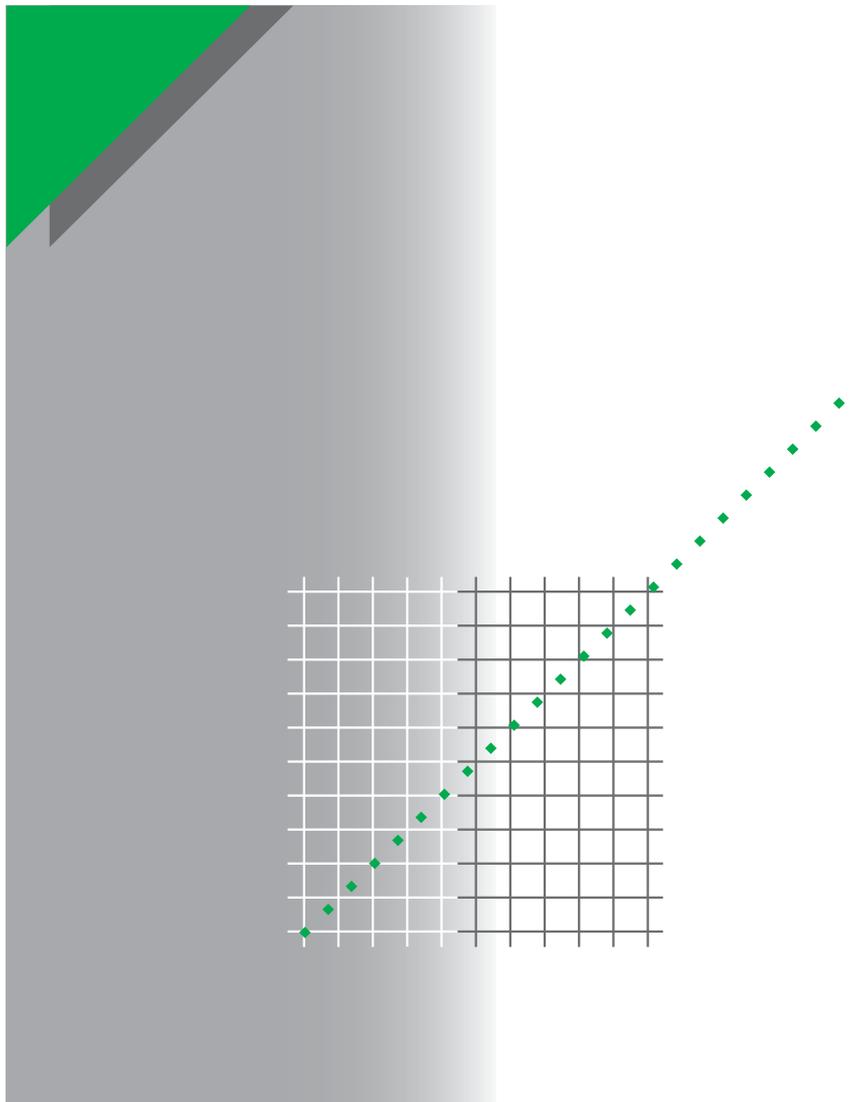


Выпуск № 34

Инструкция по наладке лифтов с преобразователями частоты ATV71 LIFT



Компания *Schneider Electric* приступила к выпуску **«Технической коллекции *Schneider Electric*»** на русском языке.

Техническая коллекция представляет собой серию отдельных выпусков для специалистов, которые хотели бы получить более подробную техническую информацию о продукции *Schneider Electric* и ее применении, в дополнение к тому, что содержится в каталогах.

В **Технической коллекции** будут публиковаться материалы, которые позволят лучше понять технические и экономические проблемы и явления, возникающие при использовании электрооборудования и средств автоматизации *Schneider Electric*.

Техническая коллекция предназначена для инженеров и специалистов, работающих в электротехнической промышленности и в проектных организациях, занимающихся разработкой, монтажом и эксплуатацией электроустановок, распределительных электрических сетей, средств и систем автоматизации.

Техническая коллекция будет также полезна студентам и преподавателям ВУЗов. В ней они найдут сведения о новых технологиях и современных тенденциях в мире Электричества и Автоматики.

В каждом выпуске **Технической коллекции** будет углубленно рассматриваться конкретная тема из области электрических сетей, релейной защиты и управления, промышленного контроля и автоматизации технологических процессов.

Валерий Саженок,
Технический директор
ЗАО «Шнейдер Электрик»,
Кандидат технических наук

Выпуск № 34

Инструкция по наладке лифтов с преобразователями частоты ATV71 LIFT

Данная инструкция должна использоваться вместе с Руководством по программированию преобразователя частоты (ПЧ) ATV71L и Инструкцией по быстрому запуску преобразователя ATV71L

Содержание

	Стр.
Выбор ПЧ для лифтов	4
Процедура настройки ATV71L в разомкнутой системе	6
Процедура настройки ATV71L в замкнутой системе	10
● Процедура настройки ATV71L с асинхронным двигателем.....	11
● Процедура настройки ATV71L с синхронным двигателем	17
Основные функции	26
Приложение А. Выбор оборудования	28
Приложение В. Схемы	34
Приложение С. Словарь лифтовых терминов	35
Приложение D. Решения.....	36

Выбор ПЧ для лифтов

Преобразователи частоты для лифтов



Одна из ключевых проблем в лифтах обусловлена неуравновешенностью системы «кабина-противовес». Неуравновешенность определяет величину момента в двигательном и генераторном режимах работы. Этот уровень зависит от механизма, редуктора, полиспаста и т.д. Степень неуравновешенности может быть определена при пустой кабине при ручном растормаживании. Если кабина начинает быстро набирать скорость, то лифт характеризуется большой неуравновешенностью и необходимо применять замкнутую систему регулирования.

Предварительные требования к лифту:

- Правильный выбор оборудования (привод, контакторы, мощность двигателя, номинальная нагрузка и т.д.)
- Рекомендуемая схема управления (Приложение В).

ДАННЫЕ ЛИФТА

Меню	Параметр	Название	Значение		
Основная информация		Завод-изготовитель лифта	..... (Название компании)	
		Завод-изготовитель станции управления	..... (Название компании)	
		Количество этажей	.....	
		Весовой датчик	.....	
		Способ задания скорости	.....	
		Тип двигателя Тип датчика обратной связи	..... .....	
Конфигурация лифта	Назначение входов-выходов	Назначение LI1	.....	
		Назначение LI2	.....	
		Назначение LI3	.....	
		Назначение LI4	.....	
		Назначение LI5	.....	
		Назначение LI6	.....	
		Назначение AI1	.....	
		Назначение AI2	.....	
		Назначение A01	.....	
		Назначение R1	.....	
	Назначение R2	.....		
	Данные датчика обратной связи	PGI	Импульсный датчик	
			Количество импульсов	
		FRES RPPN	Резольвер	
			Частота возбуждения Число пар полюсов	
		UECU UELC	Датчик SinCos	
			Напряжение питания Количество линий	
		UELC	Датчик EnDat Sincos	
			Количество линий	
		Данные двигателя	СТТ	Тип управления двигателем
Асинхронный двигатель				
NPR	Номинальная мощность		 кВт	
UNS	Номинальное напряжение		 В	
NCR	Номинальный ток		 А	
FRS	Номинальная частота		 Гц	
NSP	Номинальная скорость		 об/мин	
или	Синхронный двигатель		.....	
TQS NCRS NSPS PPNS	TQS		Момент двигателя Н·м	
	NCRS		Номинальный ток А	
	NSPS		Номинальная скорость об/мин	
	PPNS		Число пар полюсов	
	Данные лифта		CSP	Номинальная скорость кабины (при FRS) м/с
			
		LCA	Грузоподъемность лифта кг	
Масса			..... Кабина Противовес	
LTS		Рабочая скорость	..... м/с	
DEL		Путь торможения	..... см	
LLT		Время подхода	..... с	
STL	Путь остановки	..... см		

Процедура настройки ATV71L в разомкнутой системе

Необходимые параметры: номинальная скорость лифта и номинальные параметры двигателя.
Эта процедура предназначена для асинхронных двигателей в разомкнутой системе.

**Описание параметров лифта является обязательным для настройки лифтового привода.
При наличии навыков программирования конфигурирование может быть выполнено менее чем за один час, если предварительно были опробованы механизмы лифта.**

Этап 1

КОНФИГУРИРОВАНИЕ ЛИФТА

Меню ЛИФТ- Назначение входов-выходов:

Этот этап устанавливает рабочую скорость и скорость доводки кабины.

При заводской настройке вход LI4 назначен на управление скоростью лифта, а вход LI5 – на скорость ревизии.

LI1 – вращение вперед или условно ВВЕРХ.

LI2 – вращение назад или условно ВНИЗ.

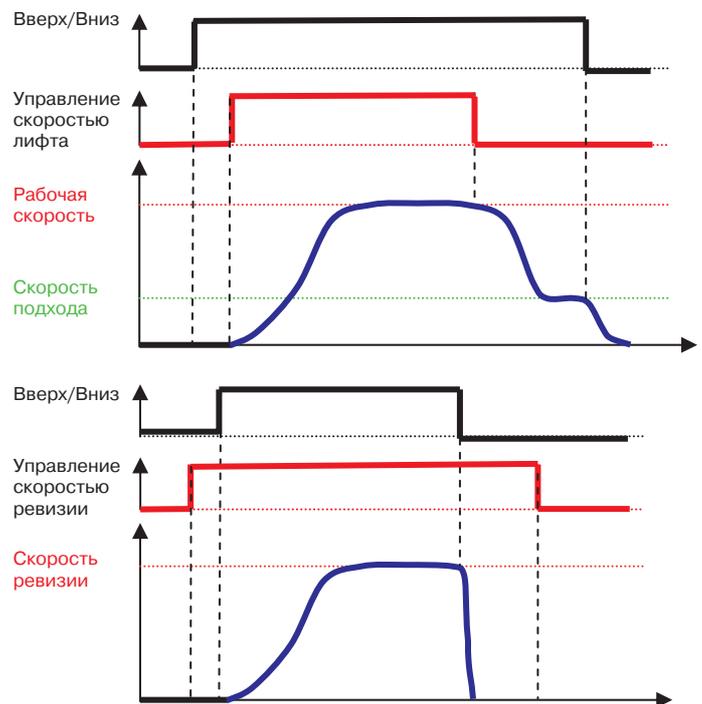
Рабочая скорость (**Lts**) задается в меню **[ДАННЫЕ ЛИФТА]** в м/с.

Скорость подхода к этажу (**Lls**) устанавливается автоматически равной 10% верхней скорости с возможностью ее подстройки при необходимости.

Скорость ревизии (**lsrf**) устанавливается автоматически равной 20% рабочей скорости с возможностью ее подстройки в меню **[ФУНКЦИИ ЛИФТА] → [РЕЖИМ РЕВИЗИИ] → [СКОРОСТЬ РЕВИЗИИ]**,

В этом меню можно настроить время разгона для режима ревизии; остановка всегда назначена на остановку на выбеге.

Если диаграмма движения не соответствует заводской настройке, то см. Приложение D.



Этап 2 не выполняется для разомкнутой системы.

Этап 3

Данные двигателя: этот этап обеспечивает оптимальное управление приводом.

Для управления приводом используется алгоритм векторного управления потоком по напряжению (**SVC V**).

Введите номинальные данные с заводской таблички электродвигателя: номинальная мощность (**nPr**), номинальное напряжение (**UnS**), номинальный ток (**nCr**), номинальная частота (**FrS**), номинальная скорость (**nSP**). Тепловой ток двигателя (**ItH**) зависит от его характеристик и устанавливается, как правило, равным значению **Ncr**. Выполните автоподстройку ПЧ к характеристикам двигателя с помощью функции **[Автоподстройка] (TUN)**, предварительно замкнув принудительно выходной контактор двигателя.

При отсутствии информации можно рассчитать мощность в соответствии с выражением:

$$NPR = UNS \times NCR \times \sqrt{3} \times 0,85 \times \cos \varphi$$

$$\text{Пример: } NPR = 400 \times 11 \times \sqrt{3} \times 0,85 \times 0,7 = 4,54 \text{ кВт}$$

Выполните автоподстройку → **[Автоподстройка] = ДА**

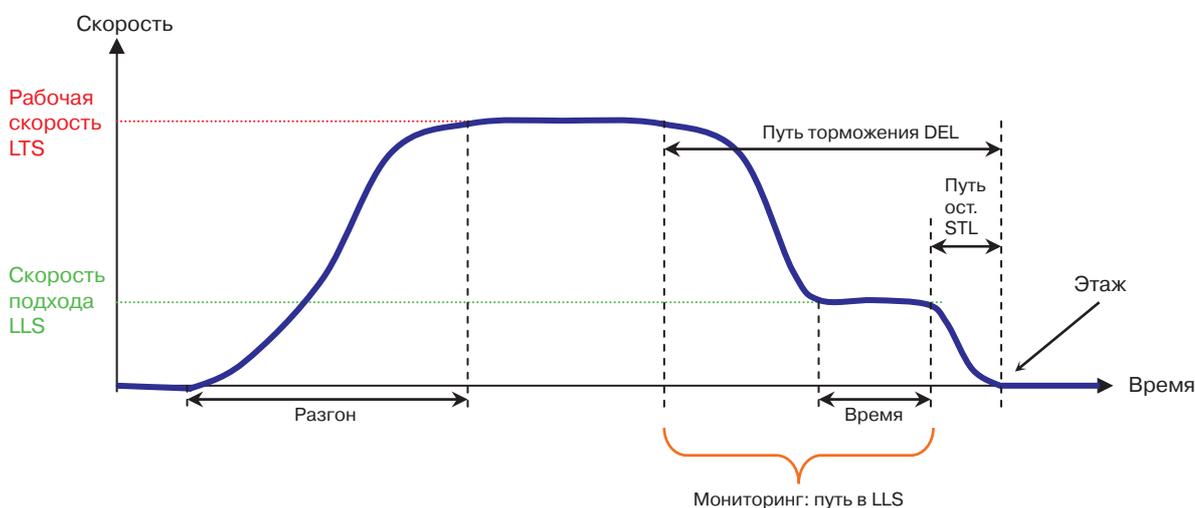
Этап 4

Данные лифта:



Для определения момента инерции и настроек контура скорости необходимо знать номинальную скорость лифта (CSP) и его грузоподъемность (LCA).

Этап 5



В целях безопасности рекомендуется пробные поездки выполнять при рабочей скорости (LTS), равной 50% номинальной скорости. В этом случае возможно понадобится увеличить скорость подхода к этажу, поскольку 10% рабочей скорости может быть очень малым значением для разомкнутой системы, и двигатель не будет вращаться. Реальный путь торможения должен быть уменьшен в 2 раза, чтобы убедиться, что соотношение между скоростью двигателя и скоростью кабины выбрано корректно.

Основная опасность заключается в получении неправильных значений пути остановки (STL) и пути торможения (DEL). Поскольку даже при достаточном пути остановки, но неправильно настроенной номинальной скорости кабина не будет останавливаться в заданном месте, и лифт может быть поврежден. В связи с этим рекомендуется выполнять пробные пуски при положении кабины в середине шахты.

Этап 6

Пуск: этот этап связан с пробным пуском лифта.

Если движение кабины нормальное, то время работы на пониженной скорости будет очень большим, поскольку к моменту начала замедления скорость кабины будет меньше номинальной.

В меню [ЛИФТ] → [МОНИТОРИНГ] проверьте, что параметр [Путь подхода к этажу] (LLSL) соответствует данным лифта. При соответствии постепенно увеличивайте путь торможения до теоретического значения. Можно также увеличить рабочую скорость до теоретического значения.

Если реальный путь торможения установлен неправильно, то это приведет к увеличению ускорения по сравнению с заводской настройкой, равной 0,8 м/с², чтобы избежать получения короткого пути при верхней скорости.

Постепенно увеличивайте рабочую скорость для проверки механизма лифта, однако не забывайте при этом настраивать скорость подхода.

Как правило, Вы находитесь вблизи двигателя. Убедитесь, что движение происходит равномерно. Если слышен шум при разгоне или при работе на установившейся скорости, то можно уменьшить параметр **[Грузоподъемность] LCA** для уменьшения момента инерции механизма (JAPL), рассчитанного преобразователем в меню **[ОПТИМИЗАЦИЯ ЛИФТА] → [КОНТУР СКОРОСТИ]**.

Суммарный момент инерции привода включает в себя момент инерции двигателя и нагрузки. В приводах с асинхронными двигателями в целях безопасности иногда используют маховики, выполненные из металла или пластика, моменты инерции которых значительно отличаются. Рассчитанное значение для маховика из пластика является достаточным, в то время как для металлического маховика это значение должно быть увеличено в 10 раз. Это может привести к перегулированию или затягиванию переходного процесса.

Этап 7

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛИФТА

Оптимизация контура скорости:

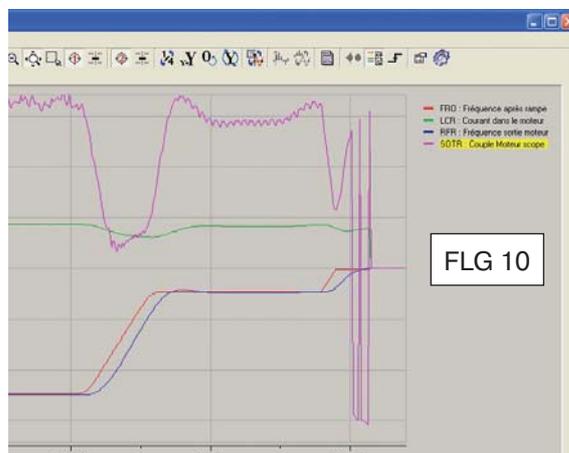
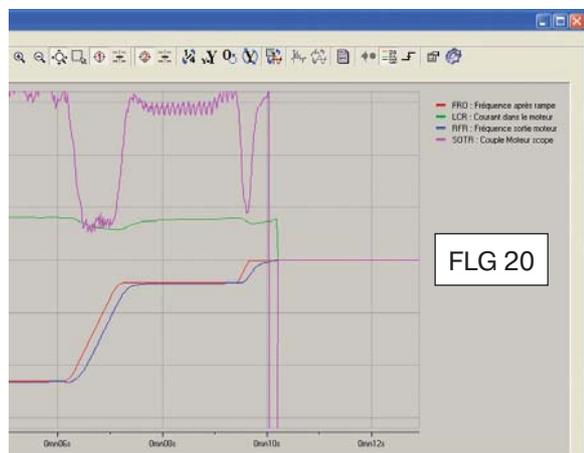
этот этап связан с вибрациями и качеством переходного процесса.

Основная цель при наладке лифта заключается в исключении вибраций при работе.

Перед изменением параметров контура скорости (коэффициента усиления **FLG** или устойчивости **STA**) увеличивайте постепенно момент инерции двигателя (**JMOt**), т.к. расчетное значение не учитывает всех элементов приводного механизма.

Без применения ПО PowerSuite единственным решением является тестирование каждой настройки в кабине, что требует много времени и является весьма утомительным. При этом ощущения зависят от человека. Можно использовать для этой цели, например, акселерометр, но это дорого и не всегда столь уж необходимо. Используя ПО PowerSuite V2.6, можно записывать сигналы **SOTR**, **SRFR** быстрого осциллографа.

