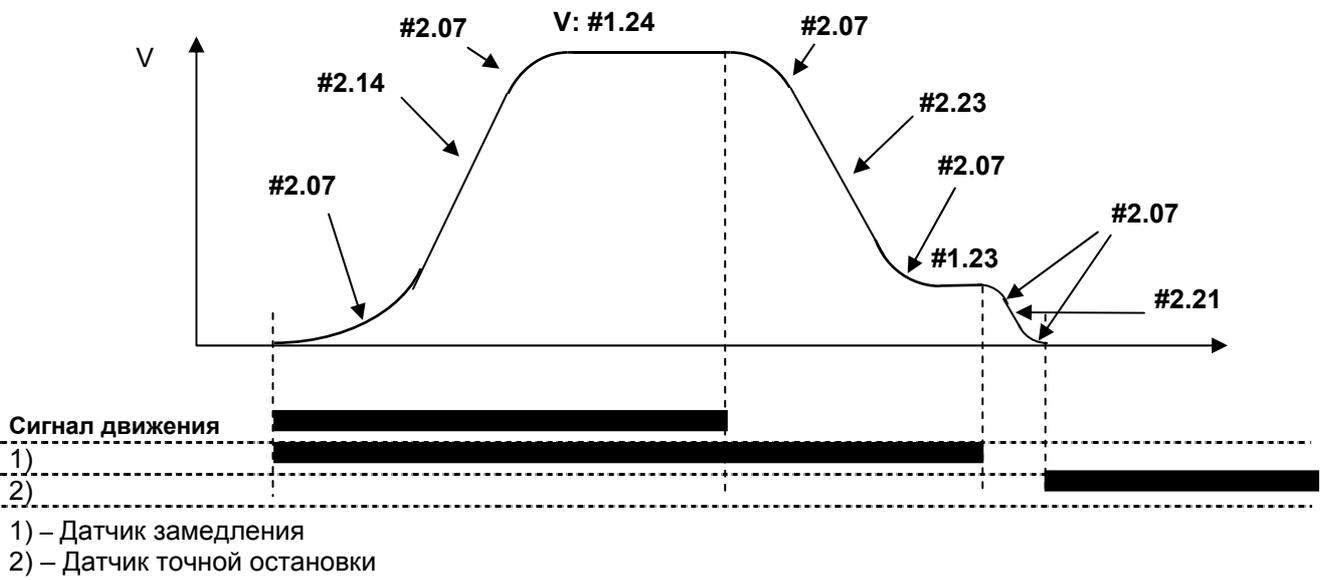


Рис. 6 Настройка траектории движения

В связи с тем, что регулирование пути не осуществляется, то действительный путь замедления зависит от нагрузки и точности настройки привода.

4 Изменение параметров привода

Для системы Unidrive SP предлагаются различные возможности управления. Для настройки параметров на системе Unidrive SP можно использовать светодиодную панель управления (SM-Keypad) или жидкокристаллическую панель управления (SM-Keypad Plus). Обе панели управления можно подключать и отсоединять в процессе работы привода. Эксплуатация привода возможна без дисплея и не накладывает каких-либо ограничений, за исключением наглядности состояния параметров настройки привода.

Дополнительная возможность для настройки параметров привода – это настройка параметров с помощью программного обеспечения CTSOft. Более подробная информация приведена в *Руководстве пользователя Unidrive SP*.

4.1 Настройка параметров привода с помощью панели управления SM-Keypad

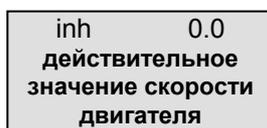


Рис. 7. Панель управления SM Keypad

ВНИМАНИЕ: Для управления рекомендуется использовать жидкокристаллическую панель управления модель SM-Keypad Plus, у которой наряду с номером параметра индицируется название параметра и текст подсказки. Для настройки группы приводов требуется только одна панель управления. После выполнения настроек параметров панель управления SM-Keypad Plus может быть отсоединена и использоваться для настройки других приводов. Более подробную информацию смотрите в *Руководстве пользователя Unidrive SP*.

