

ОАО «Могилевлифтмаш»

ЛИФТ ГРУЗОВОЙ И БОЛЬНИЧНЫЙ  
С РУЧНЫМИ ДВЕРЬМИ  
С УСТРОЙСТВОМ УПРАВЛЕНИЯ УЛ.  
ЭЛЕКТРОПРИВОД И АВТОМАТИКА

Руководство по эксплуатации  
ФБИР.484440.500 РЭ



## Содержание

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	5
1.1 Краткая характеристика .....	5
1.2 Основные режимы работы .....	7
1.2.1 Выбор режимов .....	7
1.2.2 Режим «МОНТАЖ» .....	8
1.2.3 Режим «РЕВИЗИЯ» .....	8
1.2.4 Режим «УПРАВЛЕНИЕ ИЗ МАШИННОГО ПОМЕЩЕНИЯ» .....	9
1.2.5 Режим «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА» .....	10
1.2.6 Режим «ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ» .....	12
1.2.7 Аварийное отключение лифта .....	12
1.2.8 Режим «ДИСТАНЦИОННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ» .....	13
1.3 Описание работы системы управления лифтом .....	13
1.3.1 Схемы электрические .....	13
1.3.2 Включение лифта в работу .....	13
1.3.3 Работа устройств безопасности и блокировок .....	14
1.3.4 Сигнализация и индикация .....	15
1.3.5 Диспетчеризация и система переговорной аварийной связи .....	16
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	19
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	19
2.2 Подготовка к эксплуатации .....	19
2.2.1 Включение лифта в режим «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА» .....	19
2.2.2 Меры безопасности .....	19
2.2.3 Правила и порядок осмотра .....	20
2.2.4 Проверка готовности .....	20
2.2.5 Проверка работоспособности лифта .....	21
3 МОНТАЖ, ПУСК, РЕГУЛИРОВАНИЕ, ОБКАТКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	22
3.1 Рекомендации по монтажу и эксплуатации электрооборудования лифта .....	22
3.2 Техническое обслуживание .....	22
4 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	23
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ .....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Структурная схема подключения внешних устройств .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Схема расположения шунтов и датчиков .....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Программирование системы ..	30
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Проверка работы лифта .....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Коды ошибок .....	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (информационное) Библиография .....	51

Настоящее руководство по эксплуатации электропривода и автоматики лифта является составной частью общего руководства по эксплуатации лифта и описывает только дополнительные требования и характеристики электрооборудования.

Комплект электропривода и автоматики рассматривается совместно с сопроводительной документацией на устройство управления и другие составные части электрооборудования. Схемы электрические для удобства пользования выполнены отдельными документами.

В настоящем руководстве по эксплуатации приводятся сведения по системе электропривода и автоматики грузового и больничного лифта с ручными дверьми грузоподъемностью до 6300 кг (включительно) со скоростью движения до 1,0 м/с (включительно) с регулируемым главным приводом, с числом остановок до 24 с внутренним управлением (с опцией переключения управления на наружное) и со смешанным управлением.

Электрооборудование лифта и лифт относятся к устройствам повышенной опасности и должны обслуживаться, эксплуатироваться и налаживаться квалифицированным персоналом, прошедшим соответствующее обучение и подготовку.

Молниезащита лифтовой установки обеспечивается контуром заземления лифта, а также молниезащитой здания, которая должна быть выполнена в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Краткая характеристика

### 1.1.1 Электрооборудование лифта предназначено:

- для управления механизмами лифта в соответствии с алгоритмом работы;
- для индикации и связи;
- для контроля состояния лифта;
- для обеспечения безопасной эксплуатации лифта в соответствии с требованиями ТР ТС 011/2011, ГОСТ 33984.1-2016, ГОСТ Р 56943-2016, [1] и иных нормативных документов.

### 1.1.2 Технические характеристики:

- грузоподъемность: до 6300 кг (включительно);
- скорость: до 1,0 м/с (включительно);
- число остановок: до 24;
- с ручным открыванием дверей кабины и шахты с выходом на одну или на две стороны;
- управление: внутреннее (с опцией переключения управления на наружное), смешанное;
- напряжение сети: 380 В±10 %, 50 Гц.

1.1.3 Управление лифтом осуществляется микропроцессорным устройством управления серии УЛ (далее – устройство УЛ).

Подвод напряжения к устройству УЛ осуществляется через вводное устройство либо через выключатель нагрузки в устройстве УЛ.

В качестве приводного электродвигателя используется односкоростной малошумный трехфазный асинхронный или синхронный двигатель. Возможно применение двухскоростного асинхронного двигателя. При применении двухскоростного двигателя движение осуществляется всегда на обмотке с меньшим количеством полюсов.

Для управления тормозом лебедки применен тормозной электромагнит постоянного тока, режим работы и напряжение питания зависит от типа двигателя.

Питание катушек пускателей осуществляется переменным током напряжением ~110 В. Питание промежуточных реле, цепей сигнализации, ремонтного напряжения осуществляется постоянным током напряжением 24 В. Предусмотрено также подключение ремонтного и другого электрооборудования к сети 220 В через розетки на кабине и в приямке, а также в устройстве УЛ.

Кнопки вызовов и приказов, их индикаторы, индикаторы местоположения и стрелки этажных указателей подключены в матрицу (см. приложение А), питание которой осуществляется постоянным током напряжением 24 В.

Открытие, закрытие дверей кабины на этаже осуществляется вручную, замки дверей шахты открываются магнитной отводкой. Для лифтов с

проходной кабиной применяются две магнитные отводки. Вызов кабины на этаж осуществляется кнопками вызова, установленными на этажных площадках, которые совмещены со световыми элементами, регистрирующими вызов.

Движение кабины на заданный этаж осуществляется по команде:

- при внутреннем управлении от кнопок, установленных в приказном посту в кабине лифта;

- при смешанном управлении от кнопок, установленных в приказном посту в кабине лифта и от кнопок вызывных постов, установленных на всех этажных площадках;

- при переключении на наружное управление: с одного (основного) этажа от кнопок приказного поста, установленного на основном этаже или со всех остановок от кнопок приказных постов, установленных на всех этажных площадках.

В больничных лифтах для информации пассажиров о местоположении кабины и направлении ее движения, на посадочном этаже и в кабине (а также, по специальному заказу, на каждом этаже) устанавливаются информационные табло.