Код	Обозначение/Описание	Диапазон настройки	Зав. настройка
LCP-	[ОПТИМИЗАЦИЯ ЛИФТА] продолжение		
SPL-	[КОНТУР СКОРОСТИ]		
JCAL	<input type="checkbox"/> [Расч. момент инерции двигателя] Этот параметр только для чтения. Параметр JCAL соответствует расчетному моменту инерции. См. ниже [Момент инерции механизма] (JAPL) .	0.01 - 655.35 кгм ²	-
JMOt	<input type="checkbox"/> [Реал. момент инерции двигателя] <input type="checkbox"/> [Расчетное] (AUtO) Параметр JMOt позволяет настроить момент инерции. См. ниже [Момент инерции механизма] (JAPL) . Следующее соотношение позволяет рассчитать [Реал. мом. ин. дв.] (JMOt) на основе маховой массы (GD ²): JMOt = (GD ² / 4)	[Расчетное] (AUtO) - 655.35 кгм ²	[Расчетное] (AUtO)



Сигнал **SOTR** – это восстановленный момент без фильтрации, преимуществом которого является возможность увидеть эффект настроек, целью которых является максимальное уменьшение вибраций. Однако не следует забывать, что при регулировании скорости наличие некоторой колебательности является допустимым. Сигнал SOTR – это внутренний момент без фильтрации с максимальным разрешением. Значение 4096 соответствует 100% момента двигателя.

Существует также возможность настройки двух контуров скорости с помощью преобразователя ATV71Lift.

Меню **[ФУНКЦИИ ЛИФТА]: [ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ КОМПЛЕКТОВ ПАРАМЕТРОВ] =>**

[2 КОМПЛЕКТА ПАРАМЕТРОВ] => [Уставка f достигнута]

Меню **[ФУНКЦИИ ЛИФТА]: [ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ КОМПЛЕКТОВ ПАРАМЕТРОВ] => [ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ] =>**

[Устойчивость контура частоты] (STA) и [Коэффициент контура f] (FLG)

[ФУНКЦИИ ЛИФТА]: Настройте параметр **[Уставка частоты] (FTD)** равным 70% скорости подхода (например, если **LLS** = 8 Гц, **FTD** = 5 Гц).

Скорость < FTD => **[ФУНКЦИИ ЛИФТА]: [ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ КОМПЛЕКТОВ ПАРАМЕТРОВ] =>**

[КОМПЛЕКТ ПАРАМЕТРОВ 1] => FLG1=20, STA1= 20

Скорость > FTD => **[ФУНКЦИИ ЛИФТА]: [ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ КОМПЛЕКТОВ ПАРАМЕТРОВ] =>**

[КОМПЛЕКТ ПАРАМЕТРОВ 2] => FLG2=10, STA2 =30

Этап 8

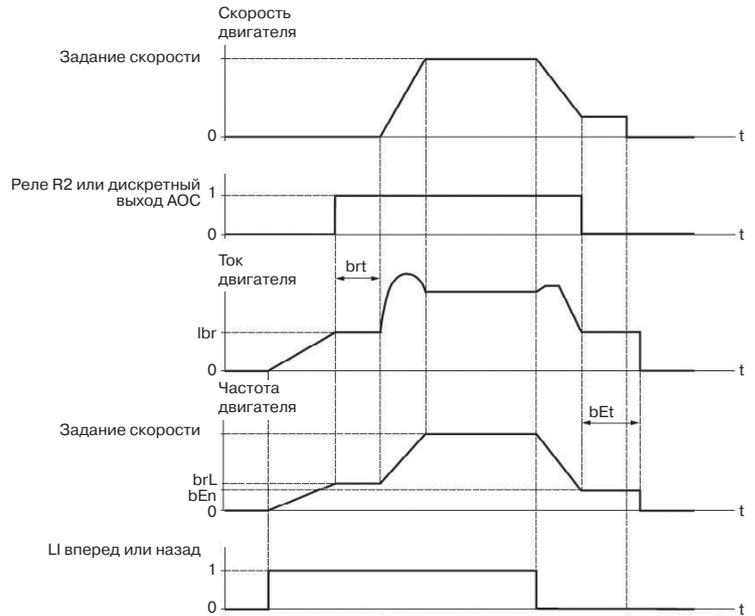
Динамические характеристики – оптимизация логики управления тормозом: этот этап улучшает процессы снятия и наложения тормоза.

Настройка времени снятия тормоза: постепенно уменьшайте время снятия тормоза (*brt*) до значения, когда снятие тормоза происходит без проворачивания ротора двигателя перед последующим разгоном.

При торможении скорость снижается от верхнего до нижнего значения, и далее при срабатывании КВ остановки она уменьшается в соответствии с заданным темпом до частоты наложения тормоза. Эта частота поддерживается в течение времени наложения тормоза. Следовательно, время устанавливается на значение от 0,5 до 1 с. Ток поддерживается в двигателе после наложения тормоза (при нулевой скорости).

Настройка времени наложения тормоза: постепенно уменьшайте время наложения тормоза (*bEt*) таким образом, чтобы ток исчезал сразу же после наложения тормоза.

Настройка частоты наложения тормоза: если тормоз накладывается быстро (чувствуется резкая остановка в кабине), то уменьшайте постепенно частоту наложения тормоза (*bEn*), проверяя, что нет проворачивания двигателя (вверх при полной нагрузке или вниз без нагрузки).



Этап 9

Оптимизация скольжения двигателя: этот этап улучшает поведение привода при пуске и остановке с различными нагрузками.

Настройте компенсацию скольжения, увеличение SLP увеличивает точность, но уменьшает комфорт (вибрации в переходных режимах). В лифтах нагрузка всегда разная при движении вверх или вниз. Это связано с длиной троса и его массой. Измерьте без нагрузки время движения между последним и первым этажами (минимум 5 этажей). Если разница меньше 10%, то настройка хорошая.

Если время при движении вверх больше, чем вниз, то увеличьте (*SLP*). Полученное значение времени надо сравнить со значением при нагрузке не менее 30%: если время без нагрузки больше чем с нагрузкой, то увеличьте (*SLP*).

$$NSP = \text{синхронная скорость} - 1,5 \times (\text{синхронная скорость} - \text{номинальная скорость})$$

$$\text{Например: } NSP = 1500 - 1,5 \times (1500 - 1430) = 1395 \text{ об/мин}$$

Остановка при срабатывании тепловой защиты двигателя

Настройка теплового тока ITN в настроечном меню на значение номинального тока Ncr

Назначением данной функции является предотвращение несвоевременной остановки лифта между этажами в случае перегрева. Для этого введены две уставки тепловой сигнализации.

Если одна из уставок будет превышена, то кабина остановится на следующем этаже, выбранном пассажирами (если *OHF* или *OLF* не были достигнуты за это время).

В меню **[УПРАВЛЕНИЕ ПРИ НЕИСПРАВНОСТЯХ]** установите *SAT* на Да, а уставки нагрева ПЧ *THA* и двигателя *TTD* на 100%. ПЧ блокируется, ожидая пока тепловое состояние не уменьшится на 20% настраиваемой уставки. Для значения 100% ПЧ разблокируется при 79%.

Процедура настройки ATV71L в замкнутой системе

Безредукторные лебедки, лифты без машинных помещений

В настоящее время широко используются безредукторные лебедки, в которых применяются:

■ **Синхронные или многополюсные (16-50) асинхронные** плоские двигатели без редуктора, имеющие низкую номинальную скорость при высоком моменте.

■ **Планетарные или ременные редукторы** (малощумные без масла для пожаробезопасности)

Эти технологии имеют следующие особенности:

■ Повышают КПД системы от максимального значения 60% для редукторных приводов до 98%.

■ Позволяют обходиться **без машинных помещений**.

■ Приводы являются уравновешенными.

■ Они более дорогие и **более требовательные с точки зрения регулирования скорости и торможения**.

■ **Необходимо использовать замкнутую систему регулирования (ATV71L).**



Процедура настройки ATV71L с асинхронным двигателем

Необходимые параметры: номинальная скорость лифта и номинальные параметры двигателя (см. раздел «Теоретическое обоснование»).

Лифты с безредукторными лебедками являются неуравновешенными и для управления ими необходимо использовать замкнутую систему регулирования скорости.

При наличии навыков программирования конфигурирование ПЧ может быть выполнено в течение получаса, если предварительно были опробованы механизмы лифта.

Этап 1

КОНФИГУРИРОВАНИЕ ЛИФТА

Меню ЛИФТ- Назначение входов-выходов:

Этот этап устанавливает рабочую скорость и скорость доводки кабины.

При заводской настройке вход LI4 назначен на управление скоростью лифта, а вход LI5 – на скорость ревизии.

LI1 – вращение вперед или условно ВВЕРХ.

LI2 – вращение назад или условно ВНИЗ.

Рабочая скорость (**Lts**) задается в меню **[ДАННЫЕ ЛИФТА]** в м/с.

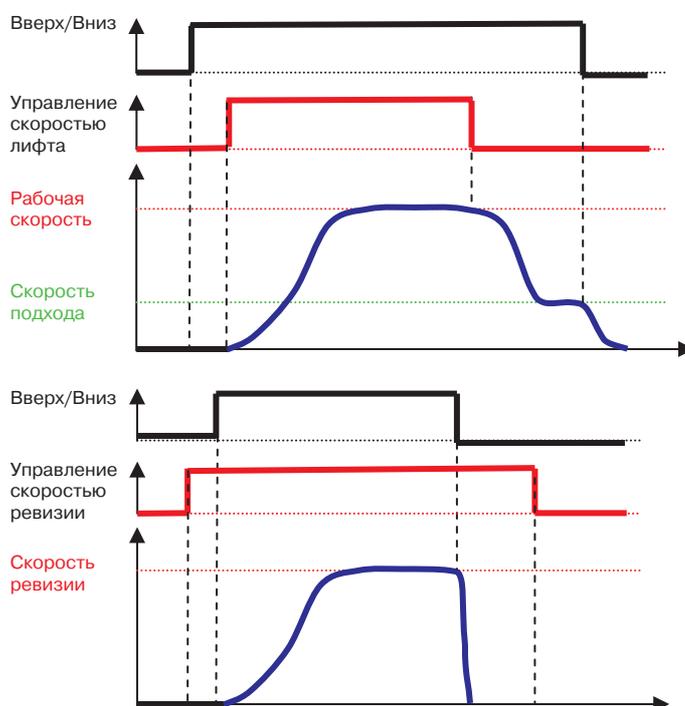
Скорость подхода к этажу (**Lls**) устанавливается автоматически равной 10% верхней скорости с возможностью ее подстройки при необходимости.

Скорость ревизии (**Isrf**) устанавливается автоматически равной 20% рабочей скорости с возможностью ее подстройки в меню

[ФУНКЦИИ ЛИФТА] → [РЕЖИМ РЕВИЗИИ] → [СКОРОСТЬ РЕВИЗИИ].

В этом меню можно настроить время разгона для режима ревизии; остановка всегда назначена на остановку на выбеге.

Внимание: при заводской настройке команды пуска и остановки задаются одним логическим входом. Иногда вход, используемый для задания скорости подхода, также управляет и остановкой. Если диаграмма движения не соответствует заводской настройке, то см. Приложение D.



Этап 2

Данные двигателя: этот этап определяет обратную связь контура скорости двигателя.

Выберите **[Протокол датчика] (UECP)**, в зависимости от используемого датчика и типа интерфейсной карты.

С асинхронным двигателем используется, как правило, карта с выходами, совместимыми с RS422.

С ПЧ ATV71L можно настраивать разрешение до 10000 импульсов на оборот, но с частотой, которая всегда должна быть ниже 300 кГц:

$$300000 < \frac{\text{макс. ск. двигателя} \times \text{число импульсов на оборот}}{60}$$

Этап 3

Данные двигателя: этот этап обеспечивает оптимальное управление приводом.

Для управления приводом используется алгоритм векторного управления потоком по напряжению (SVC V).

Введите номинальные данные с заводской таблички электродвигателя: номинальная мощность (nPr), номинальное напряжение (UnS), номинальный ток (nCr), номинальная частота (FrS), номинальная скорость (nSP). Тепловой ток двигателя (ItH) зависит от его характеристик и устанавливается, как правило, равным значению Ncr. Выполните автоподстройку ПЧ к характеристикам двигателя с помощью функции [Автоподстройка], предварительно замкнув принудительно выходной контактор двигателя.

При отсутствии информации можно рассчитать мощность в соответствии с выражением:

$$NPR = UNS \times NCR \times \sqrt{3} \times 0,85 \times \cos \varphi$$

Пример: $NPR = 400 \times 11 \times \sqrt{3} \times 0,85 \times 0,7 = 4,54 \text{ кВт}$

Специальный двигатель:

Основная опасность ошибочного определения параметров и, следовательно, некорректной работы привода существует для низкооборотных двигателей с высоким скольжением с неправильно указанными параметрами на заводской табличке.

Например: номинальные параметры, приведенные на заводской табличке: 13 Гц, 110 об/мин, 6 пар полюсов. По этим данным ПЧ рассчитывает 7 пар полюсов (Pr) и не способен работать корректно. Расчет:

Синхронная скорость = $\frac{FrS \cdot 60}{Pr}$, где Pr – число пар полюсов, FrS – номинальная частота.

В нашем случае синхронная скорость равна 130, а скольжение $\frac{\text{Синхр.ск.} - \text{ном.ск.}}{\text{синхр.ск.}} \times FrS = 2 \text{ Гц}$.

Единственное решение рассчитать SLP с параметрами двигателя имеющего 12 полюсов. При скорости 120 об/мин скольжение равно 1 Гц, Pr=6, с SLP 200% скольжение равно 2 Гц.

В замкнутой системе, если разница между номинальной скоростью с заводской таблички и реальной измеренной скоростью велика, то ток увеличится до значения ограничения (CLI).

Выполните автоподстройку → [Автоподстройка] =ДА

Не забудьте установить максимальную скорость TFR на 10% выше номинальной скорости FRs.

Этап 4

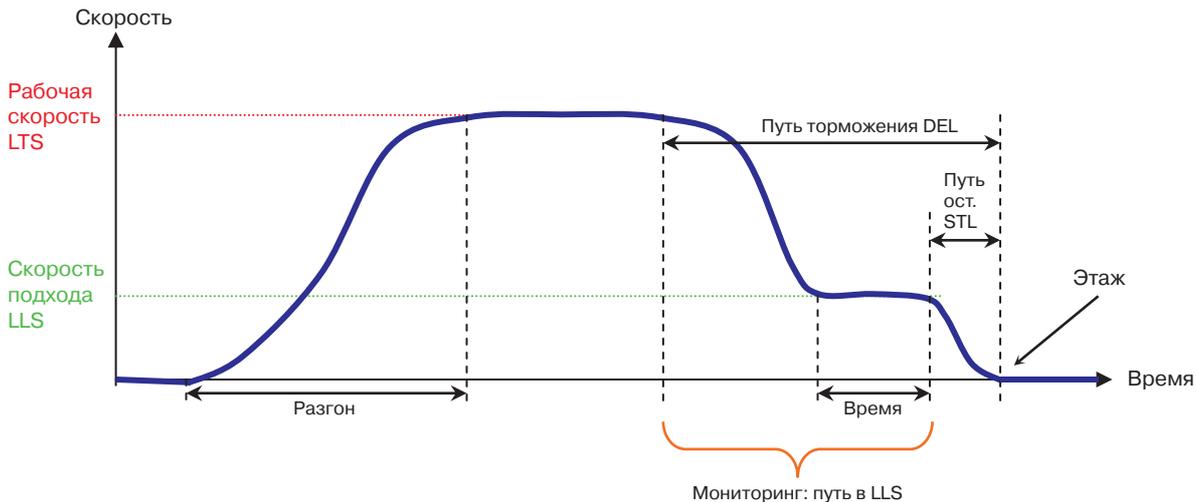
Данные лифта: этот этап обеспечивает различные нагрузки и скорости лифта.



Для определения момента инерции и настроек контура скорости необходимо знать номинальную скорость лифта (CSP) и его грузоподъемность (LCA).

Рабочую скорость лифта (LTS) можно постепенно увеличивать для проверки механизма лифта.

Этап 5



Основная опасность заключается в получении неправильных значений пути остановки (STL) и пути торможения (DEL). Поскольку даже при достаточном пути остановки, но неправильно настроенной номинальной скорости кабина не будет останавливаться в заданном месте, и лифт может быть поврежден. В связи с этим рекомендуется выполнять пробные пуски при положении кабины в середине шахты.

По этой причине, если неизвестно точное значение номинальной скорости лифта, то в целях безопасности рекомендуется пробные поездки выполнять при вдвое уменьшенных значениях этих параметров.

Этап 6

Пуск: этот этап связан с пробным пуском лифта.

Проведите проверку импульсного датчика в разомкнутой системе без нагрузки ([ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ] → [Закон управления двигателем] CTT=SVCU) в режиме ревизии, чтобы удостовериться в правильности подключения двигателя и датчика (Меню [ВХОДЫ-ВЫХОДЫ] → [КОНФИГУРИРОВАНИЕ ДАТЧИКА] → [Проверка датчика]). Если тест не пройден, то можно попробовать изменить направление вращения (параметр [Изменение направления вращения] Enr1 в меню [КОНФИГУРИРОВАНИЕ ДАТЧИКА]). Если по-прежнему датчик не проходит тест, то необходимо убедиться в правильности введенных параметров датчика и его подключения.

После успешного проведения тестирования датчика можно переходить к работе с замкнутой системой, назначив параметр Ctt на FVC.

Проверив работу лифта при движении вверх и вниз, перейдите к нормальному режиму работы. При стандартной конфигурации привода вращение вперед должно соответствовать подъему кабины, вращение назад – спуску.

Если движение кабины нормальное, то время работы на пониженной скорости будет очень большим, поскольку к моменту начала замедления скорость кабины будет меньше номинальной.

В меню [ЛИФТ] → [МОНИТОРИНГ] проверьте, что параметр [Путь подхода к этажу] (LLSL) соответствует данным лифта. При соответствии постепенно увеличивайте путь торможения до теоретического значения. Можно также увеличить рабочую скорость до теоретического значения.

Если реальный путь торможения установлен неправильно, то это приведет к увеличению ускорения по сравнению с заводской настройкой, равной $0,8 \text{ м/с}^2$, чтобы избежать получения короткого пути при верхней скорости.

Постепенно увеличивайте рабочую скорость для проверки механизма лифта, однако не забывайте при этом настраивать скорость подхода.

В зависимости от неуравновешенности кабины лифта возможно ощущение небольшого стартового толчка. Эта проблема устраняется обычно в конце настройки.

Этап 7

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛИФТА

Оптимизация контура скорости: этот этап связан с вибрациями и качеством переходного процесса.

Основная цель при наладке лифта заключается в исключении вибраций при работе.

Проблема пускового толчка будет рассмотрена в разделе «Настройки тормоза», поэтому очень важно добиться оптимальной комфортности до решения проблемы пуска.

Перед изменением параметров контура скорости (коэффициента усиления **FLG** или устойчивости **STA**) увеличивайте постепенно момент инерции двигателя (**JMOT**), т.к. расчетное значение не учитывает всех элементов приводного механизма.

Суммарный момент инерции привода включает в себя моменты инерции двигателя и нагрузки. В приводах с асинхронными двигателями в целях безопасности иногда используют маховики, выполненные из металла или пластика, моменты инерции которых значительно отличаются. Рассчитанное значение для маховика из пластика является достаточным, в то время как для металлического маховика это значение должно быть увеличено в 10 раз. Это может привести к перерегулированию или затягиванию переходного процесса.

Как правило, Вы находитесь вблизи двигателя. Убедитесь, что движение происходит равномерно. Если слышен шум при разгоне или при работе на установившейся скорости, то можно уменьшить параметр **[Грузоподъемность] LCA** кабины для уменьшения коэффициента усиления **FLG** и увеличения устойчивости **STA**.

Так же как и в разомкнутой системе можно настроить два контура скорости переключением по уровню заданной скорости с помощью функции **[ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ КОМПЛЕКТОВ ПАРАМЕТРОВ] (MLP)**.

С помощью «быстро» осциллографа ПО PowerSuite можно проверить наличие колебаний момента с помощью сигнала SOTR. Сигнал SOTR – это внутренний момент без фильтрации с максимальным разрешением. Значение 4096 соответствует 100% момента двигателя.

Если контур скорости не обеспечивает уменьшение колебаний, то можно попробовать увеличить постоянную времени фильтра обратной связи датчика скорости, установив параметр **FFA** на ДА и **FFR** на 20 мс. Если по-прежнему уровень вибраций высок, то необходимо проверить механическую часть привода.