4.1.1 Выбор параметров

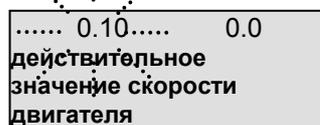
Индикация состояния привода



С помощью кнопки M или одной из четырех кнопок со стрелками производят переключение в режим индикации параметров привода

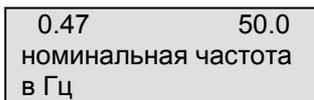


номер параметра мигает



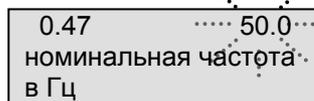
С помощью стрелки ВВЕРХ  или ВНИЗ 

выбирается нужный параметр.



4.1.2 Изменение параметров

Нажмите на кнопку **M**. Значение параметра мигает



При необходимости с помощью стрелки

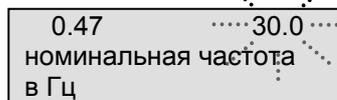
ВЛЕВО



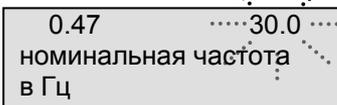
или ВПРАВО



выбрать нужный десятичный знак и с помощью стрелки ВВЕРХ или стрелки ВНИЗ изменить значение.



Нажмите на кнопку **M**. Значение параметра больше не мигает.



При повторном нажатии на кнопку **M** или спустя примерно 240 секунд дисплей вновь переключается в режим индикации состояния привода.

5 Настройка привода при работе с редукторной лебедкой

Большинство редукторных лебедок, как правило, комплектуются асинхронными двигателями без датчика обратной связи по скорости (энкодера), т.к. червячный редуктор, наиболее часто используемый в таких лебедках, обладает свойствами демпфирования возмущений нагрузки и самоторможения. В отдельных случаях при использовании планетарных редукторов или при повышенных требованиях к качеству движения и комфортности лифта редукторные лебедки с асинхронными двигателями оснащаются энкодерами.

Все настройки должны выполняться в порядке приведенных ниже пунктов.

5.1 Настройка параметров привода при работе с асинхронным двигателем без датчика обратной связи (энкодера)

По умолчанию привод настроен на работу в режиме бездатчикового векторного управления Open Loop Vector (OL). Если параметры настройки привода отличаются от заводских, то для восстановления последних необходимо выполнить следующее:

1. убедитесь, что привод находится в состоянии запрета работы, т.е. клемма 31 разомкнута.
2. введите в #00.00 = 1233 (см. описание процедуры ввода параметра в разделе 4).
3. нажмите красную кнопку «Сброс» 

5.1.1 Изменение режима работы привода

Изменить режим работы привода можно также следующим образом:

1. убедитесь, что привод находится в состоянии запрета работы, т.е. клемма 31 разомкнута.
2. введите в #00.00 = 1253 (см. описание процедуры ввода параметра в разделе 4).
3. измените настройку #0.48 в соответствии с требуемым режимом работы:

Таблица 2

- асинхронный мотор без датчика	Open Loop Vector (OL)
- асинхронный мотор с датчиком	Closed Loop Vector (CL)
- синхронный мотор (серво) с датчиком	Servo (SV)

4. нажмите красную кнопку «Сброс» 

При работе с редукторной лебедкой без датчика обратной связи необходимо установить **#0.48 = OPEn LP**.

5.1.2 Автонастройка привода

При первом включении в работу лебедки следует произвести согласование привода с двигателем лебедки с учетом параметров последнего. Эта операция проводится в основном в автоматическом режиме с помощью процедуры автонастройки привода.

Для этой цели в особенности подходит режим инспекционного перемещения кабины лифта, в процессе которого лифтом можно управлять вручную. В качестве условия следует вновь включить сигнал разрешения работы привода - присоединить клемму 31 к сигналу +24В согласно схеме включения (см. рис. 3) или путем установки временной перемычки между клеммами 22 – 31 (не забудьте восстановить схему после выполнения процедуры автонастройки).