Кроме световой индикации местоположения кабины может применяться и звуковое оповещение о местоположении кабины.

В качестве датчиков замедления и датчиков точной остановки кабины применены датчики с магнитоуправляемыми герметизированными контактами (герконами). Датчики замедления и точной остановки установлены на кабине, а датчики контроля крайних этажей и основного посадочного этажа установлены в шахте или на кабине. Расстановка шунтов в шахте приведена в приложении Б.

Датчик замедления «ДЗ-1» (SQ3) устанавливается на кабине при наличии этажей с высотой  $h_3 > 2L^*$  мм ( $L^*$  - путь замедления, мм).

При подходе кабины лифта к заданному этажу система управления осуществляет ее замедление и последующую остановку:

- для поэтажного разъезда (соседние этажи) - при входе датчика «ДЗ» (SQ2) или «ДЗ-1» (SQ3) во второй шунт замедления;

- для межэтажного разъезда (более 2 этажей) - при входе датчика «ДЗ» (SQ2) в первый шунт замедления, и при входе датчика «ДЗ-1» (SQ3) во второй шунт замедления.

Если в здании имеются этажи разной высоты и для нормального замедления на разных этажах требуется применение как датчика «ДЗ», так и датчика «ДЗ-1», то могут использоваться оба датчика замедления SQ2 и SQ3.

Возможна организация работы лифта без шунтов замедления (см. приложение Б).

Двери кабины и шахты с ручным открыванием. Дверные замки открываются магнитной отводкой, только в нормальной работе и только когда лифт стоит в зоне точной остановки.

Кабина лифта оборудована устройством контроля загрузки. При загрузке кабины более 110 % (срабатывает выключатель SP1 или контакт электронного устройства) приказы и вызовы не регистрируются.

Для контроля переподъема и переспуска кабины служит конечный выключатель (SE5), установленный на ограничителе скорости в машинном помещении, который срабатывает от кулачков на тросе ограничителя скорости.

Движение кабины возможно только при условии исправности всех устройств безопасности.

Срабатывание любого устройства безопасности приводит к размыканию контактов в цепи безопасности и немедленной остановке кабины лифта.

Все металлические корпуса электрооборудования подлежат заземлению в соответствии с требованиями ТКП 339-2022, [2]. Заземление выполнять в соответствии с электроразводкой по шахте, кабине и машинному помещению лифта, которые являются неотъемлемой частью паспорта лифта.

Кабина лифта оборудована платой аварийного освещения ПАО, которая включает аварийное освещение от аккумулятора при пропадании напряжения в сети или при отключении устройства УЛ и обеспечивает освещение купе кабины в течение не менее 1 часа.

В устройстве управления, на кабине и в приямке или блочном помещении установлены кнопки, розетки и звонок телефонной связи, используемые при монтажных и ремонтных работах. В лифте также предусмотрена двухсторонняя громкоговорящая связь с диспетчерским пунктом.

## 1.2 Основные режимы работы

### 1.2.1 Выбор режимов

Устройство УЛ обеспечивает следующие режимы работы лифта:

- режим «МОНТАЖ»;
- режим «РЕВИЗИЯ»;
- режим «УПРАВЛЕНИЕ ИЗ МАШИННОГО ПОМЕЩЕНИЯ» («МП1», «МП2»);
- режим «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА» («НР»);
- режим «ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ»;
- аварийное отключение лифта;
- режим «ДИСТАНЦИОННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ»

Перевод лифта в режимы «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА», «РЕВИЗИЯ» и «УПРАВЛЕНИЕ ИЗ МАШИННОГО ПОМЕЩЕНИЯ» осуществляется переключателем режимов работы в устройстве УЛ. Для работы в режиме «РЕВИЗИЯ» дополнительно необходимо установить переключатель в poste ревизии в положение «РЕВИЗИЯ».

Выбор режима «МП1» осуществляется при нажатии на соответствующую кнопку из режима «МП2». Для выхода из режима «МП1» необходимо перевести лифт в любой из режимов кроме «МП2»

Перевод в режим «ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ» из режима «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА» происходит по сигналу датчика пожарной опасности автоматически либо включением ключа SF1 (при наличии) в отдельном посте.

### 1.2.2 Режим «МОНТАЖ»

Режим «МОНТАЖ» предусматривает работу лифта только в режиме «МП2» с исключением опроса периферийных датчиков и устройств. Для перевода в режим монтаж используется переключатель «МОНТАЖ» в устройстве УЛ. Работа в режиме «МОНТАЖ» возможна от кнопок «ВВЕРХ», «ВНИЗ» устройства УЛ и от клемм 607-361 (вверх), 607-362 (вниз). Для работы необходимо наличие цепи безопасности и сигнала «КБРк» в матрице.

**ВНИМАНИЕ! РАБОТА В РЕЖИМЕ «РЕВИЗИЯ» И УПРАВЛЕНИЕ ЛИФТОМ ИЗ ШАХТЫ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.**

**ЗАГРУЗКА КАБИНЫ БОЛЕЕ 100 % НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.**

Также в режиме «МОНТАЖ» предусмотрена возможность включения пускателя главного привода для выполнения автонастройки с помощью кнопки «ВКЛ ГП».

### 1.2.3 Режим «РЕВИЗИЯ»

На индикаторе платы ПУ отображается «РЕ» попеременно с местоположением кабины, если переключатель установлен в положение «РЕВИЗИЯ», или местоположение, если переключатель не установлен в положение «РЕВИЗИЯ».

Системой управления предусмотрена возможность автоматического опускания кабины лифта в зону обслуживания с этажной площадки в режиме «РЕВИЗИЯ». Для этого необходимо предварительно в режиме «УПРАВЛЕНИЕ ИЗ МАШИННОГО ПОМЕЩЕНИЯ» установить кабину в зону датчика точной остановки требуемого этажа (кроме нижнего), затем установить переключатель режимов работы в режим «РЕВИЗИЯ» и нажать кнопку «ВНИЗ» в устройстве УЛ. Лифт автоматически опустится вниз на малой скорости до зоны обслуживания механиком (время движения задаётся программно).

Для управления движением с крыши кабины (или из приямка) необходимо установить переключатель поста ревизии АК2 (или АК3) в положение «РЕВИЗИЯ». При этом работа лифта в других режимах (включая «МП1» и «МП2») невозможна.