Код	Обозначение/Описание	Диапазон настройки	Зав. настройка
LOP-	[ОПТИМИЗАЦИЯ ЛИФТА] продолжение		
SPL-	[КОНТУР СКОРОСТИ]		
JCAL	<input type="checkbox"/> [Расч. момент инерции двигателя] Этот параметр только для чтения. Параметр JCAL соответствует расчетному моменту инерции. См. ниже [Момент инерции механизма] (JAPL) .	0.01 - 655.35 кгм ²	-
JMOT	<input type="checkbox"/> [Реал. момент инерции двигателя] <input type="checkbox"/> [Расчетное] (AUO) Параметр JMOT позволяет настроить момент инерции. См. ниже [Момент инерции механизма] (JAPL) . Следующее соотношение позволяет рассчитать [Реал. мом. ин. дв.] (JMOT) на основе маховой массы (GD ²): JMOT = (GD ² / 4)	[Расчетное] (AUO) - 855.35 кгм ²	[Расчетное] (AUO)

Этап 8

Оптимизация логики управления тормозом: этот этап обеспечивает хорошие пуск и остановку привода.

Пуск: меню **[ОПТИМИЗАЦИЯ ЛИФТА]** → **[НАСТРОЙКА ПУСКА]**

В случае использования внешней системы весоизмерения см. следующий раздел.

В замкнутой системе тормоз снимается и накладывается только при нулевой скорости, если команда пуска снята.

Поэтому настраиваются только выдержки времени срабатывания тормоза **Brt** и **Bet**.

При заводской настройке время снятия тормоза настроено на 1 с, что очень много. Обычно в течение этого времени (**Brt**) ротор двигателя неподвижен или проворачивается в течение нескольких мс, прежде чем начать разгоняться. Если двигатель начинает двигаться, то это может быть связано с неуравновешенностью кабины.

■ Первым шагом надо установить параметр **IBR** равным нулю, если этого недостаточно, то не надо выполнять второй шаг.

■ Вторым шагом для редукторной или безредукторной лебедки с асинхронным двигателем необходимо настроить два контура скорости: меню **[ФУНКЦИИ ЛИФТА]** → **[ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ КОМПЛЕКТОВ ПАРАМЕТРОВ]** → **[2 Комплекта параметров]** → **[Режим пуска]**. Меню **[ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ] = FLG и STA. FLG2= FLG1 x 2 и STA2=STA1 / 2.**

Комплект 2 используется при работе логики управления тормозом, а комплект 1 – после нее.

Ток снятия тормоза **IBR** используется для проверки реакции системы на настройки двух контуров скорости, поэтому при отсутствии системы весоизмерения лучше настроить его в пределах от 0 до 20% номинального значения при движении вниз и от 40 до 50% в случае неуравновешенности кабины.

Можно проверить эту неуравновешенность, измеряя момент двигателя при нулевой скорости во время остановки при настройке времени снятия тормоза до 4 с и фиксируя мощность двигателя в меню мониторинга, которая должна находиться в пределах от 40 до 50%.

При необходимости применения двух контуров скорости параметр **BRT** не может быть значительно уменьшен с целью проверки его влияния на оба контура.

Этап 9

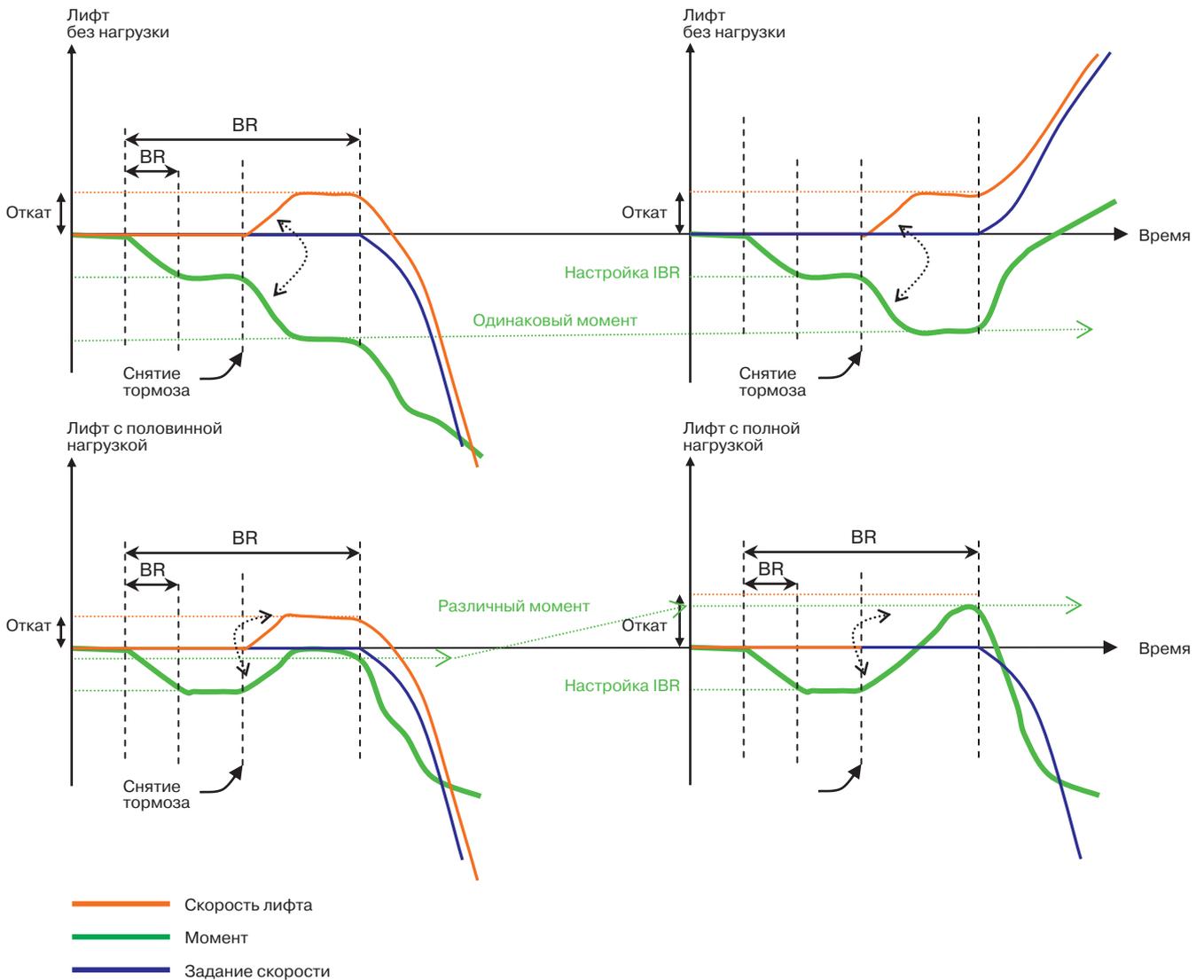
Остановка: меню [ОПТИМИЗАЦИЯ ЛИФТА] → [НАСТРОЙКА ОСТАНОВКИ]

Не забудьте, что в замкнутой системе при нулевом задании скорости тормоз остается снятым. Иногда в зависимости от системы управления лифтом команда на остановку привода подается при наложенном тормозе. В этом случае необходимо настроить параметр [Наложение тормоза при 0] (VECD) на 0,4 с.

Настройте время наложения тормоза, постепенно уменьшая параметр (Bet) таким образом, чтобы ток исчезал сразу же после наложения тормоза.

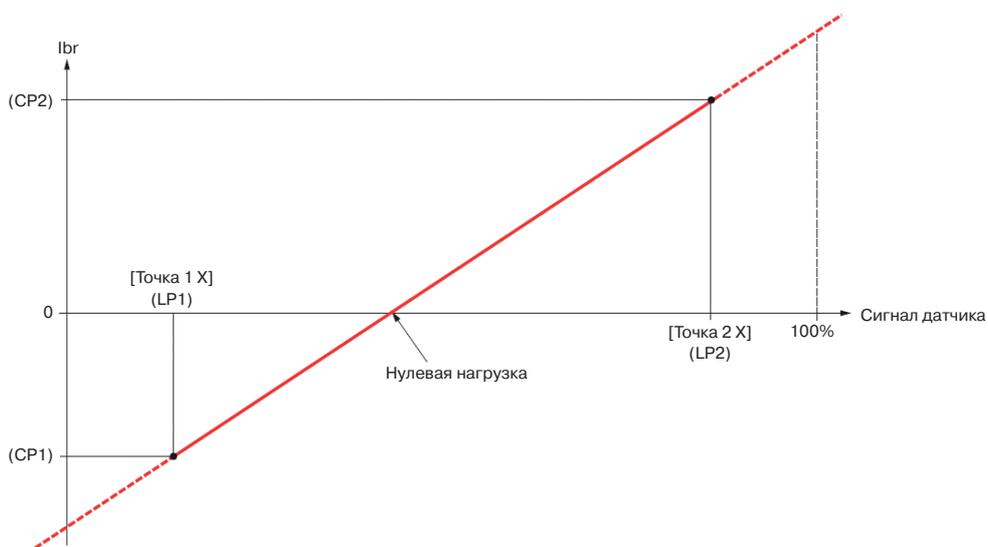
Внешнее весоизмерение: этот этап обеспечивает комфортность при пуске.

Функция измерения нагрузки применяется для получения наилучшего результата при снятии тормоза, т.к. сам ПЧ не может определить момент, который надо приложить во время его снятия. Но, поскольку значение тока снятия тормоза IBR неизвестно, то ПЧ не может установить необходимый уровень момента при снятии тормоза, что приводит к появлению стартовых рывков и дискомфорту. Причем это ощущение ухудшается по мере увеличения неуравновешенности кабины. Как видно из приведенных ниже рисунков, требуемый момент зависит только от нагрузки кабины.



Поэтому единственным решением является адаптация момента в функции нагрузки.

Для настройки функции весоизмерения необходимо найти координаты двух точек.



Установите кабину на среднем этаже здания.

Для определения значения требуемого момента увеличьте **BRT** до 4 с:

- без нагрузки перед запуском зафиксируйте значение аналогового выхода и ток **LCR**, учтите знак момента и настройте эту точку, введя значения для **CP1** и **LP1**;
- при полной нагрузке или, по крайней мере, 60% нагрузки повторите те же самые действия для **CP2** и **LP2**.

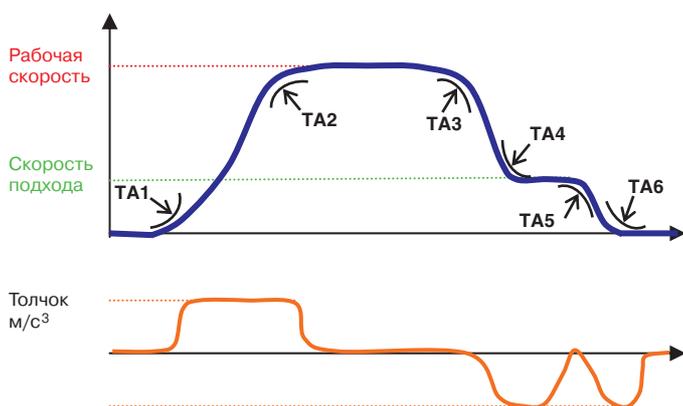
Если аналоговое задание для этих точек невелико (2 В или 5 мА), то точности этой функции будет недостаточно для обеспечения комфорта.

После окончания настройки функции не забудьте уменьшить время **BRT**.

Оптимальная настройка кривых разгона-торможения: этот этап обеспечивает комфортность и точность остановки.

Как правило, при настроенных параметрах привода большого стартового скачка не происходит. Иногда из-за настройки установки при большой скорости подхода к этажу можно уменьшить скачок с помощью параметра сглаживания **TA5** или настройкой **LLS**.

Не забудьте, что комфортность пуска-остановки зависит от параметра **[Комфортный пуск] (Acm)**. При малом пути и большой скорости, а также при большом значении параметра **Acm** движение может быть некомфортным. Можно также изменить сглаживание кривой:



См. приложение D по Правилам безопасности проектирования лифтов

Остановка при срабатывании тепловой защиты двигателя:

Назначением данной функции является предотвращение несвоевременной остановки лифта между этажами в случае перегрева. Для этого введены две уставки тепловой сигнализации.

Если одна из уставок будет превышена, то кабина остановится на следующем этаже, выбранном пассажирами (если **OHF** или **OLF** не были достигнуты за это время).

В меню **УПРАВЛЕНИЕ** при неисправностях установите **SAT** на Да, а уставки нагрева ПЧ **THA** и двигателя **TTD** на 100%. ПЧ блокируется, ожидая, пока тепловое состояние не уменьшится на 20% настраиваемой уставки. Для значения 100% ПЧ разблокируется при 79%.

Описание функций управления выходными контакторами, поэтажного разъезда и аварийной эвакуации см. в разделе «Основные функции».

Процедура настройки ATV71L с синхронным двигателем

Тенденцией развития лифтового рынка является все большее применение синхронных двигателей, которые могут использоваться только с замкнутой системой регулирования. Применяемыми сегодня датчиками обратной связи по скорости являются: Endat, SinCos, инкрементальный или резольвер. См. Приложение В в зависимости от выбранного типа датчика.

Требуемые параметры: номинальная скорость лифта и параметры двигателя. См. теоретическое обоснование в Приложении В.

Этап 1

КОНФИГУРИРОВАНИЕ ЛИФТА

Меню ЛИФТ- Назначение входов-выходов:

Этот этап устанавливает рабочую скорость и скорость доводки кабины.

При заводской настройке вход LI4 назначен на управление скоростью лифта, а вход LI5 – на скорость реверсии.

LI1 – вращение вперед или условно ВВЕРХ.

LI2 – вращение назад или условно ВНИЗ.

Рабочая скорость (**Lts**) задается в меню **[ДАННЫЕ ЛИФТА]** в м/с.

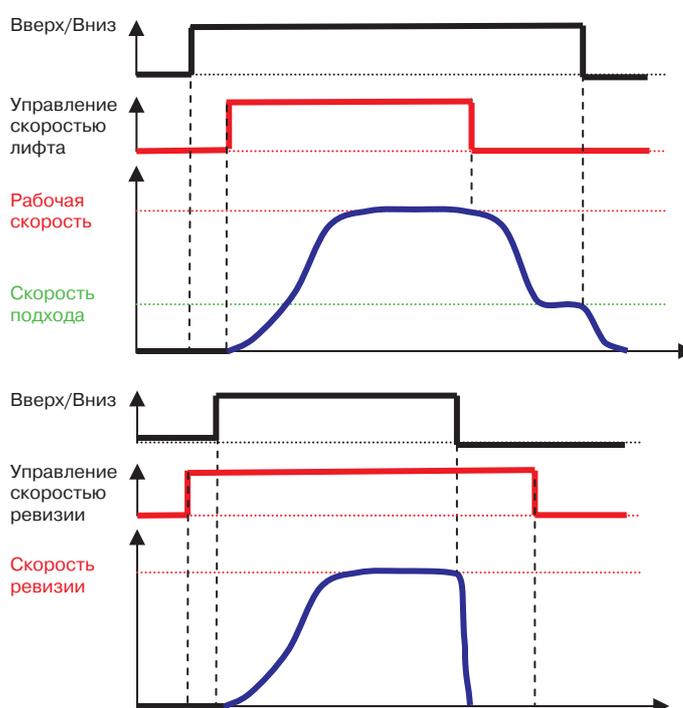
Скорость подхода к этажу (**Lls**) устанавливается автоматически равной 10% верхней скорости с возможностью ее подстройки при необходимости.

Скорость реверсии (**Isrf**) устанавливается автоматически равной 20% рабочей скорости с возможностью ее подстройки в меню

[ФУНКЦИИ ЛИФТА] → [РЕЖИМ РЕВИЗИИ] → [СКОРОСТЬ РЕВИЗИИ].

В этом меню можно настроить время разгона для режима реверсии; остановка всегда назначена на остановку на выбеге.

Внимание: при заводской настройке команды пуска и остановки задаются одним логическим входом. Иногда вход, используемый для задания скорости подхода, также управляет и остановкой. Если диаграмма движения не соответствует заводской настройке, то см. Приложение D.



Этап 2

Данные двигателя: этот этап определяет обратную связь контура скорости двигателя.

В безредукторных приводах с синхронными двигателями, как правило, применяют датчики с интерфейсом SinCos, Endat или импульсные (4096 или 8192 импульсов на оборот). При использовании резольвера чрезмерный уровень помех может препятствовать получению комфортности.

Импульсный датчик: это может быть датчик с выходами типа push-pull, с открытым коллектором или RS422. Выберите **[Протокол датчика] (UECP)**, в зависимости от используемого датчика и типа интерфейсной карты. С ПЧ ATV71L можно настраивать разрешение до 10000 импульсов на оборот, но с частотой, которая всегда должна быть ниже 300 кГц:

$$300000 < \frac{\text{макс. ск. двигателя} \times \text{число импульсов на оборот}}{60}$$

Карта VW3A3409: с этой картой нужно использовать датчик SinCos.

SinCos:

В 99% случаев это 2048 линий, 5 В

Протокол Encoder: SinCos

Питание Encoder: 5 В

Счетные линии SinCos: 2048

Endat:

Endat используется для лифтов с разрешением 13 бит

Протокол Encoder: Endat

Питание Encoder: 5 В

Поскольку всегда на выходе датчика Endat имеется сигнал SinCos, то можно подключить кабели SinCos и Endat и выбрать протокол EndatSinCos. Однако, при такой настройке привод будет запускаться с разрешением 13 бит (разрешение Endat) и переключаться на протокол SinCos (2048 → 21 бит). Такая настройка может привести к сильному шуму при использовании управления откатом.

Поэтому лучше выбрать для датчика Endat настройку SinCos.

Карта VW3A3408: основная опасность при такой технологии связана с электрическим шумом, и она используется для лифтов редко.

Для работы с ATV71L необходимо, чтобы отношение числа полюсов двигателя к числу полюсов резольвера было четным.

Фильтр FFR: при заводской настройке ПЧ рассчитывает параметры фильтра для обеспечения корректной работы, но иногда в случае высокочастотного шума необходимо уменьшить его полосу пропускания.

Этап 3

Данные двигателя: этот этап обеспечивает оптимальное управление двигателем.

При заводской настройке в ПЧ ATV71L используется алгоритм векторного управления потоком по напряжению (SVC V). Измените его на алгоритм (Sync CL).

Введите номинальные данные с заводской таблички синхронного электродвигателя: число пар полюсов (PPNS), номинальный ток (Ncrs), номинальная синхронная скорость (NSPS), номинальный момент (Tqs). Тепловой ток двигателя (Ith) зависит от его характеристик и устанавливается, как правило, равным значению Ncrs. Ограничение тока (CLI) настраивается равным 150% Ncrs. Выполните автоподстройку ПЧ к характеристикам двигателя (при этом возникает сильный шум, что является нормальным явлением). Измеренными в результате автоподстройки параметрами являются обе индуктивные составляющие (LS, LQ), угловое положение и сопротивление.

Иногда вместо момента приводится значение мощности. В этом случае момент может быть рассчитан в соответствии с выражением:

$$TQS = \frac{\text{Мощность двигателя}}{2 \cdot \pi \cdot Nsps / 60}$$

Если число пар полюсов неизвестно, то его можно рассчитать по известной частоте двигателя:

$$PPNS = \frac{FRSS \cdot 60}{NSPS}$$

Этап 4

Выполните автоподстройку => **[АВТОПОДСТРОЙКА]** =Да

Не забудьте настроить максимальную скорость TFR (меню **[ПРИВОД]** → **[Максимальная частота]**) на 10% больше номинальной скорости FRSS (1,1 x FRSS) для защиты от превышения скорости.