Введите параметры с шильдика двигателя согласно следующей таблице:

Таблица 3

Номер параметра	Наименование параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию
0.42	Число полюсов двигателя		Auto
0.43	Cos φ двигателя		0.85
0.44	Номинальное напряжение двигателя	В	400
0.45	Номинальная скорость двигателя	об/мин	1500
0.46	Номинальный ток двигателя	А	Номинальный ток привода
0.47	Номинальная частота двигателя	Гц	50

Оптимальный результат автонастройки достигается при отсутствии нагрузки на шкиве лебедки (отсутствие канатов и подвешенной кабины). В этом случае автонастройка осуществляется с вращением вала двигателя (шкива лебедки) и для ее запуска необходимо выполнить следующее:

1. перевести станцию лифта в режим ревизии.
2. установить **#0.40 = 2**.
3. дать команду на движение от станции лифта.
4. выждать, пока не будет достигнуто значение параметра **#0.40 = 0**, после чего перевести станцию управления в режим нормальной работы (восстановить схему, если были выполнены изменения).
5. сохранить выполненные настройки привода. Для этого установить параметр **#0.00 = 1000** и нажать красную кнопку «Сброс» 

В процессе автонастройки привод настраивает коэффициенты регулятора тока, параметры схемы замещения двигателя и измеряет номинальные данные двигателя, такие как сопротивление статорной обмотки и Cos φ двигателя.

Примечание: если в процессе автонастройки положение шкива не меняется (двигатель не крутится), а величина тока двигателя растет, убедитесь, что колодки тормоза отжаты («настройка тормоза» см. в 5.1.3).

При отсутствии возможности освобождения шкива лебедки от нагрузки можно выполнить процедуру автонастройки без вращения вала двигателя (шкива лебедки). При этом параметры привода, полученные в результате автонастройки, будут не такие оптимальные, как в случае автонастройки с вращением шкива лебедки, что, в конечном итоге, может отразиться на качестве движения и комфортности лифта.

Для проведения автонастройки без вращения шкива лебедки необходимо выполнить все выше перечисленные пункты, за исключением п.2. На этом этапе необходимо установить параметр **#0.40 = 1**.



Если в процессе автонастройки на панели привода появится сообщение об ошибке с индикацией кода ошибки, то процесс автонастройки будет прерван. Устраните причину ошибки согласно рекомендациям, приведенным в разделе «Диагностика» *Руководства пользователя Unidrive SP* и повторите описанную выше процедуру автонастройки, начиная с п.2.

5.1.3 Настройка траектории движения лифта

Для настройки траектории движения необходимо перейти в меню высокого уровня (параметры #1.xx - #20.xx). Для этого необходимо:

1. вывести на панель привода параметр #0.49 (см. описание процедуры вывода параметров в разделе 4.1.1).
2. установить #0.49 = L2.

3. с помощью стрелок ВЛЕВО/ВПРАВО перейти в меню высокого уровня.
 В режиме бездатчикового векторного управления (Open Loop Vector), используемом при работе с редукторными лебедками без датчика обратной связи по скорости, необходимо ввести заданные частоты в герцах, соответствующие требуемым скоростям лифта, т.е. скорости ревизии, номинальной и скорости дотягивания.
 Для этого необходимо рассчитать задание по частоте по следующей формуле:

$$f = \frac{V \cdot i_p \cdot Z \cdot p_n}{\pi \cdot D}$$

где f – задание по частоте, Гц;

V – линейная скорость, соответствующая заданной частоте (например, номинальная скорость лифта 1 м/с), м/с;

i_p – передаточное число редуктора;

Z – полиспаст (х:1);

p_n – число пар полюсов двигателя;

D – диаметр шкива (КВШ), м.

Например, для лебедки со следующими параметрами:

$$i_p = 22$$

$$Z = 2:1$$

$$p_n = 2 \text{ (номинальная скорость двигателя 1500 об/мин)}$$

$$D = 0,56 \text{ м}$$

задание по частоте, необходимое для обеспечения номинальной скорости 1 м/с, равно:

$$f = \frac{1 \cdot 22 \cdot 2 \cdot 2}{\pi \cdot 0,56} = 50 \text{ Гц}$$

После определения всех уставок по частоте необходимо ввести соответствующие значения согласно таблице 1.

Задайте параметры траектории движения лифта согласно рис. 6.