Управление с крыши кабины (или из приямка) осуществляется с помощью кнопок поста ревизии АК2 (или АК3). При работе одного из постов ревизии другой пост блокируется. Движение вверх и вниз осуществляется только на малой скорости при исправности всех устройств безопасности и одновременно нажатых кнопках «ХОД» и «ВВЕРХ» либо «ХОД» и «ВНИЗ» в одном poste (на кабине или в приямке).

При необходимости возможно использование постов ревизии АК2 и АК3, допускающих перемещение кабины при одновременно нажатых кнопках «ХОД» и «ВВЕРХ» либо «ХОД» и «ВНИЗ» в обоих постах (в соответствии с требованиями [1]).

Отпускание любой кнопки приводит к немедленной остановке лифта. Остановка происходит также при срабатывании любого устройства безопасности. На нижнем этаже предусмотрена автоматическая остановка кабины в зоне точной остановки, а при движении вверх - в зоне датчика ДВЭ.

Имеется возможность движения лифта в режиме «РЕВИЗИЯ» при неисправности дверных блокировочных контактов, контролирующих запирающие двери шахты либо замка дверей шахты либо дверей кабины. Для этого установить переключатель в устройстве УЛ в положение «Шунт.ДШ» (для шунтирования дверей шахты), в положение «Шунт.ДК» (для шунтирования дверей кабины), в положение «Шунт.ДЗ» (для шунтирования замков дверей шахты) и одновременно нажать кнопки «ХОД» и «ВВЕРХ» либо «ХОД» и «ВНИЗ» в одном poste. При этом во время движения включается звуковой и/или световой сигнал под кабиной лифта. Отпускание любой кнопки приводит к немедленной остановке лифта. Шунтирование выключателя дверей кабины возможно только при закрытом положении дверей кабины.

После работы лифта в режиме «РЕВИЗИЯ» от поста ревизии в прияжке АК3, а также после нажатия кнопок «СТОП» в прияжке для возврата лифта в режим «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА» необходимо:

- выключить режим «РЕВИЗИЯ» на посту ревизии прияжка АК3;
- вернуть в исходное состояние кнопки «СТОП» в прияжке;
- закрыть дверь шахты и (или) дверь доступа в прияжок;
- однократно нажать кнопку «ТО» в устройстве УЛ.

#### 1.2.4 Режим «УПРАВЛЕНИЕ ИЗ МАШИННОГО ПОМЕЩЕНИЯ»

(На индикаторе платы ПУ попеременно с местоположением кабины отображается «С1» или «С2»).

Режим устанавливается с помощью переключателя режимов работы на устройстве УЛ. Управление лифтом в этом режиме выполняется с помощью кнопок, установленных на панели в устройстве УЛ: SB1 – «ВВЕРХ»; SH1 – «ВНИЗ»; SC1 – «СТОП»; SO- «ТОЧНАЯ ОСТАНОВКА» («ТО»).

Предусматривается два режима: «МП1» и «МП2», которые устанавливаются переключателем режимов работы.

В режиме «МП1» осуществляется движение кабины на большой скорости при нажатии кнопок «ВВЕРХ» или «ВНИЗ». При отпускании кнопки движение продолжается. Останов происходит в следующих случаях:

- при нажатии кнопки SC1 «СТОП» - немедленно;
- при нажатии кнопки SO «ТО» происходит замедление и останов в точной остановке на ближайшей по ходу движения этажной площадке;

- при подходе к крайним этажам происходит автоматическое замедление и останов в точной остановке.

В режиме «МП2» движение кабины возможно только на малой скорости при помощи кнопок в устройстве управления «ВВЕРХ» или «ВНИЗ». Кабина движется только при нажатой кнопке управления. При отпускании кнопки кабина останавливается. При дополнительном нажатии кнопки деблокировки «ДБЛ» осуществляется шунтирование выключателя ловителей SE2, SE2-2, выключателя конечного SE5, выключателя ограничителя скорости SE20, выключателя слабины подвесных канатов SE3.

В режиме «МП1» возможно снятие колодок тормоза лебедки с помощью кнопок «ТОРМОЗ А» и «ТОРМОЗ В» как по отдельности, так и совместно (при наличии).

### 1.2.5 Режим «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА»

(На индикаторе платы ПУ-3 попеременно с местоположением кабины отображается «НР»)

#### 1.2.5.1 Лифт с внутренним управлением.

Вызывные кнопки на этажах служат для подачи сигнала лифтеру о необходимости поездки лифта на этаж, где была нажата кнопка вызова. При нажатии на кнопку вызова на посту приказов в кабине начинает мигать индикация кнопки приказа соответствующего этажа. Также нажатие кнопки вызова сопровождается звуковым сигналом. При нажатии лифтером кнопки приказа включается индикатор кнопки приказа, и одновременно включается на постоянное свечение индикатор кнопки вызова соответствующего этажа.

После фиксации приказа включаются магнитные отводки для запираания замков дверей шахты, и лифт едет на большой скорости к заданному этажу. При подходе к заданному этажу лифт по сигналу от датчика замедления переходит на малую скорость и затем по сигналу от датчика «ДТО» останавливается. После остановки лифта выключаются магнитные отводки, которые открывают дверные замки.

#### 1.2.5.2 Лифт со смешанным управлением.

Для перевода лифта в данный режим необходимо удалить переключку 4-6 на плате ПУ-3 и включить смешанный режим с помощью переключателя режимов работы (замыкание точек 608-507 матрицы).

В данном режиме осуществляется смешанное управление лифтом по вызовам с посадочных площадок и по приказам из кабины. Собирательное управление осуществляется по вызовам как вниз, так и вверх. При обслуживании приказов лифт, двигаясь вниз, обслуживает попутные вызовы вниз, а при движении вверх обслуживает попутные вызовы вверх.

### 1.2.5.3 Лифт с переключением на наружное управление.

Для перевода лифта в данный режим необходимо на poste выбора режимов переключить лифт в наружное управление.

При работе лифта с наружным управлением с одного посадочного этажа алгоритм работы лифта отличается от работы лифта с внутренним управлением тем, что пост управления (пост приказов) устанавливается не в кабине, а на основном посадочном этаже.

При работе лифта с наружным управлением со всех этажных площадок алгоритм лифта отличается от алгоритма работы лифта с наружным управлением с одной этажной площадки тем, что на всех этажных площадках вместо вызывных кнопок устанавливаются посты приказов. Кнопки приказов всех постов соединены параллельно. Звонок при этом управлении не используется.