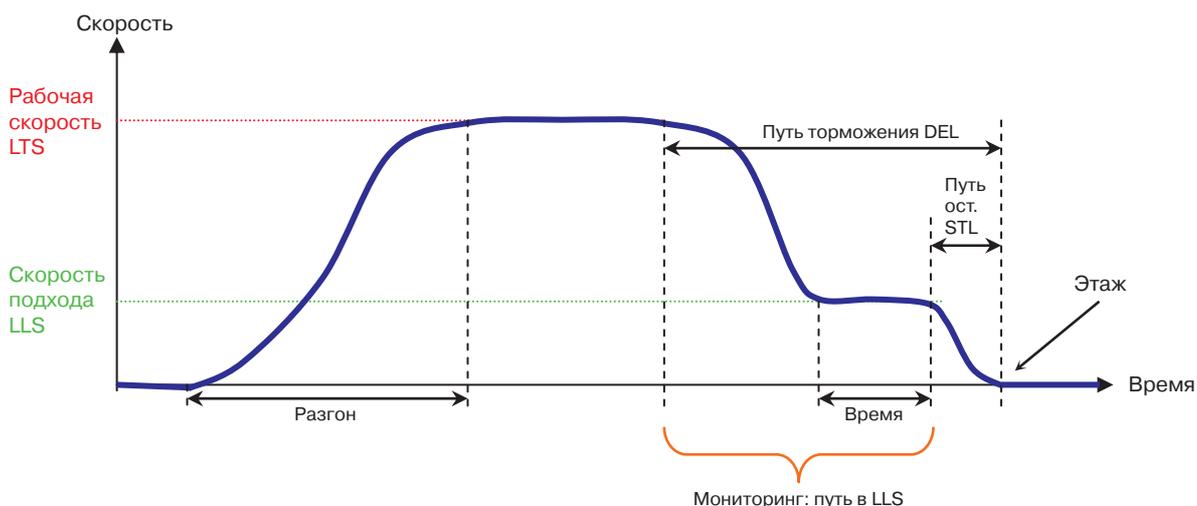
Данные лифта: этот этап обеспечивает различные нагрузки и скорости лифта.



Для определения момента инерции и настроек контура скорости необходимо знать номинальную скорость лифта (CSP) и его грузоподъемность (LCA).

Рабочую скорость лифта (LTS) можно постепенно увеличивать для проверки механизма лифта.

Этап 5



Основная опасность заключается в получении неправильных значений пути остановки (STL) и пути торможения (DEL). Поскольку даже при достаточном пути остановки, но неправильно настроенной номинальной скорости, кабина не будет останавливаться в заданном месте, и лифт может быть поврежден. В связи с этим рекомендуется выполнять пробные пуски при положении кабины в середине шахты.

По этой причине, если неизвестно точное значение номинальной скорости лифта, то в целях безопасности рекомендуется пробные поездки выполнять при вдвое уменьшенных значениях этих параметров.

Этап 6

Пуск: этот этап связан с пробным пуском лифта.

Возможно ощущение небольшого стартового толчка. Эта проблема устраняется обычно в конце настройки. В режиме ревизии без нагрузки запустите привод и считайте с дисплея значения тока и скорости (в м/с). Ваш палец должен находиться на клавише STOP терминала, поскольку после пуска могут возникнуть вибрации, связанные с несоответствием подключения двигателя (U, V, W) и обратной связью по скорости. Если ток увеличивается при нулевой скорости, то необходимо остановить лифт. Измените направление вращения (параметр **[Изменение направления вращения] Enr1** в меню **[ДАННЫЕ ДАТЧИКА]**).

Проверьте работу лифта при движении вверх и вниз на соответствие лифтовым требованиям.

При необходимости изменения направления, надо изменить две настройки:

- параметр **[Изменение направления вращения] Enr1** в меню **[ДАННЫЕ ДАТЧИКА] END**;
- параметр **[Чередование фаз] Phr** в меню **[ПРИВОД] DRC**.

Нет необходимости проводить проверку датчика в замкнутой системе, поскольку разомкнутая система с синхронным двигателем не совместима с существующей логикой торможения. Есть возможность работы в разомкнутой системе, например, в аварийных ситуациях или поиске и устранении неисправностей без людей в кабине. См. Приложение D: Неисправности, причины и способы устранения.

Проверив работу лифта при движении вверх и вниз, перейдите к нормальному режиму работы. При стандартной конфигурации привода вращение вперед должно соответствовать подъему кабины, вращение назад – спуску.

Если в режиме ревизии при разгоне возникают вибрации, то уменьшите параметр **STA** до 10 и (или) увеличьте **FFR** до 10 или 15 мс, см. раздел «Оптимизация».

Проверив работу лифта при движении вверх и вниз, перейдите к нормальному режиму работы. При стандартной конфигурации привода вращение вперед должно соответствовать подъему кабины, вращение назад – спуску.

Если движение кабины нормальное, то время работы на пониженной скорости будет очень большим от момента начала замедления до остановки кабины.

В меню **[ЛИФТ] → [МОНИТОРИНГ]** проверьте, что параметр **[Путь подхода к этажу] (LLSL)** соответствует данным лифта. При соответствии постепенно увеличивайте путь торможения до теоретического значения. Можно также увеличить рабочую скорость до теоретического значения.

Постепенно увеличивайте рабочую скорость для проверки механизма лифта, однако не забывайте при этом настраивать скорость подхода.

Этап 7

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛИФТА

Оптимизация контура скорости: этот этап связан с вибрациями и качеством переходного процесса.

Основная цель при наладке лифта заключается в исключении вибраций при работе.

Проблема пускового толчка будет рассмотрена в разделе «Настройки тормоза», поэтому очень важно добиться оптимальной комфортности до решения проблемы пуска.

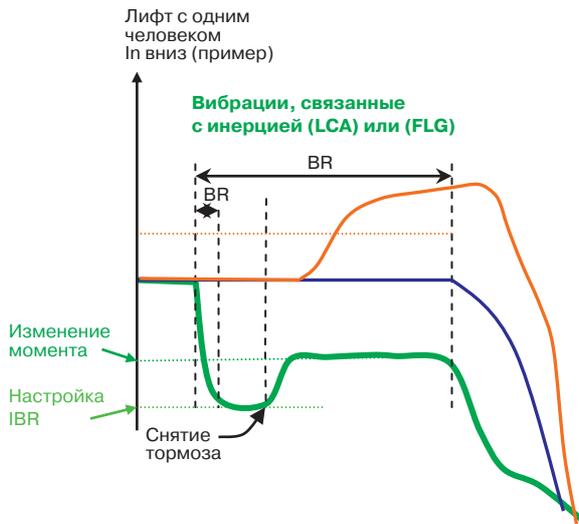
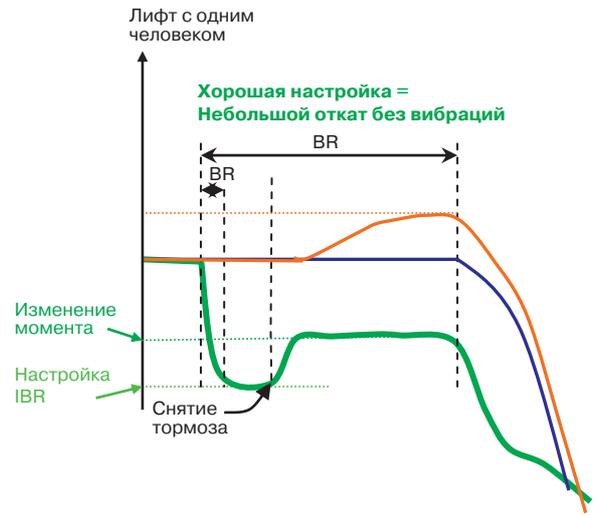
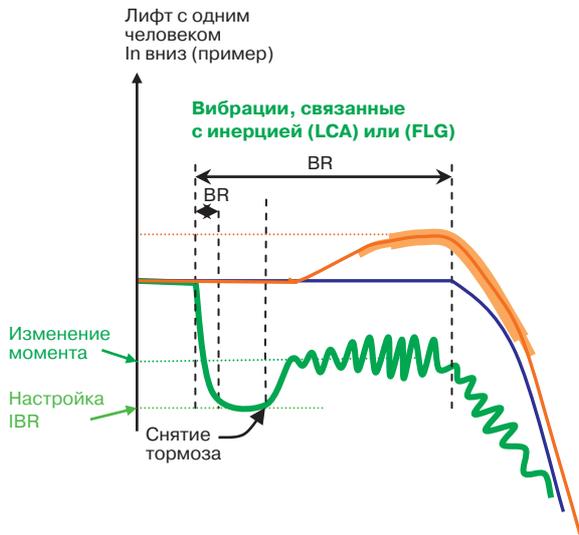
Суммарный момент инерции привода включает в себя моменты инерции двигателя и нагрузки. В приводах с синхронными двигателями момент инерции двигателя не сравним с моментом инерции нагрузки.

Код	Обозначение/Описание	Диапазон настройки	Зав. настройка
LOP-	[ОПТИМИЗАЦИЯ ЛИФТА] продолжение		
SPL-	[КОНТУР СКОРОСТИ]		
JCAL	<input type="checkbox"/> [Расч. момент инерции двигателя] Этот параметр только для чтения. Параметр JCAL соответствует расчетному моменту инерции. См. ниже [Момент инерции механизма] (JAPL)	0.01 - 655.35 кгм ²	-
JMOt	<input type="checkbox"/> [Реал. момент инерции двигателя] Следующее соотношение позволяет рассчитать [Реал. мом. ин. дв.] (JMOt) на основе маховой массы (GD ²): JMOt = (GD ² / 4)	[Расчетное] (AUtO) - 855.35 кгм ²	[Расчетное] (AUtO)
AUтO	<input type="checkbox"/> [Расчетное] (AUтO) Параметр JMOt позволяет настроить момент инерции. См. ниже [Момент инерции механизма] (JAPL) .		

Настройка контура скорости гарантирует точность остановки, по этой причине слишком вялая реакция может привести к неточной остановке. См. «Порядок безопасного перемещения» в Приложении. Для проверки контура скорости можно установить время снятия тормоза **BRT** на 4 с, считать перед пуском требуемое значение тока без нагрузки (**LCR** стабилизируется перед пуском) и настроить его в **IBR** со знаком момента двигателя (**OTR**).

После этого при поездке в кабине необходимо проверить вибрацию и проскальзывание в течение этих 4 с.

- При наличии вибрации уменьшите FLG (меню **[ОПТИМИЗАЦИЯ КОНТУРА СКОРОСТИ]**) или LCA (меню **[ДАННЫЕ ЛИФТА]**)
- При проскальзывании увеличьте FLG или JAPL с помощью LCA (меню **[КОНФИГУРИРОВАНИЕ ЛИФТА]**)

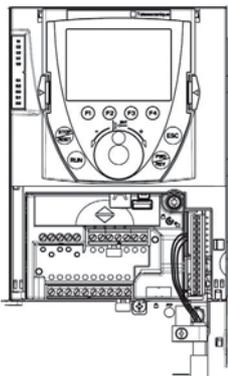


— Скорость лифта
— Момент
— Задание скорости

После этого тестирования можно уменьшить **BRT** до 1 с.

Если ощущаются небольшие вибрации при устойчивой скорости, то снижайте постепенно **JAPL** путем уменьшения параметра [**Грузоподъемность**] (LCA).

Можно также попробовать настроить параметры [**Масса кабины**] или [**Противовес**], если они известны.



Иногда вибрации могут быть связаны с обратной связью – проверьте подключение датчика.

Так, если используется интерфейс Endat или SinCos, то очень важно иметь прямое соединение датчика с ПЧ и заземлять кабель датчика около карты.

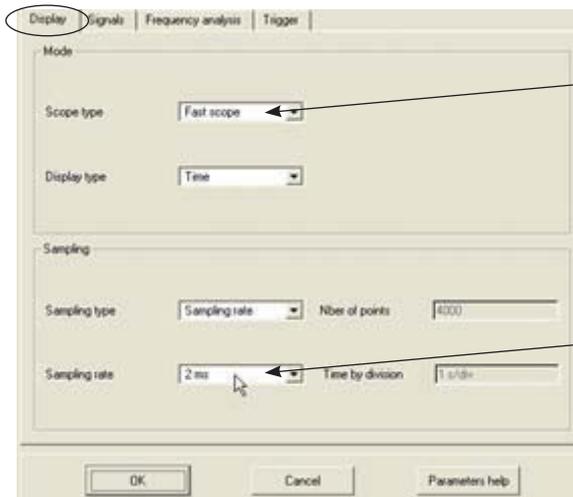
Как и в случае работы с асинхронным двигателем, существует возможность настройки двух контуров скорости, осуществляя [**ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ КОМПЛЕКТОВ ПАРАМЕТРОВ**] в соответствии с заданной уставкой частоты в меню [**ФУНКЦИИ ЛИФТА**].

С помощью «быстрого» осциллографа ПО PowerSuite можно проверить наличие колебаний момента с помощью сигнала **SOTR**. Сигнал **SOTR** – это внутренний момент без фильтрации с максимальным разрешением. Значение 4096 соответствует 100% момента двигателя.

Режекторный фильтр: этот этап обеспечивает повышенную комфортность движения кабины.

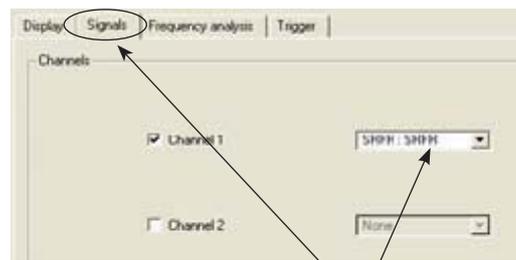
Для настройки режекторного фильтра необходимо использовать ПО PowerSuite.

Активизируйте функцию Осциллограф - Scope 

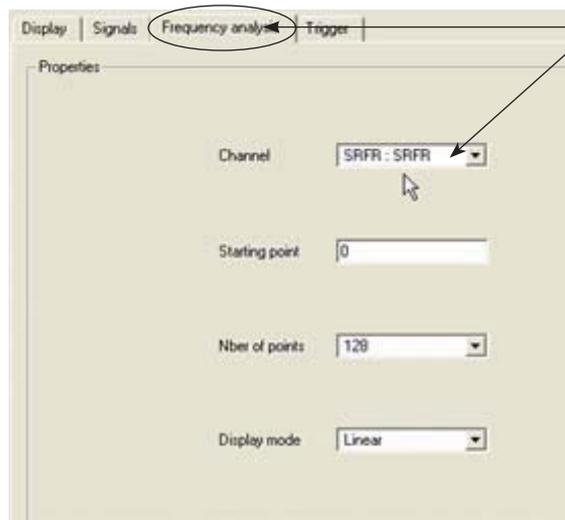


Быстрый осциллограф

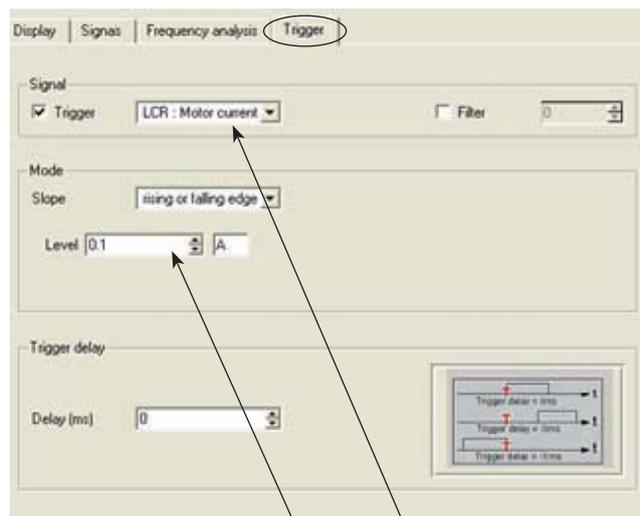
Время выборки:
1 или 2 мс



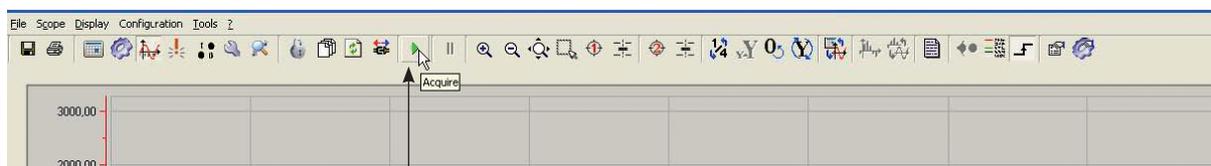
Сигнал: только
один SRFR



Время
выборки:
1 или 2 мс



Настройка триггера на
сигнал тока LCR (0,1 A)



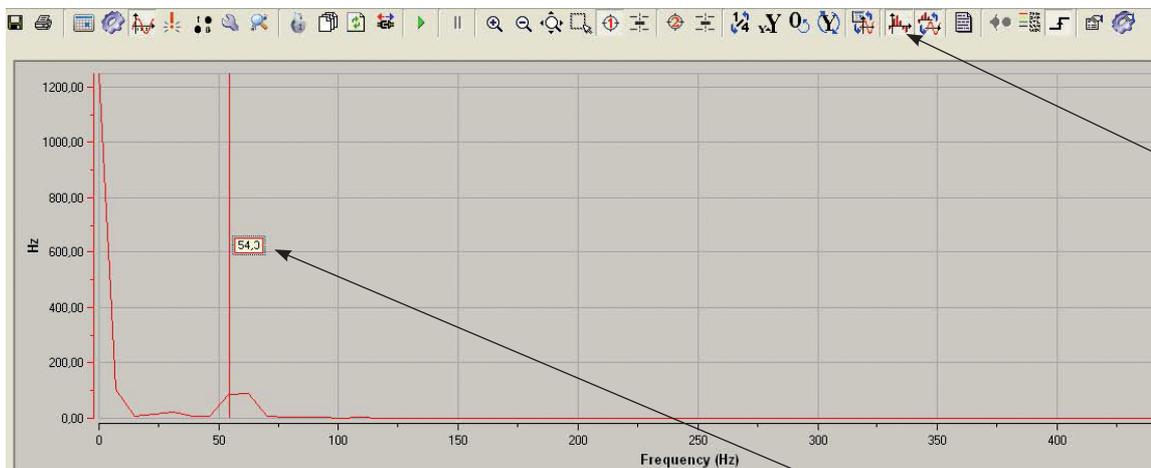
Закройте окна и запустите осциллограф. При нажатии на зеленую кнопку конфигурация осциллографа загружается в ПЧ

Целью этого опыта является возбуждение вибраций привода и измерение гармоник частоты. Для создания вибраций необходимо увеличить коэффициент (FLG). Когда момент инерции нагрузки в 30 раз превышает момент инерции двигателя, то необходимо использовать функцию Режекторный фильтр.



Поскольку при этом возникают большие вибрации и механические шумы, то лучше проводить это тестирование в режиме ревизии без людей в кабине.

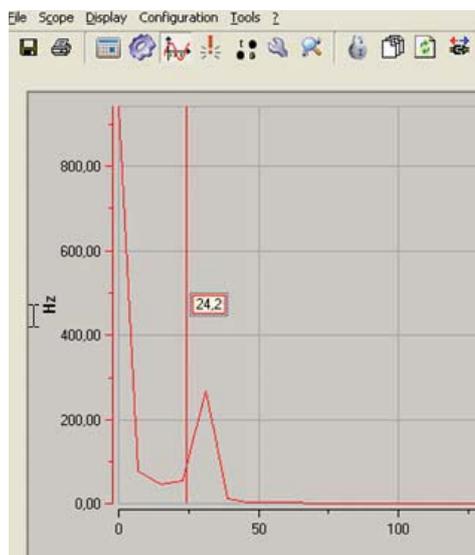
Настройте (FLG) для возбуждения вибраций.