После перечисленных выше настроек необходимо установить также следующие параметры:

Таблица 4

Номер параметра	Наименование параметра	Единица измерения	Рекомендуемое значение	Значение по умолчанию
0.05	Выбор задания		Pr	A1.A2
2.04	Выбор режима рампы		Fast	Std
2.06	Разрешение S-рампы (ограничение рывка)		On	Off
2.07	Ограничение рывка	с ² /100 Гц	3,1*	3,1
2.10	Селектор величины ускорения		9	0
2.12	Ускорение на скорости ревизии	с/100 Гц	5*	5
2.13	Ускорение на скорости дотягивания	с/100 Гц	5*	5
2.14	Ускорение на номинальной скорости	с/100 Гц	5*	5

2.20	Селектор величины замедления		9	0
2.21	Замедление на скорости дотягивания	с/100 Гц	0,8*	10
2.22	Замедление на скорости ревизии	с/100 Гц	5*	10
2.23	Замедление на большой скорости	с/100 Гц	5*	10
4.15	Тепловая постоянная времени		100	20
6.01	Режим торможения – заданный темп торможения с подачей постоянного тока в нуле скорости		rP.dcl	rP
6.06	Уровень подаваемого при торможении постоянного тока	%	135*	100
6.07	Время подачи постоянного тока при торможении	с	0.3*	1.0
6.08	Удержание нулевой скорости		On	Off
8.11	Инверсия цифрового входа/выхода 1		On	Off
8.21	Назначение цифрового входа/выхода 1		12.40	10.03
10.30	Время включения тормозного резистора	с	0.32*	0.02
10.31	Полный цикл работы тормозного резистора	с	3.5*	2
12.41	Разрешение управления тормозом		d IO	diS
12.42	Верхний порог тока двигателя, при котором отпускается тормоз	%	30*	50
12.44	Частота, при которой происходит отпускание тормоза	Гц	0.0*	1.0
12.45	Частота, при которой происходит наложение тормоза	Гц	0.0*	2.0
12.46	Задержка на отпускание тормоза	с	0.1*	1.0
12.47	Задержка на наложение тормоза	с	0.1*	1.0

Более подробная информация о параметрах настройки приведена в *Руководстве пользователя Unidrive SP*.

Примечание:

1. При изменении назначения аналоговых/цифровых входов/выходов для активации новых настроек необходимо выполнить сброс привода (нажмите красную кнопку «Сброс» ).
2. Для проведения автонастройки привода с вращением шкива лебедки необходимо принудительно разжать тормозные колодки путем инвертирования цифрового выхода управления тормоза, т.е. установкой #8.11 = Off.



Перед активацией режима автонастройки и инвертированием цифрового выхода управления тормозом убедитесь, что шкив лебедки освобожден от нагрузки во избежание падения кабины лифта.

3. Символ * - параметры настраиваются в зависимости от конкретного лифта.

5.1.4 Оптимизация настроек привода

При оптимизации комфортности движения лифта необходимо учитывать требования, предъявляемые к соблюдению требуемых величин ускорений в зависимости от номинальной (рабочей) скорости лифта, допустимой вибрации в кабине лифта, шуму двигателя и привода (особенно для лифтов без машинного помещения) и субъективным ощущениям пассажиров в кабине лифта.

- **Рывок кабины при отпуске тормоза при старте.**
 - При провале кабины (откат шкива при полной загрузке кабины) увеличьте верхний порог тока двигателя, при котором отпускается тормоз (параметр #12.42). Слишком большое значение данного параметра может привести к ступенчатому разгону двигателя.
 - При рывке кабины при старте в сторону движения увеличьте значение #2.07. Слишком большое значение может привести к проскакиванию кабиной лифта датчика точной остановки.
 - Уменьшите значение частоты, при которой происходит отпускание тормоза (#12.44).

- **Повышенный шум двигателя лебедки.**
 - Увеличьте частоту коммутации силовых ключей привода (частоту ШИМ) в параметре #0.40. Рекомендуется использовать #0.40 = 16 (значение по умолчанию – 3).

- **Оптимизация остановки.**
 - При провале кабины лифта при остановке увеличьте уровень подаваемого при торможении постоянного тока (параметр #6.06).
 - При наложении тормоза на вращающийся шкив увеличьте задержку на наложение тормоза (параметр #12.47).
 - При длительной задержке на срабатывание выходного линейного контактора установите параметр #6.08 = Off.