### 1.2.5.4 Общий алгоритм работы лифта.

Если при переводе в режим «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА» местоположение лифта не было определено (на индикаторе платы ПУ-3 вместо местоположения отображается «FF»), то при исправности всех блокировочных устройств лифт делает корректировочный рейс после фиксации приказа или вызова. При этом, если лифт не находится ни в датчике верхнего этажа, ни в датчике нижнего этажа, то он выбирает направление движения вниз на большой скорости, движется до датчика нижнего этажа, переходит на малую скорость и, доехав до датчика точной остановки нижнего этажа, останавливается и корректирует свое местоположение.

Если лифт с неопределенным местоположением находится в зоне датчика верхнего этажа или в зоне датчика нижнего этажа, то он движется соответственно вверх или вниз на малой скорости до датчика точной остановки, останавливается и корректирует свое местоположение.

Системой управления предусмотрено гибкое программирование параметров лифта (см. приложение В):

- индикация местоположения;
- количество остановок;
- номер основной посадочной остановки;
- контрольное время движения между этажами;
- контроль минимального времени движения между точными остановками;
- время опускания в зону обслуживания в ревизии;
- тип подключения индикатора местоположения;
- тип замедления;
- коррекция импульсов замедления.

Если в процессе движения кабины появляется сигнал «ПЕРЕГРЕВ 2», зарегистрированные приказы сбрасываются. Происходит снижение скорости движения кабины при ее входе в зону замедления ближайшего по ходу движения этажа и останов в зоне точной остановки этого этажа. Отключение электромагнитной отводки.

При появлении сигнала «110 %» при нахождении кабины лифта в зоне точной остановки (перегрузка кабины), формируется звуковой и световой сигнал перегрузки приказы и вызовы не регистрируются. Возврат в работу происходит после частичной разгрузки кабины.

### 1.2.6 Режим «ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ»

(На индикаторе платы «ПУ» попеременно с местоположением кабины отображается код ошибки «99»).

В режим «ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ» лифт может перейти только из режима «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА» при поступлении сигнала из системы пожарной защиты здания или включения ключа SF1 в poste (при наличии) на основной посадочной площадке.

При переводе лифта в режим «ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ» все зарегистрированные приказы и вызовы отменяются. Лифт, движущийся в направлении от основного посадочного этажа, останавливается на ближайшем этаже и начинает движение без промежуточных остановок на основной посадочный этаж; лифт, движущийся в направлении основного посадочного этажа, продолжает свое движение без промежуточных остановок на основной посадочный этаж; лифт, находящийся на любом этаже с открытыми дверями должен оставаться на этом этаже, регистрация вызовов и приказов невозможна, при закрытии дверей, лифт без промежуточных остановок движется на основной посадочный этаж. По прибытии на основной посадочный этаж электромагнитная отводка отпирает замок дверей шахты. Дальнейшее движение лифта исключается. Лифт, остановившийся в результате срабатывания устройства безопасности, должен оставаться неподвижным.

После исчезновения сигнала лифт остается в режиме «ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ». Выход из режима предусмотрен только после выключения и повторного включения питания в устройстве УЛ.

### 1.2.7 Аварийное отключение лифта

Отключение осуществляется автоматическим выключателем QF1 в случаях:

- при коротких замыканиях в цепи главного привода;
- при перегрузках по току в цепи главного привода (тепловая защита);

Кроме этого, реле аварии K1 отключается в следующих случаях:

- отключение выключателей цепи безопасности;
- отключение автоматических выключателей QF1;
- включение датчика пожарной опасности после остановки на посадочном этаже;
- движение между этажами на большой скорости дольше контрольного времени;
- превышение контрольного времени нахождения лифта в датчике точной

остановки после начала движения лифта;

- неудачная четырехкратная попытка пуска лифта из «ДТО».

При срабатывании реле аварии К1 лифт выключается из режима «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА», и от системы управления подается сигнал диспетчеру.

При этом перевод лифта в рабочее состояние может быть осуществлен только электромехаником путем переключения питания (предварительно электромеханик должен устранить причину возникновения неисправности).

### 1.2.8 Режим «ДИСТАНЦИОННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ»

(На индикаторе платы «ПУ» отображаются мигающие символы «0<sup>0</sup>» и «<sup>0</sup>0»).

Дистанционное отключение лифта осуществляется ключом (тумблером) SA5, установленным в переключателе режимов работы на основной посадочной остановке. При нахождении кабины в зоне точной остановки ключ (тумблер) отключает лифт, после включения режима «ДИСТАНЦИОННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ» вызовы и приказы не обслуживаются, освещение кабины отключается. Для переключения лифта в режим «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА» необходимо в переключателе режимов работы выключить тумблер «ДИСТАНЦИОННОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ».

## 1.3 Описание работы системы управления лифтом

### 1.3.1 Схемы электрические

На схеме электрической принципиальной ФАИД.484440.500 ЭЗ приведена схема управления лифтом. Принципиальные схемы устройства УЛ (устройство А1 на принципиальной схеме лифта), включая принципиальные схемы входящих в устройство УЛ плат, приведены в эксплуатационной документации на устройство УЛ.

### 1.3.2 Включение лифта в работу

Питание силовых цепей, цепей управления и сигнализации лифта осуществляется от индивидуального вводного устройства QV1 или выключателя нагрузки QW1 в устройстве УЛ для лифтов без машинного помещения.

Двигатель главного привода лифта М1 подключается к преобразователю частоты главного привода, который питается трехфазным напряжением 380 В, подаваемым через автомат QF1 в устройстве УЛ.

Цепи управления промежуточных реле, элементов индикации, выключателей и датчиков, ремонтного напряжения питаются постоянным током напряжением 24 В через выпрямитель на плате «ПТЗ» и трансформатор TV1, установленные в устройстве УЛ. В плате «ПТЗ» (устройство УЛ)

предусмотрена электронная быстродействующая защита от коротких замыканий и перегрузок. Также с трансформатора TV1 снимается переменное напряжение 8 В для питания платы «ПУ».

Также в устройстве УЛ предусмотрена защита перегрузок и коротких замыканий:

- цепи 8 В предохранителем FU3;
- цепи звонка дифференциальным автоматом QF10;
- цепи +24 В предохранителем FU2;
- цепи освещения кабины выключателем автоматическим QF4;
- цепи освещения шкафа предохранителем FU4;
- цепи безопасности (~110 В) выключателем автоматическим QF5;
- цепи тормоза выключателем автоматическим QF8.