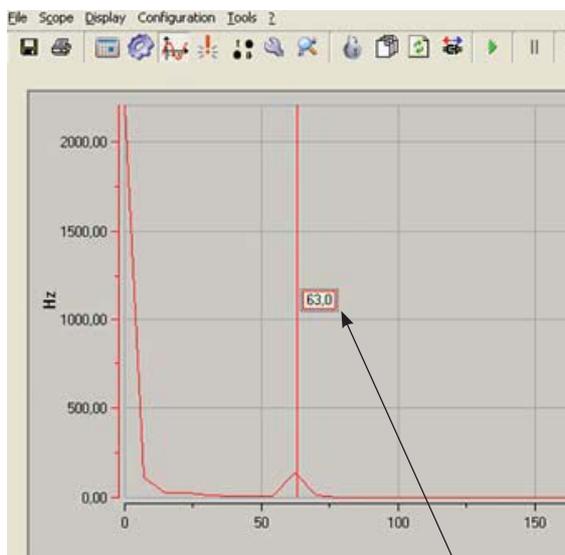
По окончании загрузки данных необходимо активизировать частотный анализ

Используйте первый режекторный фильтр [Режекторный фильтр] = [Первый] и настройте частоту [nFF1] на значение, определенное осциллографом.

Запустите снова лифт в режиме ревизии, иногда необходимо вновь увеличить коэффициент (FLG), чтобы услышать шум. Как правило, частота, определенная при анализе осциллографом, уменьшается.



=>

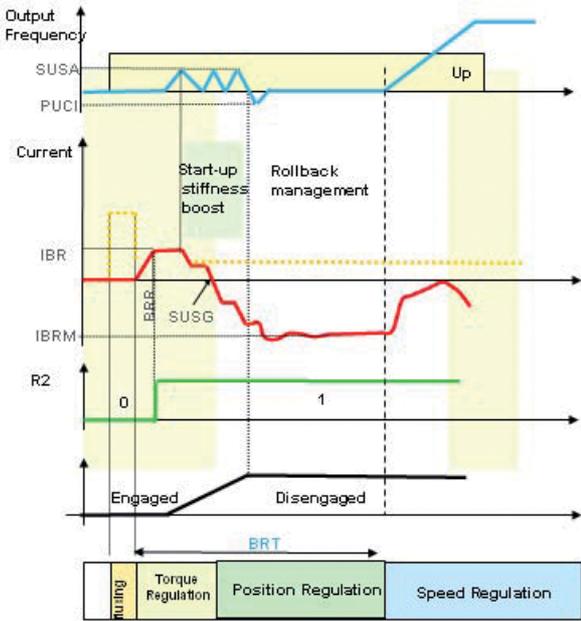


Если частота увеличивается, то необходимо использовать второй режекторный фильтр. Установите параметр [nFA] = [Все] и настройте частоту [nFF2] на значение, определенное осциллографом.

После этой настройки могут ощущаться небольшие вибрации при малом значении коэффициента (FLG). Иногда они могут также ощущаться при полной нагрузке двигателя. Для их уменьшения можно попытаться увеличить полосу пропускания фильтра 1 (Nfb1), не превышая значения 250 %, и в то же время уменьшить влияние фильтра с помощью параметра (Nfd1) до 20 - 30 %.

Этап 8

Оптимизация логики управления тормозом: этот этап обеспечивает хорошие пуск и остановку привода.



Пуск: меню **[ОПТИМИЗАЦИЯ ЛИФТА] → [НАСТРОЙКА ПУСКА]**
 В лифтах с безредукторной лебедкой старт всегда будет сопровождаться откатом.

В случае использования внешней системы весоизмерения см. раздел Оптимизация логики управления тормозом в главе Настройка замкнутой системы с асинхронным двигателем. Такое решение является наилучшим для оптимизации работы лифта при откате.

Этап 9

Управление откатом: этот этап используется для получения наилучших характеристик при снятии тормоза.

Начиная с версии ПО 3.2 имеется новая функция **Пусковая жесткость**.

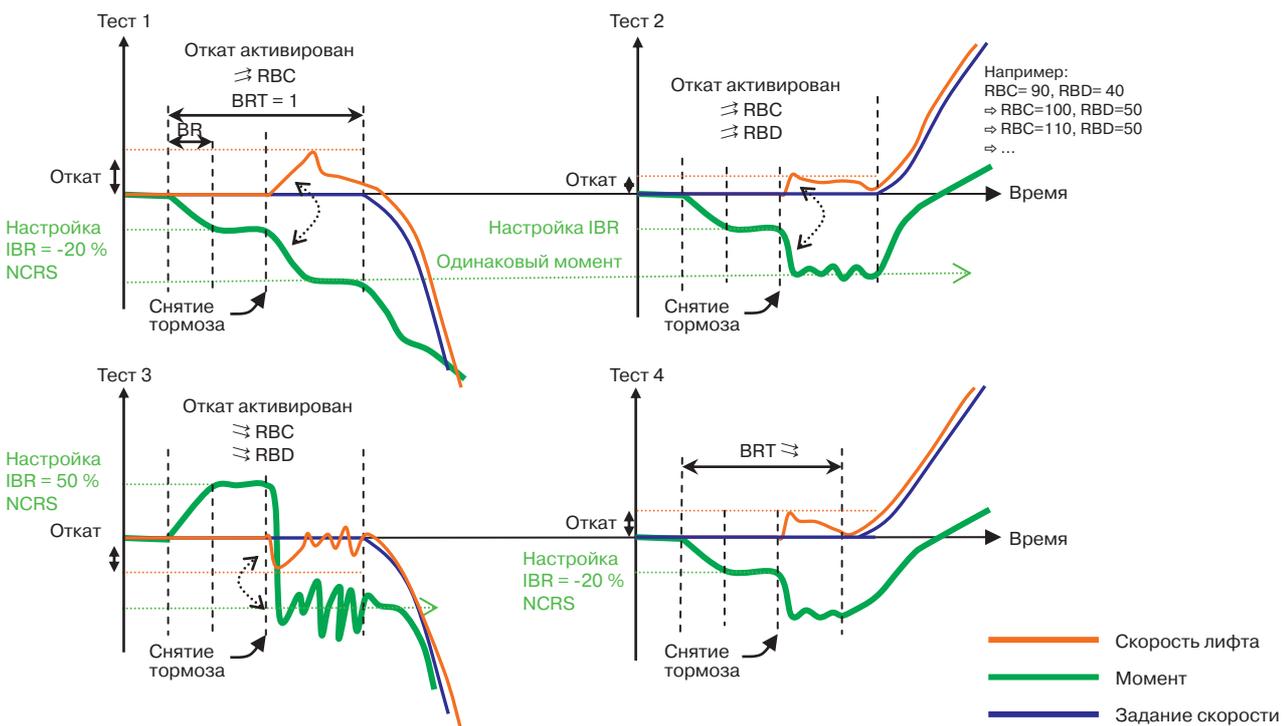
Пусковая жесткость => заводская настройка на Да является достаточной для нескольких типов применений.

[ОПТИМИЗАЦИЯ ЛИФТА] → [НАСТРОЙКА ПУСКА] - [УПРАВЛЕНИЕ ОТКАТОМ] → [Пусковая жесткость] = Да

Управление откатом:

[ОПТИМИЗАЦИЯ ЛИФТА] → [НАСТРОЙКА ПУСКА] - [УПРАВЛЕНИЕ ОТКАТОМ] → [Управление откатом]

Действие функции управления откатом можно сравнить с работой системы позиционирования при нулевом задании. По этой причине необходимо быть уверенным в правильности настройки контура скорости.



С этой настройкой постепенно увеличивайте количество пассажиров в кабине от одного до полной нагрузки. При некоторых настройках контура скорости откат недопустим, особенно при вибрациях или проскальзывании. В таком случае надо использовать второй контур скорости.

- Настройте RBC на 20 и RBD на 50 и отключите функцию управления откатом.
- Меню **[ФУНКЦИИ ЛИФТА]: [ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ КОМПЛЕКТОВ ПАРАМЕТРОВ] => [2 КОМПЛЕКТА ПАРАМЕТРОВ] => [Режим пуска].**

В меню **[ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ]** настройте параметры **FLG** и **STA**.

Комплект 2 используется при работе логики управления тормозом, а комплект 1 – в процессе разгона.

Необходимо осуществлять управление откатом в соответствии с процедурой:

- Увеличение мертвой зоны \Rightarrow **FLG2**, \Rightarrow **STA2**. Например: **FLG1=20, STA1=15** \rightarrow **FLG2=50, STA2=5**.
- Уменьшение мертвой зоны \Rightarrow **FLG2**, \Rightarrow **STA2**, Например: **FLG1=20, STA1=15** \rightarrow **FLG2=5, STA2=50**.

Этап 10

Остановка: меню **[ОПТИМИЗАЦИЯ ЛИФТА] → [НАСТРОЙКА ОСТАНОВКИ]**

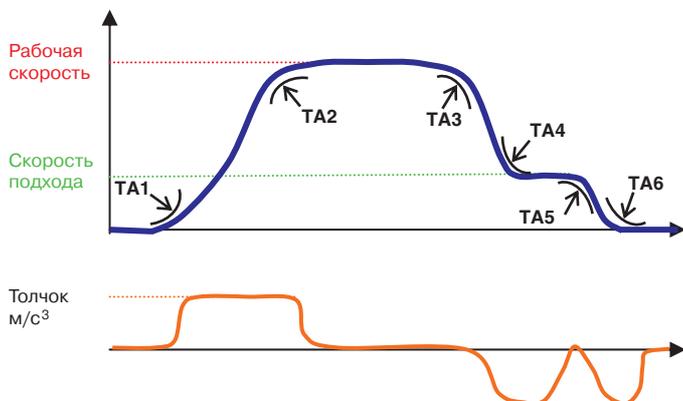
Не забудьте, что в замкнутой системе при нулевом задании скорости тормоз остается снятым. Иногда в зависимости от системы управления лифтом, команда на остановку привода подается при наложенном тормозе. В этом случае необходимо настроить параметр [Наложение тормоза при 0] (BEC0) на 0,4 с.

Настройте время наложения тормоза, постепенно уменьшая параметр (Bet) таким образом, чтобы ток исчезал сразу же после наложения тормоза.

Оптимальная настройка кривых разгона-торможения: этот этап обеспечивает комфортность и точность остановки

Как правило, при настроенных параметрах привода большой стартовый скачок не происходит. Иногда из-за настройки установки при большой скорости подхода к этажу можно уменьшить скачок с помощью параметра сглаживания TA5 или настройкой LLS.

Не забудьте, что комфортность пуска-остановки зависит от параметра [Комфортный пуск] (Acm). При малом пути и большой скорости, а также при большом значении параметра Acm движение может быть некомфортным. Можно также изменить сглаживание кривой:



См. в Приложении D правила безопасности проектирования лифтов.

Остановка при срабатывании тепловой защиты двигателя:

Назначением данной функции является предотвращение несвоевременной остановки лифта между этажами в случае перегрева. Для этого введены две уставки тепловой сигнализации.

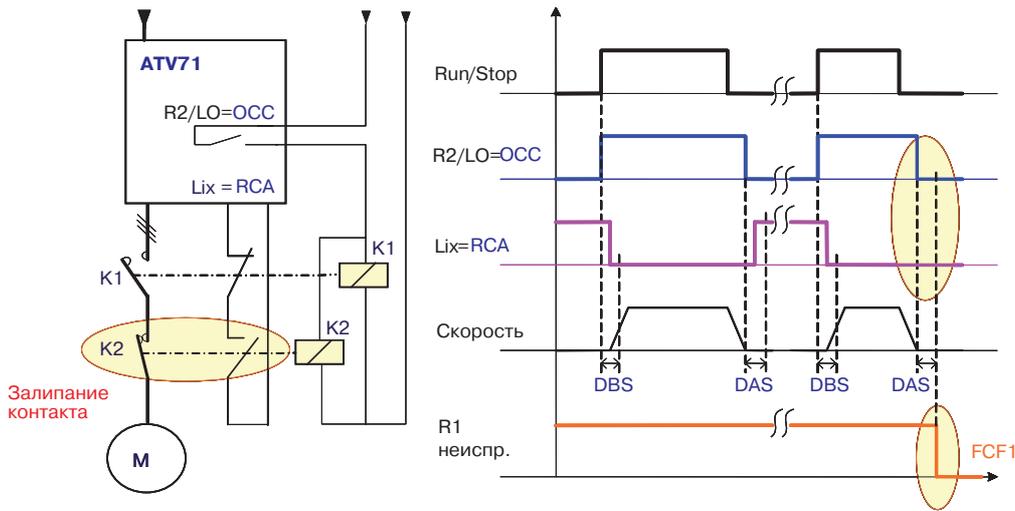
Если одна из уставок будет превышена, то кабина остановится на следующем этаже, выбранном пассажирами (если **ONF** или **OLF** не были достигнуты за это время).

В меню **[УПРАВЛЕНИЕ ПРИ НЕИСПРАВНОСТЯХ]** установите **SAT** на Да, а тепловые уставки ПЧ **TNA** и двигателя **TTD** на 100%. ПЧ блокируется, ожидая, пока тепловое состояние не уменьшится на 20% настраиваемой уставки. Для значения 100% ПЧ разблокируется при 79%.

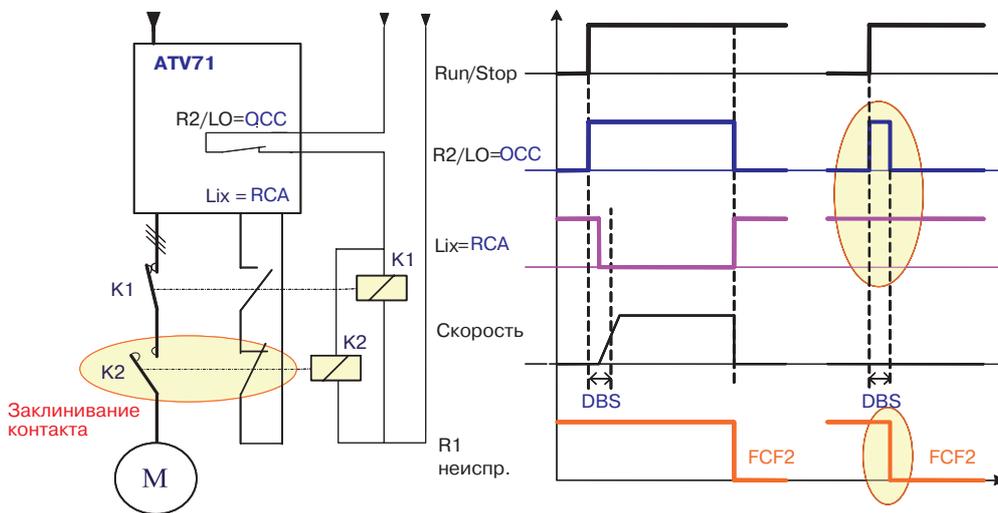
Описание функций управления выходными контакторами, поэтажного разъезда и аварийной эвакуации см. в разделе «Основные функции».

Основные функции

Управление выходными контакторами

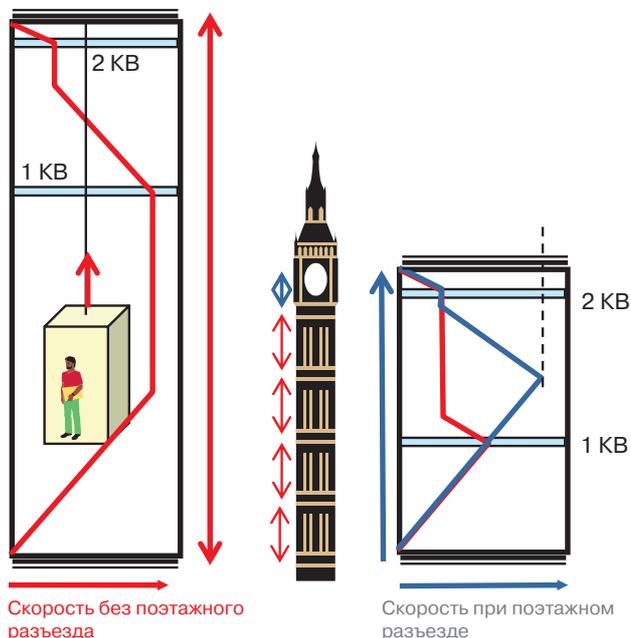


Управление выходными контакторами в случае залипания контакта (неисправность FCF1)



Управление выходными контакторами в случае заклинивания контакта в открытом состоянии (неисправность FCF2)

Поэтажный разезд



Во многих старых зданиях остановки следуют через каждые два этажа, а в подвале или под крышей – через этаж.

Как правило, при достижении путевого выключателя замедления привод переходит на нижнюю скорость, даже если не достигнута заданная скорость. Поэтому период движения на малой скорости оказывается затянутым.

ATV71Lift управляет поэтажным разездом автоматически: по известной скорости и пути остановки он адаптирует профиль кривой для достижения оптимального комфорта.

С другой стороны, при наличии такой функциональности кривая разгона не является обязательной при совершении поездки между соседними этажами. Нет необходимости управлять одной скоростью для одного этажа и другой – для последующего. Поэтому путь замедления должен быть одинаковым для любого этажа.

Функция аварийной эвакуации

При активизированной функции преобразователь может работать при пониженном напряжении от источника аварийного питания (однофазного, аккумуляторных батарей, генератора низкого напряжения и т.д.). Минимальное напряжение - 220 В переменного или 310 В постоянного тока.



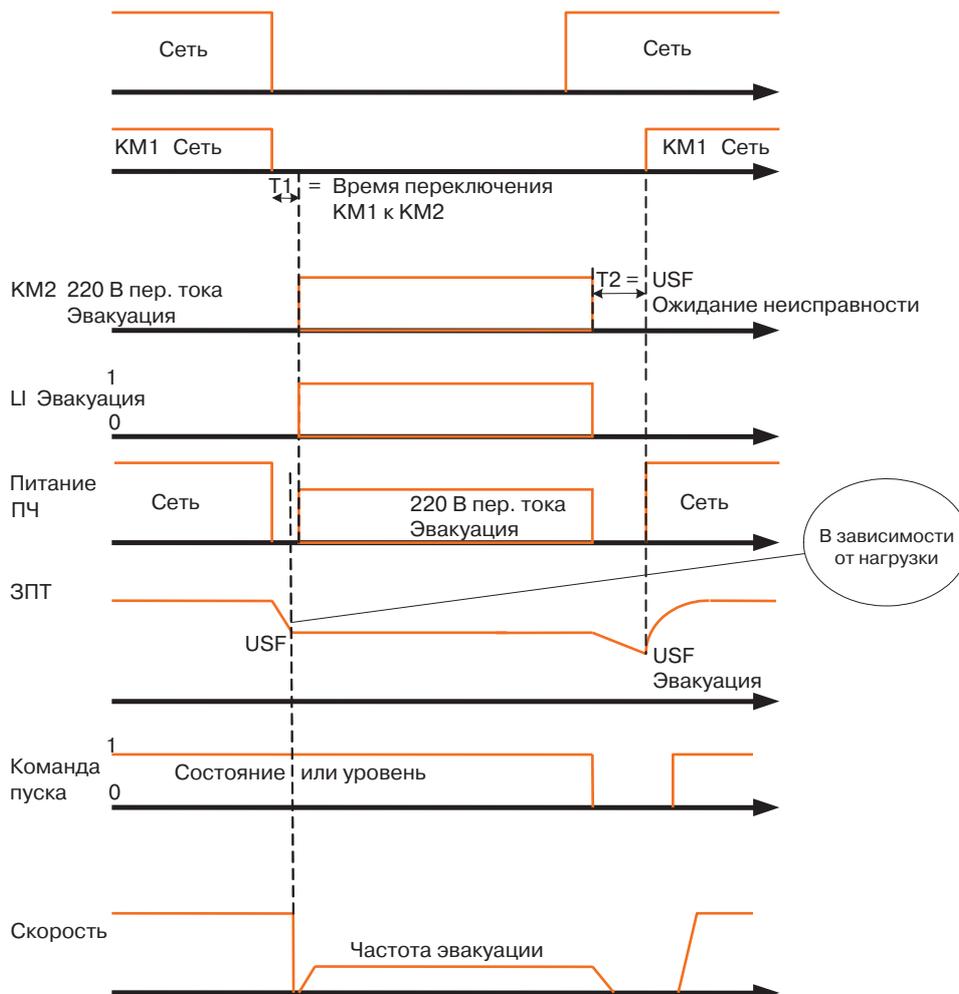
Один из дискретных входов, например LI4, сигнализирует о переходе привода к аварийному питанию в соответствии со схемой, приведенной в приложении В, параметр **[Назначение эвакуации] RFT= LI4**. Необходимо также задать минимально допустимое значение переменного напряжения аварийного источника (**RSU**). При отключении сетевого питания привод не формирует сигнал неисправности **[Пониженное напряжение] (USF)**. Одновременно с переключением с помощью внешней схемы на питание от аварийного источника, дискретный вход **RFT= LI4** активизируется и конфигурирует ПЧ для работы в режиме эвакуации (**IPL** и **USF** неактивны).