5.2 Настройка параметров привода при работе с асинхронным двигателем с датчиком обратной связи (энкодером)

Использование датчика обратной связи (энкодера) в лифтах с редукторными лебедками позволяет улучшить качество и комфортность движения кабины лифта, а также, в отдельных случаях, упростить аппаратную реализацию шахты лифта (сократить количество датчиков шахты лифта и др.). Наличие энкодера в скоростных лифтах с номинальной скоростью 2.0 м/с и выше является обязательным.

Все настройки должны выполняться в соответствии с ниже приведенным описанием.

Для настройки работы привода в режиме векторного управления с энкодером Closed Loop Vector (CL) необходимо установить **#0.48 = CL VECT** (см. описание процедуры изменения режима работы привода в п. 5.1.1).

Введите параметры с шильдика двигателя лебедки согласно таблице 3.

Следующий этап является отличительной чертой при работе привода в данном режиме и заключается в настройке датчика обратной связи (энкодера) двигателя лебедки.

5.2.1 Настройки энкодера для рабочего режима Closed Loop Vector

Перед запуском процедуры автонастройки необходимо ввести параметры датчика обратной связи (энкодера) двигателя лебедки в зависимости от типа энкодера согласно следующей таблице:

Таблица 5

Тип датчика	Номер параметра	Значение по умолчанию	Примечания
Инкрементный энкодер	3.34	1024	Количество меток энкодера на один оборот
	3.36	5 В	Напряжение питания энкодера
	3.38	Ab	тип энкодера: Ab - инкрементный энкодер
	3.39	1	Определение наличия/отсутствия нагрузочного сопротивления энкодера
Синусно-косинусный энкодер	3.34	1024	Количество периодов синусоид на один оборот
	3.36	5 В	Напряжение питания энкодера
	3.38	SC	тип энкодера: SC – синусно-косинусный энкодер без последовательного интерфейса
	3.39	1	Определение наличия/отсутствия нагрузочного сопротивления энкодера

Более подробная информация по настройке других типов датчиков обратной связи приведена в *Руководстве пользователя Unidrive SP*.

После ввода всех выше перечисленных параметров выполните автонастройку привода согласно п. 5.1.2.

5.2.2 Настройка траектории движения лифта

Для настройки траектории движения необходимо перейти в меню высокого уровня (параметры #1.xx - #20.xx). Для этого необходимо:

1. вывести на панель привода параметр #0.49 (см. описание процедуры вывода параметров в разделе 4.1.1).
2. установить #0.49 = L2.
3. с помощью стрелок ВЛЕВО/ВПРАВО перейти в меню высокого уровня.

В режиме векторного управления с энкодером (Closed Loop Vector) необходимо ввести требуемым скорости лифта, т.е. скорости ревизии, номинальной и скорости дотягивания в об/мин.

Для этого необходимо рассчитать требуемую скорость по следующей формуле:

$$n = \frac{60 \cdot V \cdot i_p \cdot Z}{\pi \cdot D}$$

где n – задание по скорости, соответствующее требуемой линейной скорости лифта, об/мин;
 V – линейная скорость (например, номинальная скорость лифта 1 м/с), м/с;

i_p – передаточное число редуктора;
 Z – полиспаст (х:1);
 D – диаметр шкива (КВШ), м.

Например, для лебедки со следующими параметрами:

$i_p = 22$
 $Z = 2:1$
 $D = 0,56$ м

задание по скорости вращения двигателя, соответствующее номинальной скорости лифта 1 м/с, равно:

$$n = \frac{60 \cdot 1 \cdot 22 \cdot 2}{\pi \cdot 0,56} = 1500 \text{ об/мин}$$

После определения скоростей вращения двигателя, соответствующих требуемым линейным скоростям, необходимо ввести соответствующие значения согласно таблице 1.

Задайте параметры траектории движения лифта согласно рис. 6.