Плата управления «ПУ» (устройство УЛ) реализует все режимы работы лифта, обеспечивает необходимые защиты и определяет неисправности в работе электрооборудования лифта, выдавая коды ошибок на собственный индикатор.

Для управления тормозом главного привода предназначена плата управления тормозом «ПУТ».

Плата контроля трехфазной сети «ПКТС» (устройство УЛ) служит для отключения лифта при обрыве, неправильном чередовании фаз или недопустимом снижении напряжения в любой фазе питающей сети.

Плата температурной защиты «ПТЗ» (устройство УЛ) расположены: узел защиты от перегрева двигателя главного привода M1; узел «Охрана шахты», контролирующей одновременное открытие нескольких дверей шахты; формирователь напряжения +24 В.

Плата «ПК» может применяться вместо плат «ПКТС» и «ПТЗ».

Плата симисторных транзисторных ключей «ПСТК» (устройство УЛ) служит для формирования сигналов управления преобразователя частоты.

### 1.3.3 Работа устройств безопасности и блокировок

Нормальное состояние устройств безопасности контролируется размыкающими контактами выключателей:

- SE1 (дверей кабины);
- SE1-2 (дверей проходной кабины);
- SE2, SE2-2 (ловителей);
- SE3 (слабины подвесных канатов);
- SE4 (натяжного устройства каната ограничителя скорости);
- SE5, SE23 (переподъема, переспуска кабины);
- SE7 (выключатель фартука);
- SE11 (выключатель контроля закрытия притвора дверей кабины);
- SE13 (дверей приямка);
- SE14 (лестницы приямка);
- SE15-1, SE15-2 (выключатель складного буфера противовеса);
- SE15-3(доп. концевой выключатель верхний);

- SE16-1, SE16-2 (выключатель складного буфера кабины);
- SE16-3 (дополнительный концевой выключатель нижний);
- SE17, SE18 (упоров кабины);
- SE19 (штурвала);
- SE20 (ограничителя скорости);
- SE30-1, SE31-1, SE32-1, SE33.1, SE30-2, SE31-2, SE32-2, SE33.2 (выключатели перил);
- SC1 (кнопки «СТОП» устройства УЛ);
- SC2, SC2-1 (кнопки «СТОП» на крыше кабины);
- SC3, SC3-1 (кнопки «СТОП» в приямке).

Закрытое состояние дверей шахты контролируется контактами выключателей 1SM1...(B)SM1 и замков дверей шахты 1SM2...(B)SM2, а также 1SM1-2...(B)SM1-2 и 1SM2-2...(B)SM2-2 (для лифтов с проходной кабиной на соответствующих остановках), которые при закрытых дверях замкнуты.

Наличие устанавливаемых аппаратов безопасности предусматривается конкретным исполнением лифта.

Если в процессе движения лифта размыкается контакт одного из перечисленных устройств безопасности, отключается питание пускателей главного привода и накладывается тормоз.

Во время работы лифта осуществляются следующие виды контроля:

- перекоса фаз питающей сети или отсутствия одной из фаз (обрыв фаз);
- наличия несанкционированных перемычек в цепи выключателей дверей шахты;
- защита двигателя от перегрева.

Для защиты двигателя главного привода от перегрева используются встроенные в двигатель позисторы, изменяющие свое внутреннее сопротивление при изменении температуры обмоток двигателя. При достижении предельной температуры двигателя сопротивление «позистора-2» достигает 1700-2500 Ом. При этом на плате «ПТЗ» по измеренному сопротивлению с «позистора-2» вырабатывается сигнал «перегрев-2», поступающий на плату «ПУ», где высвечивается код ошибки «47». Если «перегрев-2» сработал во время движения лифта, то движение продолжается до точной остановки ближайшего этажа (при пропадании сигнала перегрева лифт возобновляет работу). Сигнал о перегреве вырабатывается и при обрыве «позистора-2» или его коротком замыкании.

#### 1.3.4 Сигнализация и индикация

Схемой предусмотрена индикация местоположения кабины лифта, устанавливаемая на основном посадочном этаже, в кабине и в устройстве УЛ. Предусматривается возможность подключения индикаторов местоположения на каждом этаже.

В кабине лифта предусмотрена индикация о перегрузке, о нахождении лифта в зоне точной остановки и о включении режима «ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ».

В вызывных кнопочных аппаратах на этажных площадках и в poste приказов встроены светодиоды, сигнализирующие о регистрации вызовов или приказов.

В устройстве УЛ предусмотрена сигнализация о состоянии лифта и самого устройства УЛ.

На плате ПУ в устройстве УЛ имеются светодиодные индикаторы:

- шунт в датчике точной остановки (ДТО);
- движение вверх;
- движение вниз;
- движение на рабочей (большой) скорости;
- движение на малой скорости;
- выходной сигнал включения реле «АВАРИЯ» (К1);
- выходной сигнал включения реле диспетчеризации (К2);
- выходной сигнал включения реле магнитной отводки (К3);
- выходной сигнал прибытия кабины на этаж и перегрузки кабины (110 %);
- входной сигнал о перегреве двигателя главного привода;
- входной сигнал с «ПКТС»;
- входной сигнал дверей шахты с платы «ПТЗ» (1ДШ);
- входной сигнал пожарной опасности (ПО);
- входной сигнал дистанционного отключения лифта;
- входной сигнал о готовности преобразователя частоты (на панели УЛ);
- входной сигнал с выключателей дверей кабины (ДК);
- входной промежуточный сигнал цепи блокировок (ПКРк);
- входной сигнал притвора дверей шахты (ДШп).
- входной сигнал цепи блокировок (ВЛ);
- входной сигнал замков дверей шахты (ДШз).

На плате «ПКТС» имеется светодиодный индикатор «Контроль фаз».

На плате «ПТЗ» имеются светодиодные индикаторы: «2ДШ», «1ДШ», «ДШ закрыты», «питание +24 В включено», «Перегрев1», «Перегрев2».

В устройстве УЛ предусмотрен контроль корректного наложения и снятия колодок каждой из систем торможения лебедки главного привода (клеммы «КТА» и «КТВ»). Контроль выполняется преобразователем частоты главного привода во всех режимах работы. При наличии выключателей контроля тормоза их подключение к указанным клеммам и соответствующая настройка преобразователя частоты являются обязательными.