ПЧ обеспечивает управление двигателем с номинальной нагрузкой, однако, скорость привода (**RSP**) ограничена мощностью источника аварийного питания.

$$RSP \text{ макс.} = (FRS \times RSU/UNS)$$

Однако в зависимости от мощности источника **UPS** иногда значение **RSP** не может быть назначено.

Например: мощность **UPS** = мощность ПЧ/5 => максимальная скорость = номинальная скорость/5.



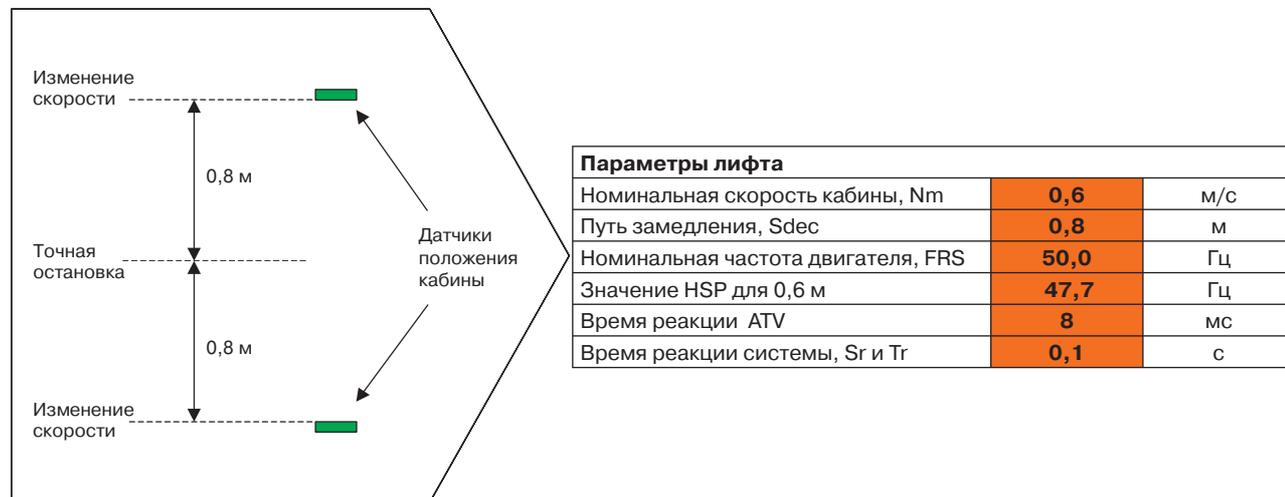
Приложение А

Выбор оборудования

Почему одного шунта недостаточно:

Адаптация движения для скорости до 0,6 м/с

Теоретическое обоснование:



Точность при остановке связана со временем реакции системы: $0,1 \times 0,6 = \pm 6$ см.

Расчетное время, как правило, не соответствует реальному времени замедления, поскольку оно зависит от точности поддержания скорости для данного ПЧ.

Работа лифта во всех четырех квадрантах зависит от загрузки кабины и ее неуравновешенности. Противовес обычно учитывается как 40% номинальной нагрузки.

Степень неуравновешенности кабины можно определить, если вручную освободить тормоз при разгруженной кабине. Быстрое движение кабины вверх означает неуравновешенную систему. Неуравновешенность кабины возрастает с увеличением номинальной скорости лифта.

	ATV312	ATV71L	ATV71L Замкнутая система
Максимальное время выборки	8 мс	2 мс	2 мс
Диапазон регулирования	50 Для двигателя с номинальной частотой 50 Гц ПЧ гарантирует работу от 1 Гц (50/50)	100 Для двигателя с номинальной частотой 50 Гц ПЧ гарантирует работу от 0,5 Гц (50/100)	1000 Для двигателя с номинальной частотой 50 Гц ПЧ гарантирует работу от 0,05 Гц (50/1000)
Точность регулирования скорости при изменении нагрузки от 0,2 до 1,0 Мн	5% FRS (2,5 Гц для 50 Гц)	10% номинального скольжения двигателя (~ 0,4 Гц для 50 Гц)	0,01% номинальной скорости
Перегрузочная способность	170% в двигательном режиме До 100 % в генераторном режиме	170 % в двигательном режиме 150 % в генераторном режиме	

Для замкнутой системы регулирования с асинхронным двигателем тенденции развития рынка ведут к использованию специальных низкочастотных многополюсных двигателей.

Для получения комфортного движения лифтовой асинхронный двигатель обладает высоким скольжением от 6 до 10% номинальной скорости.

Используя эти данные, можно рассчитать характеристики точности остановки привода с одним шунтом для скорости 0,6 м/с:

ATV312: Приблизительное время замедления: от 1,5 до 1,35.

Тормозной путь кабины и точность остановки: $6 \pm 3,1$ см, время реакции датчика + точность поддержания скорости.

ATV71L: Приблизительное время замедления: от 1,43 до 1,39.

Тормозной путь кабины и точность остановки: $6 \pm 0,5$ см.

ATV71L – замкнутая система: Приблизительное время замедления: от 1,4 до 1,39.

Тормозной путь кабины и точность остановки: $6 \pm 0,006$ см.

Для лифтов со скоростью движения кабины 0,6 м/с обычно применяется ATV312, однако без использования малой скорости доводки невозможно обеспечить нужную точность остановки.

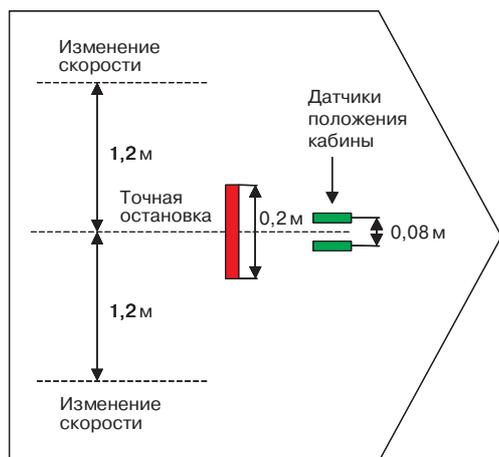
По этой причине такой тип схемы с одним шунтом является запрещенным к использованию.

Значение скорости доводки около 10% номинальной скорости появилось исторически со времен использования двигателя с двумя обмотками при его прямом подключении к сети. Для повышения комфортности поездки скольжение двигателя было большим и составляло от 6 до 10%. В разомкнутой системе невозможно гарантировать получение скорости ниже скорости скольжения.

Два шунта остановки: один – для рабочей скорости, а другой – для скорости подхода к этажу.

Общепринятое применение с номинальной скоростью 1 м/с и скоростью подхода с разомкнутой системой регулирования.

Прикладные параметры и теоретическое обоснование:



Прикладные параметры		
Номинальная скорость кабины	1,0	м/с
Участок начала торможения	1,1	м
Длина участка замедления - датчики	0,12	м
Длина участка доводки	0,05	м
Номинальная частота двигателя	50,0	Гц
Скорость двигателя	1430	об/мин
Число полюсов	4	2
Время реакции системы	0,1	с

При значении $T_r = 100$ мс всегда, если нужно получить точность остановки 5 мм, максимальная скорость приближения к шунту ТО не должна превышать 5 Гц при 50 Гц, соответствующих 1 м/с.

Очень важно положение датчика, дающего команду на замедление.

Кабина должна двигаться на установившейся скорости доводки к моменту поступления команды на остановку, чтобы обеспечить точность остановки.

Основные формулы:

Передаточное число 1:1
Перемещение кабины равно длине троса, перемотанного двигателем

Ratio 1 : 1

$$C_{sp} = r \frac{\pi n_n}{60} = r \frac{n_n}{19}$$

$$j_{apl} = M \cdot r^2$$

Передаточное число 1:2
Перемещение кабины равно половине длины троса, перемотанного двигателем

Ratio 1 : 2

$$C_{sp} = r \frac{2\pi n_n}{60} = r \frac{n_n}{9,55}$$

$$j_{apl} = \frac{1}{4} \cdot M \cdot r^2$$

r: радиус неподвижного барабана

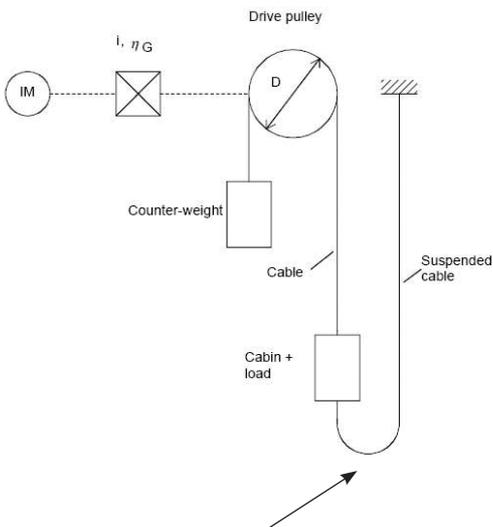
C_{sp}: скорость кабины

M: суммарный момент инерции
 $M = 2 \cdot M_{car} + 1,5 \cdot M_{load}$

n_n: скорость двигателя

j_{apl} = момент инерции механизма

$$P_{mec} = \frac{M_{load}}{2} \cdot g \cdot C_{sp}$$



Using gearboxes

$$i = \frac{n_{Motor}}{n_{load}} \quad \text{gearbox ratio}$$

$$\eta \quad \text{gearbox efficiency}$$

Момент инерции нагрузки зависит от редуктора:

$$J_{drive} = \frac{J_{apl}}{i^2} + J_{mot}$$

$$P_{mot} = \frac{P_{mec}}{\eta}$$

Основное преимущество кинематической схемы с компенсирующим канатом – уменьшение вдвое массы канатов. Эта схема используется, главным образом, при большой высоте подъема

Выбор оборудования:

Двигатель может быть выбран без учета динамической мощности (разгон и торможение):

$$P_{mec} = \frac{Mload}{2} \cdot g \cdot Csp \quad \text{Пример для лифта г/п 630 кг, } g = 10 \text{ м/с}^2, Csp = 1 \text{ м/с, } n = 0,67$$

$$P_{mec} = \frac{Mload}{2} \cdot g \cdot Csp = 315 \times 10 \times 1 = 3,15 \text{ Kw} \Rightarrow P_{mot} = \frac{P_{mec}}{n} = 4,7 \text{ Kw}$$

Преобразователь частоты ATV71LH55N4: 5,5 кВт

Сеть							Двигатель		Преобразователь Altivar 71		
Напряжение питания (1) U1...U2	Линейный ток (2)		Макс. линейный ток к.з.	Ном. мощность (3)			Ток в установившемся режиме (4)	Макс. переходный ток		№ по каталогу	Масса
	При U1	При U2						60 с	2 с		
В	А	А	кА	кВт	л.с.	А	А		кг		
200...240 50/60 Гц Однофазное	25,9	22,1	5	2,2	3	11	16,5	18,1	ATV71LU30M3	4	
	25,9	22	5	3	-	13,7	20,6	22,6	ATV71LU40M3	4	
	34,9	29,9	5	4	5	17,5	26,3	28,8	ATV71LU55M3	5,5	
	47,3	40,1	22	5,5	7,5	27,5	41,3	45,3	ATV71LU75M3	5,5	
200...240 50/60 Гц Трехфазное	15	12,8	5	2,2	3	11	16,5	18,1	ATV71LU22M3	4	
	19,3	16,4	5	3	-	13,7	20,6	22,6	ATV71LU30M3	4	
	25,8	22,9	5	4	5	17,5	26,3	28,8	ATV71LU40M3	5,5	
	35	30,8	22	5,5	7,5	27,5	41,3	45,3	ATV71LU55M3	5,5	
	45	39,4	22	7,5	10	33	49,5	54,5	ATV71LU75M3	7	
380...480 50/60 Гц Трехфазное	8,2	7,1	5	2,2	3	5,8	8,7	9,6	ATV71LU22N4	3	
	10,7	9	5	3	-	7,8	11,7	12,9	ATV71LU30N4	4	
	14,1	11,5	5	4	5	10,5	15,8	17,3	ATV71LU40N4	4	
	20,3	17	22	5,5	7,5	14,3	21,5	23,6	ATV71LU55N4	5,5	
	27	22,2	22	7,5	10	17,6	26,4	29	ATV71LU75N4	5,5	
	36,6	30	22	11	15	27,7	41,6	45,7	ATV71LD11N4	7	
	48	39	22	15	20	33	49,5	54,5	ATV71LD15N4	9	
	45,5	37,5	22	18,5	25	41	61,5	67,7	ATV71LD18N4	9	
	50	42	22	22	30	48	72	79,2	ATV71LD22N4	19	
	66	56	22	30	40	66	99	109	ATV71LD30N4	26	
	84	69	22	37	50	79	118,5	130	ATV71LD37N4	26	
	104	85	22	45	60	94	141	155	ATV71LD45N4	44	
120	101	22	55	75	116	174	191	ATV71LD55N4	44		

(1) Номинальное напряжение питания: U1 - минимальное, U2 - максимальное.

(2) Типовое значение для указанной мощности двигателя и максимального ожидаемого тока к.з.

(3) Данные значения приведены для номинальной частоты коммутации 4 или 2,5 кГц в зависимости от типоразмера для продолжительного режима работы:

- для продолжительного режима работы требуется уменьшение на один типоразмер, например: ПЧ ATV71LU75N4 выбирается для двигателя мощностью 5,5 кВт;

- без уменьшения мощности можно использовать ПЧ для следующей циклограммы: время работы 36 с для цикла 60 с (ПВ = 60 %).

(4) Данные значения приведены для номинальной частоты коммутации 4 или 2,5 кГц в зависимости от типоразмера для продолжительного режима работы.

Выбор фильтров электромагнитной совместимости (ЭМС)

Вся гамма отвечает требованиям по ЭМС для лифтовых применений (EN12015);

$C2 \leq 5,5$ кВт и $C3 > 5,5$ кВт

Выбор тормозных резисторов

Редукторные лебедки с асинхронными двигателями:

Мощность ПЧ	Минимальное сопротивление	Нормальный режим < 1 м/с и 140 пусков в час	Тяжелый режим для всех остальных случаев
ATV71LU40N4 - ATV71LU75N4	34 Ом	75 Ом – 550 Вт	50 Ом – 1100 Вт
ATV71LD11N4 ATV71LD15N4	12 Ом 7 Ом	50 Ом – 1100 Вт	25 Ом – 4000 Вт
ATV71D18N4 ATV71LD22N4	7 Ом 13,3 Ом	25 Ом – 1800 Вт	25 Ом – 4000 Вт
ATV71LD30N4 ATV71LD37N4	13,3 Ом 6,7 Ом	15 Ом – 4000 Вт	15 Ом – 8000 Вт
ATV71LD45N4 ATV71LD55N4	5 Ом	15 Ом – 8000 Вт	6,6 Ом – 12000 Вт
ATV71LD75N4	3,3 Ом	6,6 Ом – 12000 Вт	6,6 Ом – 12000 Вт

В безредукторных лебедках мощность тормозного резистора должна составлять не менее 80% мощности двигателя. Возможен выбор тормозных резисторов для ПТО по каталогу «Altivar 71».

Мощность ПЧ	Минимальное сопротивление	Нормальный режим	№ по каталогу
ATV71LU40N4 - ATV71LU55N4	34 Ом	80 Ом – 5,6 кВт	VW3A7802
ATV71LU75N4 ATV71LD11N4	19 Ом 12 Ом	24,5 Ом – 9,8 кВт	VW3A7803
ATV71LD15N4 - ATV71LD30N4	13,3 Ом	14 Ом – 22,4 кВт	VW3A7804
ATV71LD37N4 - ATV71LD55N4	6,7 Ом	8,1 Ом – 44 кВт	VW3A7805
ATV71LD75N4	3,3 Ом	4,2 Ом – 62 кВт	VW3A7806

Выбор контакторов:

Преобразователь частоты	Мощность двигателя, кВт	Асинхронный двигатель Контактторы TeSys LC1 Бесшумная работа (1)	Асинхронный двигатель Мини-контакторы TeSys LC7 Бесшумная работа (2)	Синхронный двигатель См. схему В
ATV71LU22M3	2,2	LC1D09*L	LC7K09****	LC1D098**
ATV71LU30M3	3	LC1D12*L	LC7K12****	LC1D098**
ATV71LU40M3	4	LC1D18*L		LC1D128**
ATV71LU55M3	5,5	LC1D25*L		LC1D188**
ATV71LU75M3	7,5	LC1D32*L		LC1D258**
ATV71LU30N4	3		LC7K09****	LC1D328**
ATV71LU40N4	4	LC1D09*L	LC7K09****	LC1D098**
ATV71LU55N4	5,5	LC1D12*L	LC7K12****	LC1D128**
ATV71LU75N4	7,5	LC1D18*L		LC1D128**
ATV71LD11N4	11	LC1D25*L		LC1D258**
ATV71LD15N4	15	LC1D32*L		LC1D258**
ATV71LD18N4	18,5	LC1D38*L		LC1D65008**
ATV71LD22N4	22	LC1D50*D		LC1D65008**
ATV71LD30N4	30	LC1D65*D		LC1D65008**
ATV71LD37N4	37	LC1D80*D		LC1D80004**
ATV71LD45N4	45	LC1D95*D		LC1D80004**
ATV71LD55N4	55	LC1D115*D		LC1D115004**

L = низкое потребление.

(1) Контактторы TeSys с управлением по постоянному току.

(2) Мини-контакторы TeSys для применения в чувствительной среде с управлением по постоянному и переменному току.

Выбор автоматических выключателей:

Преобразователь	Мощность двигателя, кВт	Автоматические выключатели TeSys
ATV71LU22M3	2,2	GV2RT14
ATV71LU30M3	3	GV2RT16
ATV71LU40M3	4	GV2RT20
ATV71LU55M3	5,5	GV2RT21
ATV71LU75M3	7,5	GV2RT21
ATV71LU30N4	3	GV2P14
ATV71LU40N4	4	GV2P14
ATV71LU55N4	5,5	GV2P16
ATV71LU75N4	7,5	GV2P20
ATV71LD11N4	11	GV2P22
ATV71LD15N4	15	GV2P32
ATV71LD18N4	18,5	GV7RS40
ATV71LD22N4	22	GV7RS50
ATV71LD30N4	30	GV7RS80
ATV71LD37N4	37	GV7RS80
ATV71LD45N4	45	GV7RS100
ATV71LD55N4	55	GV7RS150

Выбор импульсных датчиков:

Для редукторных лебедок с асинхронными двигателями разрешающая способность датчика не имеет большого значения, минимальное разрешение 1024 точки на оборот.