После перечисленных выше настроек необходимо установить также следующие параметры:

Таблица 6

Номер параметра	Наименование параметра	Единица измерения	Рекомендуемое значение	Значение по умолчанию
0.02	Ограничение задания по максимуму		1500*	1500
0.05	Выбор задания		Pr	A1.A2
2.04	Выбор режима рампы		Fast	Std
2.06	Разрешение S-рампы (ограничение рывка)		On	Off
2.07	Ограничение рывка	с ² /1000 об/мин	3,1*	3,1
2.10	Селектор величины ускорения		9	0
2.12	Ускорение на скорости ревизии	с/1000 об/мин	2*	2
2.13	Ускорение на скорости дотягивания	с/1000 об/мин	2*	2
2.14	Ускорение на номинальной скорости	с/1000 об/мин	2*	2
2.20	Селектор величины замедления		9	0
2.21	Замедление на скорости дотягивания	с/1000 об/мин	2*	2
2.22	Замедление на скорости ревизии	с/1000 об/мин	2*	2
2.23	Замедление на большой скорости	с/1000 об/мин	2*	2
3.10	Кэф. пропорционального усиления регулятора скорости	1/рад с ⁻¹	0,01*	0,01
3.11	Кэф. интегрального усиления регулятора скорости	1/рад	1,00*	1,00
4.15	Тепловая постоянная времени		100	20
6.08	Удержание нулевой скорости		On	Off

8.11	Инверсия цифрового входа/выхода 1		On	Off
8.21	Назначение цифрового входа/выхода 1		12.40	10.03
10.30	Время включения тормозного резистора	с	0.3*	0.02
10.31	Полный цикл работы тормозного резистора	с	3.5*	2
12.41	Разрешение управления тормозом		d IO	diS
12.45	Скорость, при которой происходит наложение тормоза	об/мин	0.0*	5
12.46	Задержка на срабатывание скорости, при которой происходит наложение тормоза	с	0.0*	1.0
12.47	Задержка на отпускание тормоза	с	0.0*	1.0
12.48	Задержка на наложение тормоза	с	0.0*	1.0

Более подробная информация о параметрах настройки приведена в *Руководстве пользователя Unidrive SP*.

Примечание:

1. При изменении назначения аналоговых/цифровых входов/выходов для активации новых настроек необходимо выполнить сброс привода (нажмите красную кнопку «Сброс» ).
2. Для проведения автонастройки привода с вращением шкива лебедки необходимо принудительно разжать тормозные колодки путем инвертирования цифрового выхода управления тормоза, т.е. установкой #8.11 = Off.



Перед активацией режима автонастройки и инвертированием цифрового выхода управления тормозом убедитесь, что шкив лебедки освобожден от нагрузки во избежание падения кабины лифта.

3. Символ * - параметры настраиваются в зависимости от конкретного лифта.

5.2.3 Оптимизация настроек привода

- **Рывок кабины при отпускании тормоза при старте.**
 - При рывке кабины при старте в сторону движения увеличьте значение параметра #2.07. Слишком большое значение может привести к проскакиванию кабиной лифта датчика точной остановки.
 - Увеличьте значение параметра коэффициента интегрального усиления регулятора скорости (параметр #3.11). Переведите станцию управления лифтом в режим инспекции/реvisions и при движении кабины лифта с постоянной скоростью увеличивайте значение данного параметра до появления характерных колебаний при движении кабины лифта. Уменьшите данный параметр до величины, при которой колебания пропадут.
 - Увеличьте значение параметра коэффициента пропорционального усиления регулятора скорости (параметр #3.10). Слишком большие значения данного параметра могут привести к колебаниям при движении кабины лифта и рывку кабины в сторону вращения шкива.

- **Повышенный шум двигателя лебедки при движении с постоянной скоростью.**
 - Увеличьте частоту коммутации силовых ключей привода (частоту ШИМ) в параметре #0.40. Рекомендуется использовать #0.40 = 16 (значение по умолчанию – 3).
 - Увеличьте значение постоянной времени фильтра контура тока в параметре #4.12. Рекомендуемое значение 2 – 3 мсек.
 - При больших значениях коэффициентов пропорционального и интегрального усиления регулятора скорости возможно возникновение шума двигателя лебедки и возникновение колебаний в кабине. Для их устранения увеличьте значение постоянной времени фильтра сигнала энкодера в параметре #3.42. Рекомендуемое значение 2, 4 мсек.