### 1.3.5 Диспетчеризация и система переговорной аварийной связи

В состав системы переговорной аварийной связи входят следующие элементы:

- диспетчерский переговорный блок из состава диспетчерского комплекса (комплектно с лифтом не поставляется);
- лифтовый блок (ЛБ) (в машинном помещении / месте проведения аварийной спасательной операции);
- устройство переговорное (УП) с крыши кабины;

- устройство переговорное (УП) из приямка;
- модуль переговорной связи (плата) в кабине;

Дополнительно в составе лифта могут использоваться следующие устройства:

- плата «Вызов – Ответ» (для лифтов, изготавливаемых по требованиям [3], а также лифтов, предназначенных для перевозки маломобильных групп населения);

- устройство переговорное с основного посадочного этажа (УПП) (для лифтов с режимом «ПЕРЕВОЗКА ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ»).

Лифтовый блок (ЛБ) устанавливается в машинном помещении (месте проведения аварийно-спасательной операции), связывается с переговорными устройствами по шине и с диспетчерским блоком по сети и обеспечивает:

- двухстороннюю переговорную связь между диспетчерским пунктом и кабиной, крышей кабины, машинным помещением, приямком, этажной площадкой, а также звуковую сигнализацию о вызове диспетчера на связь;

- идентификацию поступающей сигнализации (с какого лифта и какой сигнал);

- подключение разговорных устройств, расположенных в кабине, на крыше кабины, в машинном помещении, в приямке, на этажных площадках к звуковому тракту диспетчерского блока / комплекса.

Устройство переговорное (УП) устанавливается на крыше кабины лифта, в приямке и обеспечивает ведение переговорной связи, а также формирование запроса на установление переговорной связи с диспетчером и ведение переговорной связи с диспетчером через лифтовой блок (ЛБ) по шине.

Модуль переговорной связи устанавливается в панель приказов кабины лифта, подключается к устройству переговорному (УП) на крыше кабины и совместно с кнопкой вызова на панели приказов в кабине обеспечивает переговорную связь между кабиной лифта и диспетчерским пунктом, а также переговорную связь между кабиной лифта и машинным помещением (местом проведения аварийной спасательной операции).

Плата «Вызов – Ответ» обеспечивает визуальное отображение сигналов «Вызов» (пиктограмма желтого свечения) и «Ответ» (пиктограмма зеленого свечения) при включении голосовой связи у диспетчера (в диспетчерском блоке).

Дополнительная плата «Вызов – Ответ» устанавливается в панель приказов кабины лифта, изготавливаемого по требованиям [3], а также лифта, предназначенного для перевозки инвалидов и других маломобильных групп населения, подключается к переговорному устройству (УП), расположенному на крыше кабины лифта и входит в систему диспетчеризации лифта.

Устройство переговорное (УПП) устанавливается на основном посадочном этаже, подключается к устройству переговорному (УП), расположенному в приямке лифта и обеспечивает переговорную связь между основным посадочным этажом и кабиной лифта, а также переговорную связь между основным посадочным этажом и диспетчерским пунктом (диспетчерским блоком).

Описание работы и использование по назначению системы переговорной аварийной связи приведено в руководстве по эксплуатации на лифтовый блок, устройство переговорное и лифтовый комплекс диспетчерской связи.

Аппаратура, расположенная в диспетчерском пункте, в комплект оборудования лифта не входит.

В диспетчерский пункт подаются сигналы о состоянии лифта через контакты реле К2 (сигнал о любой неисправности). Также для лифтов без машинного помещения предусмотрена подача сигнала от контакта в устройстве УЛ, срабатывающего при открытии дверей этого устройства (проведение эвакуации людей из кабины возможно только при открытых дверях устройства УЛ).

Предусмотрен вывод расширенной информации о состоянии лифта и кодах ошибок на диспетчерский пункт по последовательному каналу из платы «ПУ» устройства УЛ. Протокол обмена описан в руководстве по эксплуатации устройства УЛ.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 При эксплуатации следует также руководствоваться схемой электрической принципиальной ФАИД.484440.500 ЭЗ, документацией на устройство УЛ, инструкцией по настройке преобразователя частоты и другими, входящими в паспорт лифта, документами и инструкциями.

2.1.2 Перед вводом в эксплуатацию лифт должен подвергаться техническому освидетельствованию в соответствии с ТР ТС 011/2011, ГОСТ 33984.1-2016, ГОСТ Р 56943-2016, [1].

2.1.3 К монтажу, наладке и эксплуатации лифта допускается персонал, аттестованный на заводе-изготовителе или предприятии, имеющем на это соответствующее разрешение.

2.1.4 Гарантийному ремонту подлежат только те устройства, аппараты и оборудование, монтаж, наладка и обслуживание которых производится специально обученным и аттестованным персоналом.

2.1.5 Выбирать сечение проводов и осуществлять их прокладку и подключение следует в соответствии со схемой электрической соединений ФАИД.484440.500 Э4.

### 2.2 Подготовка к эксплуатации

#### 2.2.1 Включение лифта в режим «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА»

После окончания монтажа лифта, перед включением лифта в режим «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА» необходимо перевести лифт в режим «МП2» и в этом режиме запрограммировать параметры лифта.

Перед включением лифта в режим «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА» необходимо проверить исправность всех блокировочных цепей. Если все блокировочные цепи собраны и на индикаторе на плате «ПУ» не высвечивается никаких кодов ошибок, то можно включать лифт в режим «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА».

#### 2.2.2 Меры безопасности

Перед проведением на лифте работ по осмотру и проверке технического состояния лифта необходимо принять меры, исключающие ошибочный или внезапный пуск лифта или его механизмов, для чего необходимо:

- отключить силовой автоматический выключатель в устройстве УЛ, затем отключить вводное устройство (либо выключатель нагрузки);

- на рукоятке вводного устройства должен быть вывешен плакат «Не включать, работают люди!» и установлена блокировка включения.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** при эксплуатации:

- выводить из действия предохранительные и блокировочные устройства

путем шунтирования этих контактов, кроме случаев, предусмотренных в ТР ТС 011/2011, [1];

- производить пуск лифта путем ручного воздействия на аппараты, подающие напряжение в обмотку двигателя;

- подключать к цепям управления лифтом электроинструмент, лампы освещения или другие электрические приборы, не относящиеся к электрооборудованию лифта, за исключением измерительных приборов;

- производить техническое обслуживание и ремонт аппаратов под напряжением.