Датчик с выходами, совместимыми с RS-422 (5 В)

Датчик с выходами с открытым коллектором (11 - 30 В)

Датчик с выходами типа push-pull (11 - 30 В)

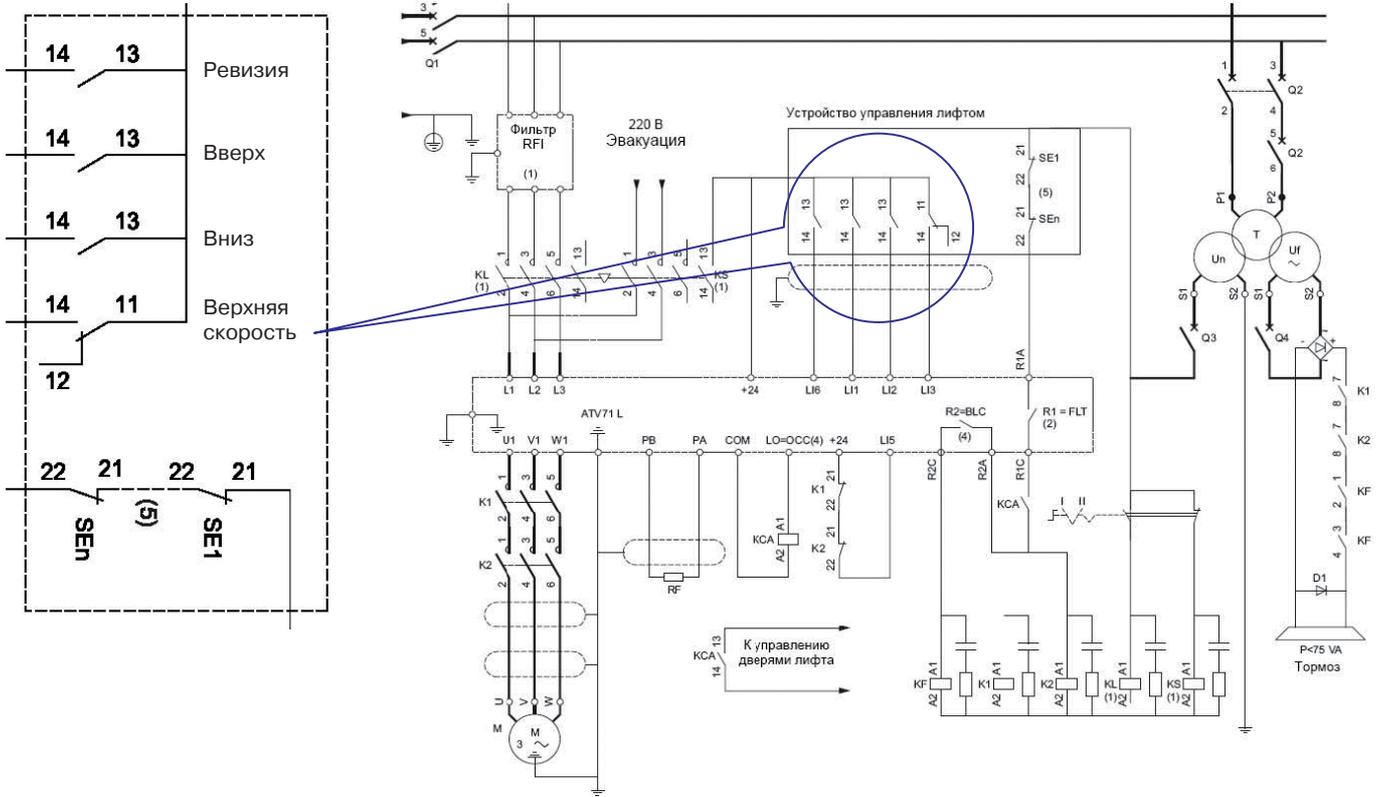
Для безредукторных лебедок, в частности с синхронными двигателями, см. приведенные рекомендации справа:

Скорость	Требуется разрешение			Масса
	200 кг	800 кг		
3 м/с	Требуется среднее разрешение	Требуется высокое разрешение	Требуется высокое разрешение	
1 м/с	Достаточно низкое разрешение	Требуется среднее разрешение	Требуется среднее разрешение	
	Достаточно низкое разрешение	Достаточно низкое разрешение	Требуется среднее разрешение	

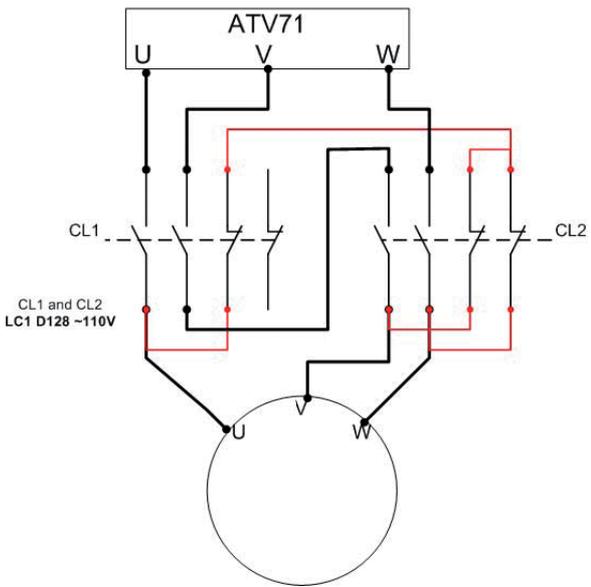
	Разрешение датчика		Разрешение, используемое ПЧ ATV71L для различных типов датчиков						
	Число бит	Число строк	EnDat SSI		SinCos SinCos Hiperface SinCos EnDat		Импульсный датчик		Резольвер (число полюсов)
			Число бит	Число меток	Число бит	Число меток	Число бит	Число меток	Число меток
Низкое разрешение	1	2			11	2048			
Низкое разрешение	2	4			12	4096			
Низкое разрешение	3	8			13	8192			
Низкое разрешение	4	16			14	16384			
Низкое разрешение	5	32			15	32768			
Низкое разрешение	6	64			16	65536			
Низкое разрешение	7	128			17	131072			
Низкое разрешение	8	256			18	262144	10	1024	
Низкое разрешение	9	512			19	524288	11	2048	
Низкое разрешение	10	1024			20	1048576	12	4096	
Низкое разрешение	11	2048			21	2097152	13	8192	
Низкое разрешение	12	4096			22	4194304	14	16384	
Низкое разрешение	13	8192	13	8192	22	4194304	15	32768	13 (2 полюса)
Среднее разрешение	14	16384	14	16384	22	4194304	16	65536	14 (4 или 6 полюсов)
Среднее разрешение	15	32768	15	32768	22	4194304	16	65536	15 (8 полюсов)
Среднее разрешение	16	65536	16	65536	22	4194304	16	65536	
Высокое разрешение	17	131072	17	131072	22	4194304	16	65536	
Высокое разрешение	18	262144	18	262144	22	4194304	16	65536	
Высокое разрешение	19	524288	19	524288	22	4194304	16	65536	
Высокое разрешение	20	1048576	20	1048576	22	4194304	16	65536	
Высокое разрешение	21	2097152	21	2097152	22	4194304	16	65536	
Высокое разрешение	22	4194304	22	4194304	22	4194304	16	65536	

Приложение В

Схемы

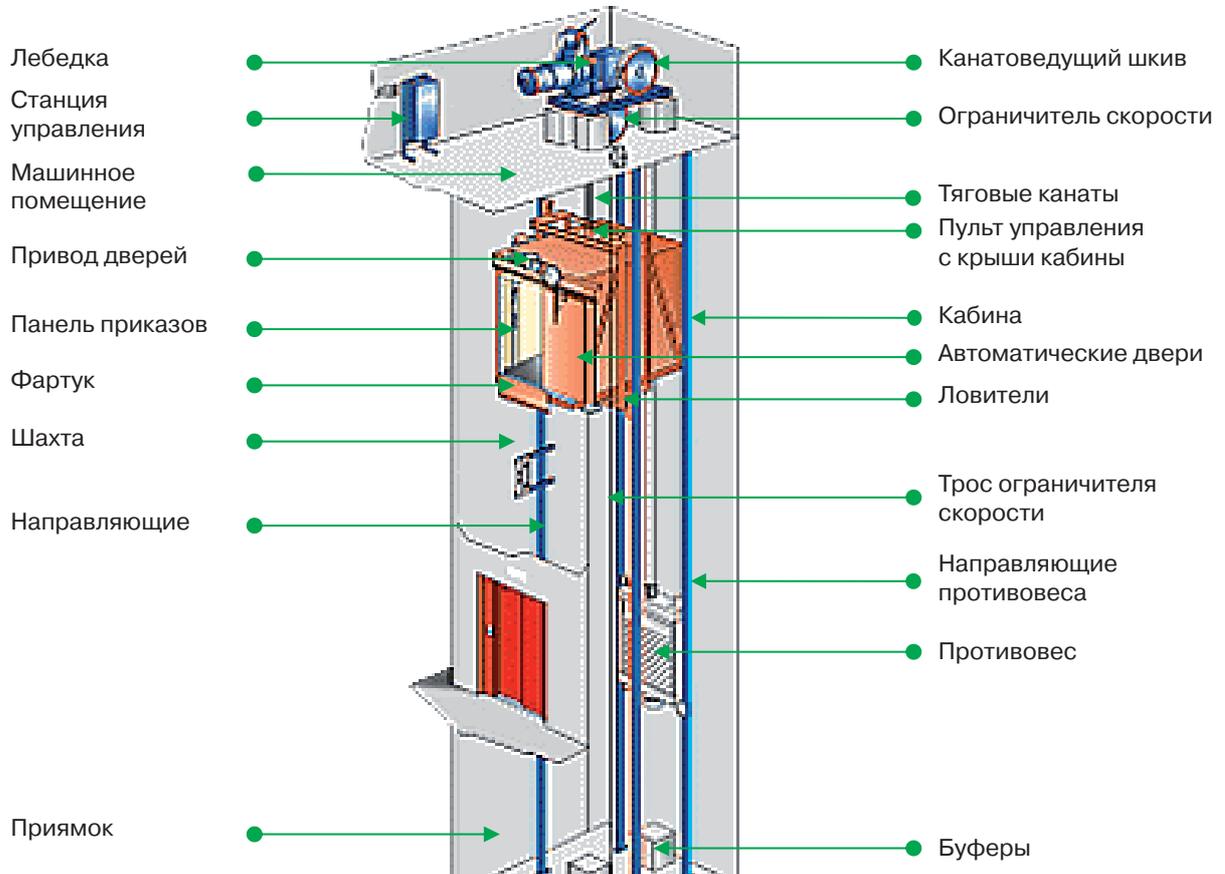


Для синхронного двигателя можно использовать следующую схему для контроля проскальзывания:



Приложение С

Словарь лифтовых терминов

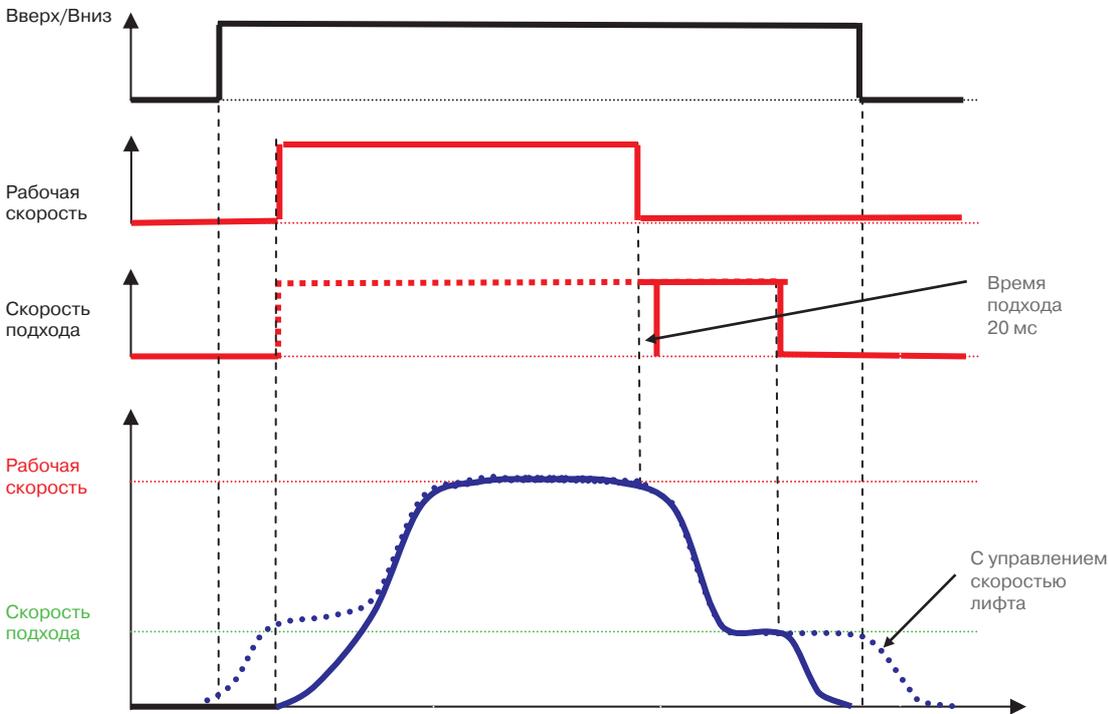


Приложение D

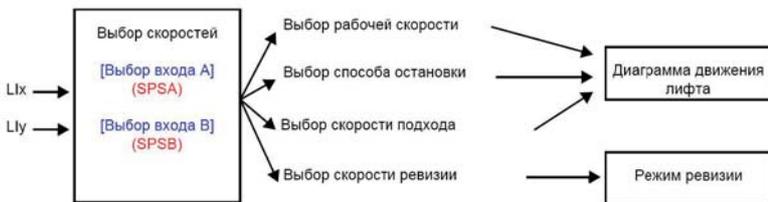
Решения

Входное задание:

Для управления при любых типах входных воздействий можно использовать функцию **[ВЫБОР СКОРОСТЕЙ]**. Эту же функцию необходимо использовать в замкнутой системе регулирования, когда остановка осуществляется путем задания нулевой скорости.

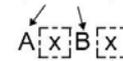


Установите в экспертном режиме параметры LSM и Insp на HET.



Параметр	Возможное назначение (1)	Состояние SPSA	Состояние SPSB
[Выбор LTS] (LISS)	по	по	по
	A0B0	0	0
	A1B0	1	0
	A0B1	0	1
[Выбор LLS] (LLSS)	по	по	по
	A0B0	0	0
	A1B0	1	0
	A0B1	0	1
[Выбор Stop] (SIPS)	по	по	по
	A0B0	0	0
	A1B0	1	0
	A0B1	0	1
[Выбор ISP] (ISPS)	по	по	по
	A0B0	0	0
	A1B0	1	0
	A0B1	0	1

(1) А и В представляет собой 2 входа, используемые для выбора скоростей



Эти 2 элемента представляют состояние соответствующего дискретного входа

Функция выбора скоростей совместима с функцией заданных скоростей, которая может использоваться для работы в режиме **[РЕВИЗИЯ]**. Не используйте **[Выбор ISP]**, а используйте заданную скорость.

Порядок безопасного перемещения при лифтовой диаграмме движения:

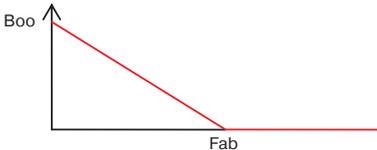
От ----- До	Рабочая скорость	Скорость подхода	Остановка	Ревизия
Рабочая скорость	-----	Скорость подхода с новым профилем кривой (поэтажный разъезд, если рабочая скорость не достигнута)	Ненормальное движение Срочная остановка, зависящая от настройки АСМ	Ревизия
Скорость подхода	Рабочая скорость с темпом 20 мс с селектором скорости	-----	СТОП с STL с новым профилем кривой (если скорость подхода достигнута) или Ненормальное движение (если скорость подхода не достигнута)	Ревизия
Остановка	Скорость подхода с новым профилем кривой со временем АСТ	Скорость подхода с темпом АСТ	-----	Ревизия
Ревизия	Ненормальное движение Остановка ревизии	Ненормальное движение Остановка ревизии	СТОП с типом остановки для ревизии	-----

Переход от рабочей скорости к нулю используется, если:

- время работы на скорости подхода является достаточным;
- путь остановки установлен слишком коротким по сравнению с минимальным значением; не забудьте учесть время реакции датчика;
- контур скорости имеет слишком низкое быстродействие.

Неисправности, причины и способы устранения

Неисправность	Причина	Процедура проверки
Как защитить шкив? [Тайм-аут момента] SRF	Команда торможения снята Механическая блокировка	В меню управления при неисправностях выберите функцию [КОНТРОЛЬ ОГРАНИЧЕНИЯ ТОКА/МОМЕНТА] . Назначьте параметр [Остановка при ограничении тока/момента] на остановку на выбеге с тайм-аутом в 3 с
Каким образом можно управлять двумя различными путями остановки?	Модернизация лифта	С лифтовой диаграммой невозможно использовать функцию заданных скоростей и подавать команду пуска параллельно на дискретные входы Llx. Применяйте для этого функцию переключения комплектов параметров в лифтовом меню, назначив параметру DEC два различных значения
Ошибка BLF на дисплее	Проблема фазировки на выходе Нестабильный ток двигателя при работе тормозной логики	Проверьте время снятия тормоза (Brt) и время наложения тормоза (Bet). Нулевое значение этих параметров может привести к возникновению этой ошибки Проверьте оба выходных контактора Увеличьте время между командами на выходной контактор и пуск ПЧ
Состояние PRA в левом верхнем углу дисплея		Активна защита Power Removal. Проверьте сигнал PWR
Состояние Nst или Nlp в левом верхнем углу дисплея	Nst: остановка на выбеге Nlp: нет силового питания	Nlp: проблема с изоляцией тормозного резистора => Отсоедините его только для проверки. Если ошибка исчезнет, отсоедините корпус резистора от земли и подключите резистор. Если ошибка не появилась, то есть проблемы с изоляцией резистора Nst: проверьте, нет ли назначения на остановку выбегом. В меню мониторинга проверьте состояние и назначение всех логических входов Nst или Nlp в замкнутой системе, если конфигурирование обратной связи еще не завершено. Например, если назначить обратную связь по резольверу и не назначить частоту (Fres) или число полюсов (Rppn)
Вибрация	Вибрация в течение всего движения	1. Если в процессе этой вибрации на дисплее многократно появляется состояние CLI, проверьте величину тока при различных скоростях, чтобы убедиться, что мощность ПЧ достаточна 2. Контур регулирования скорости => большой пропорциональный коэффициент SPG или маленький интегральный коэффициент SIT может быть причиной вибрации. Иногда, наилучшим компромиссом является использование двух комплектов параметров контура регулирования скорости, автоматически переключаемых ПЧ (см. переключение комплектов параметров в меню прикладных функций) Всегда следует устанавливать частоту FTD при разгоне или торможении, например, если посадочная скорость равна 8 Гц, установите FTD на 4 Гц С двумя наборами параметров контура регулирования скорости можно получить хорошее позиционирование без вибрации на больших и малых скоростях 3. Рассчитайте величину LF в меню Drc: $Lfw = 10\% \frac{1}{Idm \times \sqrt{2}} mH \quad (\text{для двигателя } 50 \text{ Гц, } 400 \text{ В})$