- **Оптимизация остановки.**
 - При провале кабины лифта при остановке увеличьте значение скорости, при которой накладывается тормоз, в параметре #12.45.
 - При наложении тормоза на вращающийся шкив увеличьте задержку на наложение тормоза (параметр #12.48).
 - При рывке кабины при остановке увеличьте значение параметра #2.07. Слишком большое значение может привести к проскакиванию кабиной лифта датчика точной остановки.

6 Настройка привода при работе с безредукторной лебедкой

Безредукторные лебедки оснащаются либо асинхронными двигателями с датчиком обратной связи по скорости (энкодером), либо серво мотором (синхронный двигатель с постоянными магнитами на роторе) с энкодером. При использовании асинхронного двигателя с энкодером все настройки осуществляются аналогично п. 5.2.

Ниже приведена процедура настройки привода в составе безредукторной лебедки с серво мотором, получившей широкое распространение в лифтах без машинного помещения.

Все настройки должны выполняться в порядке приведенных ниже пунктов.

Для настройки работы привода в режиме управления серво мотором Servo (SL) необходимо установить параметр **#0.48 = Servo** (см. описание процедуры изменения режима работы привода в п. 5.1.1).

Введите параметры с шильдика двигателя лебедки согласно следующей таблице:

Таблица 7

Номер параметра	Наименование параметра	Единица измерения	Значение по умолчанию
0.42	Число полюсов двигателя		6 полюсов
0.44	Номинальное напряжение двигателя	В	400
0.46	Номинальный ток двигателя	А	Номинальный ток привода
5.08	Номинальная скорость	Об/мин	3000

Для ввода параметра #5.08 перейдите в меню высокого уровня. Для этого необходимо:

1. вывести на панель привода параметр #0.49 (см. описание процедуры вывода параметров в разделе 4.1.1).
2. установить #0.49 = L2.
3. с помощью стрелок ВЛЕВО/ВПРАВО перейти в меню высокого уровня.

6.1.1 Настройки энкодера для рабочего режима Servo

Как правило, безредукторные лебедки с серво моторами оснащены либо инкрементными энкодерами с сигналами коммутации фаз, либо синусно-косинусными энкодерами с последовательным интерфейсом (абсолютными датчиками) с протоколами Endat или SSI. При использовании инкрементного датчика с сигналами коммутации фаз настройка осуществляется аналогично настройке при работе с обычным инкрементным энкодером (см. таблицу 5) за исключением параметра тип энкодера (необходимо установить параметр #3.38 = Ab.Servo). Если серво мотор лебедки оснащен синусно-косинусным энкодером с последовательным интерфейсом, необходимо ввести параметры датчика обратной связи (энкодера) двигателя лебедки в зависимости от типа энкодера согласно таблице 8.

Более подробная информация по настройке других типов датчиков обратной связи приведена в *Руководстве пользователя Unidrive SP*.

После ввода всех выше перечисленных параметров выполните автонастройку привода согласно п. 5.1.2.



Автонастройка привода, работающего с серво двигателем, выполняется только с вращением шкива лебедки (значение параметра #0.40=2), для определения фазового угла энкодера (параметр #3.25), который определяется в результате автонастройки с вращением шкива. Перед активацией режима автонастройки убедитесь, что шкив лебедки освобожден от нагрузки.

Таблица 8

Тип датчика	Номер параметра	Значение по умолчанию	Примечания
Синусно-косинусный энкодер с протоколом Endat	3.34	4096	Количество линий энкодера на один оборот
	3.36	5 В	Напряжение питания энкодера
	3.38	Ab.Servo	тип энкодера: SC.Endat
	3.41	Off	Разрешение авто-конфигурации энкодера. Установить в значение On.
Синусно-косинусный энкодер с протоколом SSI	3.34	4096	Количество линий энкодера на один оборот
	3.36	5 В	Напряжение питания энкодера
	3.38	Ab.Servo	тип энкодера: SC.SSI
	3.41	Off	Off – работа с кодом Грея, On – работа с бинарным кодом. Рекомендуется использовать Off.

6.1.2 Настройка траектории движения лифта

Для настройки траектории движения необходимо перейти в меню высокого уровня (параметры #1.xx - #20.xx). Описание процедуры перехода в меню высокого уровня см. выше.