### 2.2.3 Правила и порядок осмотра

При пуско-наладке выполняется полный объем работ, предусмотренных в ТР ТС 011/2011, ГОСТ 33984.1-2016, ГОСТ Р 56943-2016 (при наличии переключения управления на наружное), [1], настоящим руководством по эксплуатации лифта и руководством по эксплуатации устройства УЛ.

При эксплуатации и техническом обслуживании объем проверок определяется вышеуказанными правилами и соответствующими разделами руководства по эксплуатации лифта и руководством по эксплуатации устройства УЛ.

Подготовка лифта к работе имеет целью проверить техническое состояние лифта, убедиться в исправности и возможности использования лифта по прямому назначению.

Подготовка лифта к работе должна выполняться обученным для работы с микропроцессорными системами управления электромехаником из числа обслуживающего персонала лифта.

### 2.2.4 Проверка готовности

При подготовке лифта к работе необходимо:

- произвести внешний осмотр электроаппаратов и электрических проводных связей;

- проверить взаимодействие электроаппаратов с механизмами;

- проверить исправность блокировочных устройств при срабатывании воздействующих механизмов;

- проверить правильность подключения двигателей, вентиляторов, освещения;

- осмотреть устройство УЛ, визуально убедиться в исправном состоянии аппаратов - не должно быть трещин, сколов, и т.п., обрывов проводов, незатянутых контактных соединений, коррозии;

- проверить правильность выполнения электрического монтажа и подключения электрических связей на соответствие схеме электрической соединений, обратить внимание на полярность подключения аппаратов, имеющих одностороннюю проводимость, также на особенность подключения аппаратов в матричную схему. Проверить отсутствие связей низковольтных

цепей с цепями более высокого напряжения;

- проверить сопротивление изоляции лифта мегомметром на напряжение 500 В в цепях до 30 В и мегомметром на напряжение 1000 В в цепях выше 30 В. Сопротивление изоляции тормозного электромагнита и трансформаторов должно быть не менее 0,5 МОм, двигателя лебедки - не менее 1 МОм, двигателя привода дверей - не менее - 2 МОм. Если сопротивление изоляции оказалось меньше указанных выше значений, данное электрооборудование необходимо подвергнуть сушке с последующим повторным замером сопротивления изоляции. Сопротивление изоляции двигателей, тормозного электромагнита, трансформаторов следует проверять также в случаях, когда между окончанием монтажа и сдачей лифта в эксплуатацию прошло более трех месяцев. Результаты замеров оформляются протоколом.

Следует проверить сопротивление заземления электрооборудования. Сопротивление магистрали заземления лифта должно быть не более 4 Ом. Результаты замеров оформляются протоколом.

Необходимо выполнить требования инструкции по эксплуатации на устройство УЛ.

#### 2.2.5 Проверка работоспособности лифта

Проверить работу лифта согласно приложению Г настоящего руководства по эксплуатации на соответствие требованиям ТР ТС 011/2011, ГОСТ 33984.1-2016, ГОСТ Р 56943-2016 (при наличии переключения управления на наружное), [1] и настоящего руководства по эксплуатации.

## 3 МОНТАЖ, ПУСК, РЕГУЛИРОВАНИЕ, ОБКАТКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Рекомендации по монтажу и эксплуатации электрооборудования лифта

При монтаже электрооборудования лифта следует пользоваться схемой электрической соединений ФАИД.484440.500 Э4, настоящим руководством по эксплуатации и схемой электрической принципиальной ФАИД.484440.500 Э3, а также эксплуатационной документацией преобразователей частоты главного привода.

Кроме вышеперечисленных документов следует также использовать руководство по эксплуатации устройства УЛ.

По завершении монтажа лифта необходимо произвести настройку преобразователя частоты главного привода и проверку работы преобразователя частоты привода дверей. Таблицы параметров настройки приведены в эксплуатационной документации, поставляемой с преобразователями частоты.

Особенность проверки электрических аппаратов управления и индикации определяется их матричным включением и наличием разделительных диодов. При проверке обычными измерительными приборами конкретных цепей необходимо учитывать полярность подключения аппаратов, также целесообразно поочередно отключать общие цепи матрицы. Несмотря на то, что устройство УЛ имеет самодиагностику состояния оборудования, при определении конкретного места повреждения следует выполнять проверки последовательным исключением отдельных цепей или пользоваться специальным тестовым прибором - тестером матрицы.

### 3.2 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание электрооборудования лифта заключается в регулярном (не реже 1 раза в 3 месяца) контроле надежности крепления проводов в контактных зажимах устройства УЛ и кабины, винтов и гаек крепления аппаратов и плат. При необходимости винты зажимов необходимо подтянуть.

Контроль работоспособности лифта производить не реже 1 раза в полгода, в соответствии с приложением Г.

#### 4 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Для обеспечения поиска неисправности в цепях напряжением ~110 В в устройстве УЛ предусмотрены выводы соответствующих цепей на клеммы.

Перечень возможных кодов неисправностей, которые высвечиваются на индикаторе на плате «ПУ» устройства УЛ приведен в приложении Д. Расшифровка кодов ошибок имеется на двери устройства УЛ.

В устройстве УЛ имеются следующие сервисные функции:

-F1 - просмотр памяти кодов ошибок в энергозависимой памяти (см. приложение Д);

-F2 - просмотр кодов неисправных (залипших) кнопок приказов, вызовов;

-F5 - просмотр порядкового номера записи микросхемы;

-F6 - просмотр закороченного индикационного столбца (Ustb1 – Ustb14, Ustb'1 – Ustb'8);

-F7 - программирование системы (см. приложение В);

-F8 - просмотр кодов ошибок в энергонезависимой памяти (см. приложение Д).

В процессе работы устройство УЛ постоянно контролирует состояние лифта. При возникновении неисправности код ошибки высвечивается на индикаторе и записывается в память. После устранения неисправности код ошибки сохраняется в памяти до выключения питания. Система хранит 40 последних кодов ошибок, их просмотр обеспечивает функция F1. Последние 10 ошибок сохраняются в энергонезависимой памяти после выключения питания, их просмотр обеспечивает функция F8.