Неисправность	Причина	Процедура проверки
		<p>4. У ПЧ ATV71 отсутствует параметр $\cos \varphi$ двигателя. На лифтах широко применяются двигатели с повышенным скольжением. Иногда такое повышенное скольжение изменяет косинус двигателя. Для ATV58 или ATV31 косинус устанавливают, чтобы знать ток намагничивания:</p> $\cos \varphi = \sqrt{1 - \frac{Id^2}{IN^2}}$, где I_d = ток потока намагничивания I_N = номинальный ток В ATV71 в экспертном меню можно установить ток потока намагничивания I_{dr} в соответствии с $\cos \varphi$: $\sqrt{1 - \cos \varphi}$
Вибрация в замкнутой системе регулирования	<p>Проверьте, останется ли вибрация в разомкнутой системе</p> <p>Вибрация происходит только в замкнутой системе</p>	<p>=>Проделайте пункты, приведенные выше для разомкнутой системы</p> <p>Возможно есть помехи в обратной связи. Установите фильтр FFA на Да и FFR на 20 мс в меню Входы/выходы - Конфигурация датчика (для модификации ПЧ S383)</p>
Толчок в процессе старта	Без адаптации IBR к нагрузке с помощью внешнего весоизмерения невозможно оптимизировать требуемый момент перед снятием тормоза	<p>Поскольку невозможно задать отрицательное значение I_{br}, в некоторых случаях можно достичь лучшего результата, если поменять направление движения</p> <p>Обычно L11 – вверх и L12 - вниз. Измените подключение так, чтобы получить L11 - вниз и L12 - вверх. После этого можно увеличить I_{br} примерно до 20% номинального тока двигателя. Это даст улучшение при нагрузке до 50%</p>
В разомкнутой системе: толчок в процессе остановки	При использовании двигателя с большим скольжением или большим током намагничивания момент при малых скоростях может быть очень маленьким	<p>Попробуйте увеличить начальное напряжение (boost)</p> <p>Параметр $V_{oo} = +30\%$ и $F_{ab} = 5\text{Гц}$</p> <p>=> $+30\%$ тока намагничивания до 5 Гц (10% Frs)</p> <p>С этими настройками можно уменьшить частоты наложения и снятия тормоза I_{br} и V_{en} с получением лучшего комфорта</p> <p>Ток намагничивания</p>  <p>- Как правило, ток холостого хода составляет около трети номинального тока. Для некоторых лифтовых двигателей это правило не действует. Ток может быть в два раза больше ожидаемого ПЧ. В разомкнутой системе в ПЧ не происходит адаптации этого тока намагничивания, поэтому следует использовать функцию boost для увеличения тока намагничивания при низких скоростях без уменьшения момента при больших скоростях</p> <p>- Иногда можно улучшить результат, используя тормозную логику для горизонтального движения, выставляя значение тока динамического торможения в конце кривой замедления IDC. Во время динамического торможения вращающий момент двигателя отсутствует. Результат должен быть таким же, как при использовании параметра T_{be} при вертикальном движении</p>

Неисправность	Причина	Процедура проверки
Ошибка OLF	Двигатель перегружен	Эта ошибка возникает, когда уровень теплового состояния двигателя, вычисляемый на основе значения параметра ITN, достигает величины, превышающей 118%. Эта ошибка зависит от нагрузки и скорости. При использовании двигателя на скоростях выше номинальной ток возрастает и возможно срабатывание защиты ПЧ С другой стороны, иногда лучше использовать функцию остановки при срабатывании тепловой защиты двигателя, чтобы предотвратить остановку кабины лифта между этажами
Ошибка ONF	Перегрев ПЧ	Причиной возникновения ошибки ONF может быть высокая частота коммутации
Ошибка SSF	Перегрузка по моменту	Если величина UFR очень велика, двигатель может войти в насыщение. Это состояние может привести к возникновению ошибки SSF. Следует уменьшить UFR до 100%
Нет наложения тормоза в конце замедления	В замкнутой системе: если тормоз работает правильно при ручном управлении В замкнутой или разомкнутой системе	В отдельных случаях при управлении ПЧ от лифтовой станции, осуществляемом через аналоговый вход или по сети, лифтовая станция деактивирует команду Run только после команды на наложение тормоза. Но в замкнутой системе нулевое задание скорости при активной команде RUN является режимом регулирования скорости с заданием 0, и ПЧ не дает команду на наложение тормоза. Настройте параметр Wescd в меню управления тормозом на время реакции станции лифта, требуемое для наложения тормоза. Начальное значение, равное 1 с, постепенно уменьшайте до достижения синхронизации между током двигателя и управлением тормозом Проверьте наличие команды на управление тормозом от ПЧ. Для этого в меню мониторинга проверьте состояние логического выхода, назначенного на управление тормозом. Проблема может также быть в промежуточном реле между ПЧ и тормозом или в блоке клеммников управления ПЧ
Тормоз не снимается		Проверьте сигнал управления тормозом на R2 или LO. В некоторых случаях эта проблема возникает из-за источника питания тормоза. Иногда источник питания выходит из строя или его мощности не хватает для снятия тормоза
SOF Превышение скорости	Эта ошибка возникает, когда скорость, оцениваемая в разомкнутой системе или измеренная в замкнутой системе, превышает 110% от значения параметра TFR	- Убедитесь, что значение TFR выше номинальной скорости (более чем на 10%) - Проверьте, не слишком ли большая нагрузка - Проверьте значения параметров контура регулирования скорости. «Мягкий» контур регулирования скорости может приводить к перерегулированию скорости. Попробуйте увеличить SPG и убавить SIT
Соединение импульсного датчика ECF	Ошибка возникает, если обратная связь по скорости равна нулю, и ПЧ находится в состоянии ограничения по моменту или по току в течение выдержки времени, установленного параметром EST	Проверьте механическое соединение импульсного датчика с двигателем Выполните процедуру проверки импульсного датчика. Если нет возможности работать в разомкнутой системе, поменяйте местами две фазы в кабеле двигателя

Неисправность	Причина	Процедура проверки
Потеря сигнала обратной связи SPF		<p>Две возможные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проблема с аппаратным обеспечением: зависит от типа датчика - RS422 - недостаточное питающее напряжение в обратной связи. Проверьте напряжение между AA или BB: RS422 = 1, 1В, Push-pull = 15, 24 или 5,2 В <p>- SinCos: ПЧ измеряет уровень напряжения в обратной связи. С картой VW3A3409 для получения сигнала SinCos используйте датчик EnDat Например, с датчиком ERN1387: А для Cos и В для Sin Для стандарта Heidenhain: Cos+ = green/black Cos- = yellow/black Sin+ = blue/black Sin- = red/black Alim + brown/green или/и green/blue Alim - white/green или/и white</p> <ul style="list-style-type: none"> - Программное обеспечение: ошибка определяется, когда измеренная скорость больше 2% FRS в течение 100 мс, и когда разница между заданным и измеренным значениями скорости больше 20% FRS

Синхронный двигатель в разомкнутой системе:

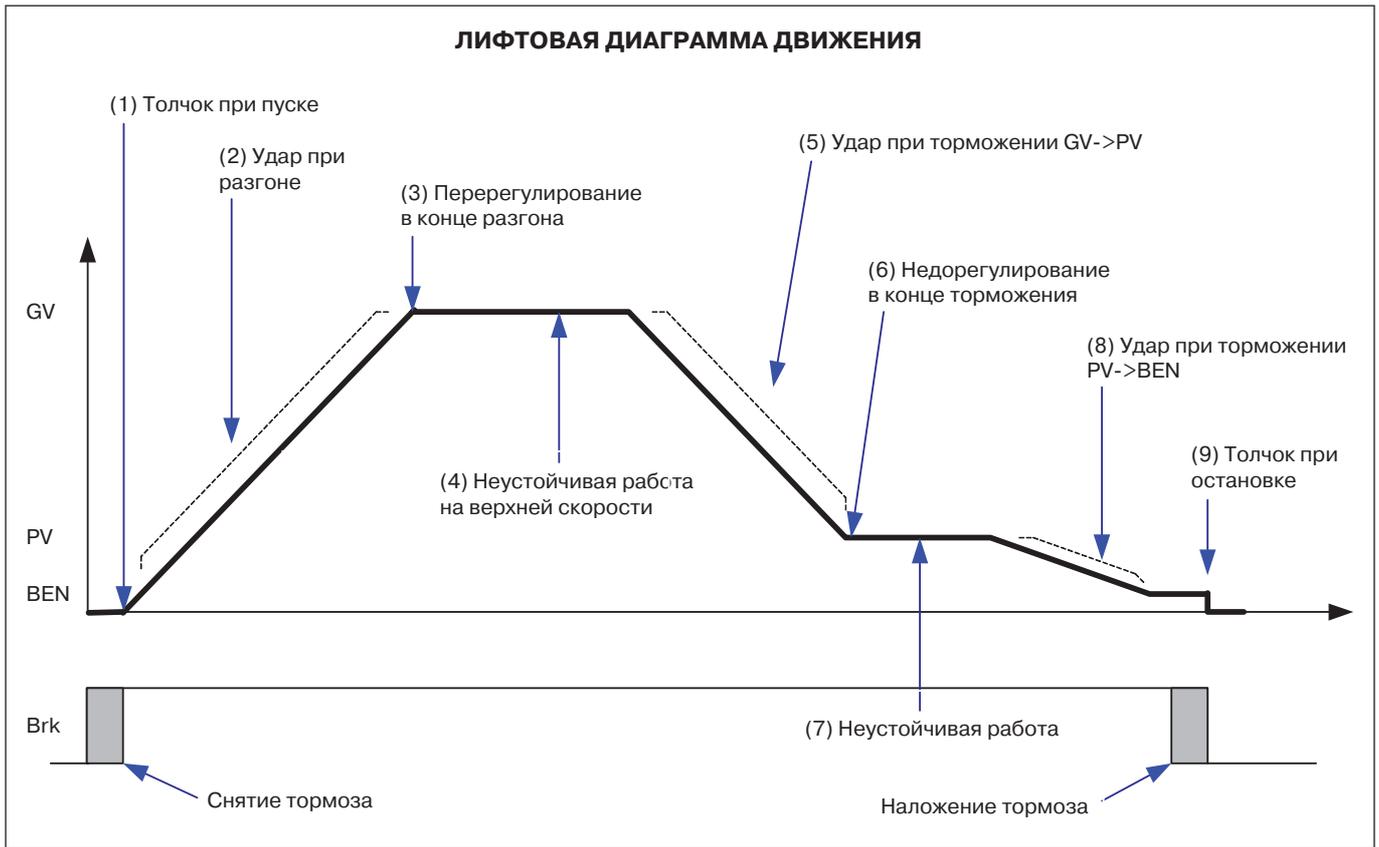
Иногда представляет интерес использование синхронного двигателя в разомкнутой системе, например, для проверки датчика обратной связи. Однако этот закон управления должен применяться только при движении кабины без обратной связи или с целью ее тестирования.

- Назначьте реле R2 на команду пуска вместо управления тормозом в меню **[НАСТРОЙКА ЛИФТА] → [ВХОДЫ-ВЫХОДЫ] → [ВЫХОДЫ] → [Назначение R2]**
- В меню **[ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ]** назначьте **[ЗАКОН УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ]** на **[Синхронный двигатель]**
- В меню **[ОПТИМИЗАЦИЯ ЛИФТА] → [ОПТИМИЗАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ]** увеличьте параметр **[Начальная форсировка U]** до значения = 80% и **[Действие форсировки U]** = 5% FRSS в Гц

Используйте для перемещения кабины скорость ревизии.

В меню **[МОНИТОРИНГ] → [Измеренная f выхода]** является скоростью, измеренной датчиком.

Типовая диаграмма движения лифта в разомкнутой системе с ПЧ ATV7L



(1) Толчок при пуске

Оптимизация лифта, оптимизация тормоза, настройка параметров: **BRT**, **IBR**, **BIR** (разомкнутая система)

Типовые значения при снятии тормоза:

- **IBR** = 0 А, если лифт неуравновешен
- **BIR** = 0 Гц
- **BRT** = 0,5 с (без управления откатом) и **BRT** = 1 с (с управлением откатом)

В замкнутой системе используются функции Управление откатом и Пусковая жесткость.

(2) Удар при разгоне

Короткое время разгона может быть причиной возникновения толчка при разгоне

Оптимизация диаграммы → сглаживания **JAR1** и **2** настраиваются в соответствии со значением рабочей скорости (LTS)

- Увеличение времени разгона **ACT** может привести к сглаживанию ускорения.

Типовое значение для настройки диаграммы:

- уменьшите **JAR 1**;
- уменьшите **JAR 2**, если это происходит в конце разгона.

Иногда слишком большая компенсация скольжения (**SLP** = xx% **Nsl**) может привести к возникновению вибрации при разгоне.

(3) Перерегулирование в конце разгона

Не забудьте, что трос всегда обладает малой упругостью, и небольшое перерегулирование является допустимым, тем более, что оно уменьшается благодаря лифтовой диаграмме.

При необходимости можно подстроить контур скорости (параметры **FLG** и **STA** зависят от грузоподъемности лифта **LCA**, моментов инерций нагрузки **JAPL** и двигателя **JMOT**).

(4) Неустойчивая работа на верхней скорости

Настройка контура скорости (параметры **FLG** и **STA**).

Для безредукторных лебедок используйте режекторный фильтр **nFA** = ALL, **nFb1** = 250, **nFd1** = 25%.

(5) Удар при торможении LTS → LLS

Короткий путь остановки может быть причиной возникновения толчка при торможении.

- Уменьшите рабочую скорость лифта **LTS** и время подхода к этажу **LLT**, чтобы уменьшить замедление (без удара)
- Типовое значение **LLT** = 0,5 с.
- Уменьшите **JAR 3**, если толчок происходит в начале замедления.
- Уменьшите **JAR 4**, если толчок происходит в конце замедления.

(6) Недорегулирование в конце торможения

Остановка движения перед выходом на скорость подхода к этажу.

При необходимости можно подстроить контур скорости (параметры **FLG** и **STA** зависят от грузоподъемности лифта LCA моментов инерций нагрузки **JAPL** и двигателя **JMOT**).

(7) Неустойчивая работа на нижней скорости

Влияние частоты коммутации (параметр **SFR**)

■ Настройте **SFR** для получения компромисса между устойчивостью и шумом системы.

Разомкнутая система:

Нижняя скорость → Скорость подхода → Настройка **LTS**

■ Может быть больше номинального скольжения двигателя.

(8) Удар при изменении скорости LLS → BEN перед остановкой в разомкнутой системе

Короткий путь остановки может быть причиной возникновения толчка на этой стадии

■ Уменьшите скорость подхода

■ Увеличьте путь остановки лифта

■ Уменьшите **JAR 5**

Иногда настройка контура скорости с целью уменьшения вибраций делает его очень вялым, из-за чего запаздывает отработка задания. В этом случае можно использовать два контура скорости (иногда достаточно использовать только два коэффициента усиления). Используйте для этого переключение параметров по уровню скорости, но никогда не используйте для этого скорость подхода к этажу.

■ Коэффициент на нижней скорости больше, чем на верхней скорости.

(9) Удар при остановке

Замкнутая система:

■ Уменьшите **JAR 6**

■ Увеличьте **BET**

Разомкнутая система:

Настройка параметров для наложения тормоза: **BET, TBE, BEN**

Настройка функции начальной форсировки напряжения

Типовые значения:

■ **BOO** = 30%

■ **FAB** = 2 Гц (примерное значение скольжения двигателя)

Функция начальной форсировки напряжения

Для некоторых двигателей, особенно старой конструкции, эта функция может быть необходимой для увеличения момента на скорости остановки при **BEN: BOO FAB**. Для двухскоростного двигателя ток намагничивания может быть большим. Его можно уменьшить при отрицательной форсировке (– 30 %).

Внимание:

Чрезмерное значение **BOO** может вызвать насыщение двигателя и неправильную оценку скорости двигателя.

Для заметок

Schneider Electric в странах СНГ



Пройдите бесплатное онлайн-обучение в Энергетическом Университете и станьте профессионалом в области энергоэффективности.

Для регистрации зайдите на www.MyEnergyUniversity.com

Беларусь

Минск
220006, ул. Белорусская, 15, офис 9
Тел.: (37517) 226 06 74, 227 60 34, 227 60 72

Казахстан

Алматы
050009, пр-т Абая, 151/115
Бизнес-центр «Алатау»
Тел.: (727) 397 04 00
Факс: (727) 397 04 05

Астана

010000, ул. Бейбитшилик, 18
Бизнес-центр «Бейбитшилик 2002»
Офис 402
Тел.: (3172) 91 06 69
Факс: (3172) 91 06 70

Атырау

060002, ул. Абая, 2 А
Бизнес-центр «Сутас-С», офис 407
Тел.: (3122) 32 31 91, 32 66 70
Факс: (3122) 32 37 54

Россия

Волгоград
400089, ул. Профсоюзная, 15
Офис 12
Тел.: (8442) 93 08 41

Воронеж

394026, пр-т Труда, 65, офис 227
Тел.: (4732) 39 06 00
Тел./факс: (4732) 39 06 01

Екатеринбург

620014, ул. Радищева, 28, этаж 11
Тел.: (343) 378 47 36, 378 47 37

Иркутск

664047, ул. 1-я Советская, 3 Б, офис 312
Тел./факс: (3952) 29 00 07, 29 20 43

Казань

420107, ул. Спартаковская, 6, этаж 7
Тел./факс: (843) 526 55 84 / 85 / 86 / 87 / 88

Калининград

236040, Гвардейский пр., 15
Тел.: (4012) 53 59 53
Факс: (4012) 57 60 79

Краснодар

350063, ул. Кубанская набережная, 62 /
ул. Комсомольская, 13, офис 224
Тел.: (861) 278 00 62
Тел./факс: (861) 278 01 13, 278 00 62 / 63

Красноярск

660021, ул. Горького, 3 А, офис 302
Тел.: (3912) 56 80 95
Факс: (3912) 56 80 96

Москва

129281, ул. Енисейская, 37, стр. 1
Тел.: (495) 797 40 00
Факс: (495) 797 40 02

Мурманск

183038, ул. Воровского, д. 5/23
Конгресс-отель «Меридиан»
Офис 739
Тел.: (8152) 28 86 90
Факс: (8152) 28 87 30

Нижний Новгород

603000, пер. Холодный, 10 А, этаж 8
Тел./факс: (831) 278 97 25, 278 97 26

Новосибирск

630132, ул. Красноярская, 35
Бизнес-центр «Гринвич», офис 1309
Тел./факс: (383) 227 62 53, 227 62 54

Пермь

614010, Комсомольский пр-т, 98, офис 11
Тел./факс: (342) 290 26 11 / 13 / 15

Ростов-на-Дону

344002, ул. Социалистическая, 74, литера А
Тел.: (863) 200 17 22, 200 17 23
Факс: (863) 200 17 24

Самара

443096, ул. Коммунистическая, 27
Тел./факс: (846) 266 41 41, 266 41 11

Санкт-Петербург

196158, Пулковское шоссе, 40, кор. 4, литера А
Бизнес-центр «Технополис»
Тел.: (812) 332 03 53
Факс: (812) 332 03 52

Сочи

354008, ул. Виноградная, 20 А, офис 54
Тел.: (8622) 96 06 01, 96 06 02
Факс: (8622) 96 06 02

Уфа

450098, пр-т Октября, 132/3 (бизнес-центр КПД)
Блок-секция № 3, этаж 9
Тел.: (347) 279 98 29
Факс: (347) 279 98 30

Хабаровск

680000, ул. Муравьева-Амурского, 23, этаж 4
Тел.: (4212) 30 64 70
Факс: (4212) 30 46 66

Украина

Днепропетровск
49000, ул. Глинки, 17, этаж 4
Тел.: (380567) 90 08 88
Факс: (380567) 90 09 99

Донецк

83087, ул. Инженерная, 1 В
Тел.: (38062) 385 48 45, 385 48 65
Факс: (38062) 385 49 23

Киев

03057, ул. Смоленская, 31-33, кор. 29
Тел.: (38044) 538 14 70
Факс: (38044) 538 14 71

Львов

79015, ул. Тургенева, 72, кор. 1
Тел./факс: (38032) 298 85 85

Николаев

54030, ул. Никольская, 25
Бизнес-центр «Александровский», офис 5
Тел./факс: (380512) 58 24 67, 58 24 68

Одесса

65079, ул. Куликово поле, 1, офис 213
Тел./факс: (38048) 728 65 55, 728 65 35

Симферополь

95013, ул. Севастопольская, 43/2, офис 11
Тел.: (380652) 44 38 26
Факс: (380652) 54 81 14

Харьков

61070, ул. Академика Проскуры, 1
Бизнес-центр «Telesens», офис 569
Тел.: (38057) 719 07 79
Факс: (38057) 719 07 49

Центр поддержки клиентов

Тел.: 8 (800) 200 64 46 (многоканальный)
Тел.: (495) 797 32 32, факс: (495) 797 40 04
ru.csc@ru.schneider-electric.com
www.schneider-electric.ru