В режиме управления серво мотором (Servo) безредукторной лебедки необходимо ввести требуемым скорости лифта, т.е. скорости ревизии, номинальной и скорости дотягивания в об/мин.

Для этого необходимо рассчитать требуемую скорость по следующей формуле:

$$n = \frac{60 \cdot V \cdot Z}{\pi \cdot D}$$

где n – задание по скорости, соответствующее требуемой линейной скорости лифта, об/мин;

V – линейная скорость (например, номинальная скорость лифта 1 м/с), м/с;

Z – полиспаст (х:1);

D – диаметр шкива (КВШ), м.

Например, для лебедки со следующими параметрами:

$$Z = 2:1$$

$$D = 0,56 \text{ м}$$

задание по скорости вращения двигателя, соответствующее номинальной скорости лифта 1 м/с, равно:

$$n = \frac{60 \cdot 1 \cdot 2}{\pi \cdot 0,56} = 68,2 \text{ об/мин}$$

После определения скоростей вращения двигателя, соответствующих требуемым линейным скоростям, необходимо ввести соответствующие значения согласно таблице 1.

Задайте параметры траектории движения лифта согласно рис. 6.

После перечисленных выше настроек необходимо установить также следующие параметры:

Таблица 9

Номер параметра	Наименование параметра	Единица измерения	Рекомендуемое значение	Значение по умолчанию
0.02	Ограничение задания по максимуму		1500*	3000
0.05	Выбор задания		Pr	A1.A2
2.04	Выбор режима ramпы		Fast	Std
2.06	Разрешение S-рампы (ограничение рывка)		On	Off
2.07	Ограничение рывка	с ² /1000 об/мин	5*	0,03
2.10	Селектор величины ускорения		9	0
2.12	Ускорение на скорости ревизии	с/1000 об/мин	5*	0,2
2.13	Ускорение на скорости дотягивания	с/1000 об/мин	5*	0,2
2.14	Ускорение на номинальной скорости	с/1000 об/мин	35*	2
2.20	Селектор величины замедления		9	0
2.21	Замедление на скорости дотягивания	с/1000 об/мин	2*	0,2
2.22	Замедление на скорости ревизии	с/1000 об/мин	2*	0,2
2.23	Замедление на большой скорости	с/1000 об/мин	20*	0.2
3.10	Коэф. пропорционального усиления регулятора скорости	1/рад с ⁻¹	0,01*	0,01
3.11	Коэф. интегрального усиления регулятора скорости	1/рад	1,00*	1,00
4.15	Тепловая постоянная времени		100	20
6.01	Режим торможения		rP	no.rP
8.11	Инверсия цифрового входа/выхода 1		On	Off
8.21	Назначение цифрового входа/выхода 1		12.40	10.03
10.30	Время включения тормозного резистора	с	0.3*	0.02
10.31	Полный цикл работы тормозного резистора	с	3.5*	2
12.41	Разрешение управления тормозом		d IO	diS
12.45	Скорость, при которой происходит наложение тормоза	об/мин	1.0*	5
12.46	Задержка на срабатывание скорости, при которой происходит наложение	с	0.0*	1.0

	тормоза			
12.47	Задержка на отпускание тормоза	c	0.3*	1.0
12.48	Задержка на наложение тормоза	C	0.5*	1.0

Более подробная информация о параметрах настройки приведена в *Руководстве пользователя Unidrive SP*.

Примечание:

1. При изменении назначения аналоговых/цифровых входов/выходов для активации новых настроек необходимо выполнить сброс привода (нажмите красную кнопку «Сброс» ).
2. Для проведения автонастройки привода с вращением шкива лебедки необходимо принудительно разжать тормозные колодки путем инвертирования цифрового выхода управления тормоза, т.е. установкой #8.11 = Off.



Перед активацией режима автонастройки и инвертированием цифрового выхода управления тормозом убедитесь, что шкив лебедки освобожден от нагрузки во избежание падения кабины лифта.

3. Символ * - параметры настраиваются в зависимости от конкретного лифта.



Для улучшения комфортности движения лифта выполните оптимизацию настроек согласно п. 5.2.3.