Для выбора сервисной функции нажать кнопку «ТО» в устройстве УЛ и удерживать ее до появления на индикаторе платы знака F1. (При повторном нажатии высвечивается F2 и т.д. до выхода в рабочий режим). По истечении трех минут выход в рабочий режим из сервисных функций происходит автоматически. Использование сервисных функций не исключает функционирование лифта в заданном режиме.

Для просмотра кодов ошибок войти в функцию F1 или F8 (см. приложение Д).

При нажатии и удержании кнопки «ВВЕРХ» в устройстве УЛ на индикаторе будут поочередно высвечиваться коды ошибок, начиная с ошибки, которая возникла последней и далее к более ранним по мере их возникновения. При отсутствии ошибок высвечивается знак «--». При отпускании кнопки «ВВЕРХ» до окончания просмотра и при повторном нажатии кнопки просмотр производится сначала. После показа всех ошибок индикатор гаснет.

В процессе работы устройство УЛ постоянно контролирует исправное состояние кнопок приказов и вызовов. Если кнопка вызова или приказа неисправна (постоянно нажата), то система исключает данную кнопку из работы, при этом контроль исправности данной кнопки продолжается. Если данная кнопка восстановит свою работоспособность, устройство возвращает данную кнопку в работу.

Для просмотра номеров неисправных кнопок вызвать функцию F2 и нажать кнопку «ВВЕРХ» в устройстве УЛ. Если имеются неисправные кнопки, то высветятся коды данных кнопок:

- 01 – 30 - неисправна одна из кнопок вызова вверх с 1 по 30 остановки;
- 31 – 60 - неисправна кнопка вызова вниз 1 по 30 остановки;
- 61 – 90 - неисправна кнопка приказа 1 по 30 остановки.

При отсутствии неисправных кнопок высветится знак «--».

F6 - просмотр наличия закороченного индикационного столбца.

Для просмотра закороченных на «-L» индикационных столбцов вызвать функцию F6, нажать и удерживать кнопку «Вверх» в устройстве УЛ. При наличии закороченного столбца показывается номер неисправного индикационного столбца:

- 11 – 16 - неисправен Ustb1 – Ustb6 соответственно;
- 21 – 28 - неисправен Ustb7 – Ustb14 соответственно;
- 31 – 38 - неисправен Ustb'1 – Ustb'8 соответственно.

При отсутствии неисправных индикационных столбцов высветится знак «--».

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ

Условия транспортирования лифта:

- в части воздействия механических факторов - по группе С (ГОСТ 23216-78);
- в части воздействия климатических факторов:
  - по группе 8 (ОЖЗ) (ГОСТ 15150-69) - для УХЛ4;
  - по группе 9 (ОЖ1) (ГОСТ 15150-69) - для О4.

Допускается транспортирование любым видом закрытого транспорта.

Условия хранения в части воздействия климатических факторов - по группе 2 (С) ГОСТ 15150-69 на срок хранения 2 года.

В панели управления в кабине лифта для обеспечения аварийного освещения кабины установлена аккумуляторная батарея. В процессе хранения аккумуляторной батареи необходимо производить дополнительную подзарядку.

Первая подзарядка производится через 1 месяц хранения после выпуска лифта, последующие подзарядки – через каждые 3 месяца хранения. Характеристики подзарядки зависят от типа применяемой аккумуляторной батареи.

Утилизация производится в соответствии с указаниями в паспорте лифта.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

### Структурная схема подключения внешних устройств

#### А.1 Матрица М0

Структурная схема подключения внешних устройств матрицы М0 приведена в таблице А.1, таблице А.2 и таблице А.3.

Таблица А.1

-	<b>601 stb1</b>	<b>602 stb2</b>	<b>603 stb3</b>	<b>604 stb4</b>	<b>605 stb5</b>	<b>606 stb6</b>	<b>607 stb7</b>	<b>608 stb7</b>
<b>501 str1</b>	П1	П9	П17				[S1:1]	ВверхМП
<b>502 str2</b>	П2	П10	П18				[S1:2]	ВнизМП
<b>503 str3</b>	П3	П11	П19		ДЗ1	ДЗ		КБРп
<b>504 str4</b>	П4	П12	П20				ВверхР	
<b>505 str5</b>	П5	П13	П21					УКСЛ
<b>506 str6</b>	П6	П14	П22			110%	Кн.ТО	ДПЭ
<b>507 str7</b>	П7	П15	П23			КБРк		Смеш.упр.
<b>508 str8</b>	П8	П16	П24		ДТО	ДВЭ	ВнизР	ДНЭ

Таблица А.2

-	<b>651 Ustb1</b>	<b>652 Ustb2</b>	<b>653 Ustb3</b>	<b>654 Ustb4</b>	<b>655 Ustb5</b>	<b>656 Ustb6</b>
<b>501 str1</b>	И П1	И П9	И П17		А'	А
<b>502 str2</b>	И П2	И П10	И П18		В'	В
<b>503 str3</b>	И П3	И П11	И П19		С'	С
<b>504 str4</b>	И П4	И П12	И П20		Д'	Д
<b>505 str5</b>	И П5	И П13	И П21		Е'	Е
<b>506 str6</b>	И П6	И П14	И П22		Ф'	Ф
<b>507 str7</b>	И П7	И П15	И П23	И 110%	Г'	Г
<b>508 str8</b>	И П8	И П16	И П24	И Занято	↑	↓

Таблица А.3

-	<b>805 stb`5</b>	<b>806 stb`6</b>	<b>807 Ustb`7</b>	<b>855 Ustb`5</b>	<b>856 Ustb`6</b>	<b>857 Ustb`7</b>
<b>501 str1</b>	В1	В9	В17	ИВ1	ИВ9	ИВ17
<b>502 str2</b>	В2	В10	В18	ИВ2	ИВ10	ИВ18
<b>503 str3</b>	В3	В11	В19	ИВ3	ИВ11	ИВ19
<b>504 str4</b>	В4	В12	В20	ИВ4	ИВ12	ИВ20
<b>505 str5</b>	В5	В13	В21	ИВ5	ИВ13	ИВ21
<b>506 str6</b>	В6	В14	В22	ИВ6	ИВ14	ИВ22
<b>507 str7</b>	В7	В15	В23	ИВ7	ИВ15	ИВ23
<b>508 str8</b>	В8	В16	В24	ИВ8	ИВ16	ИВ24

**ВНИМАНИЕ!**

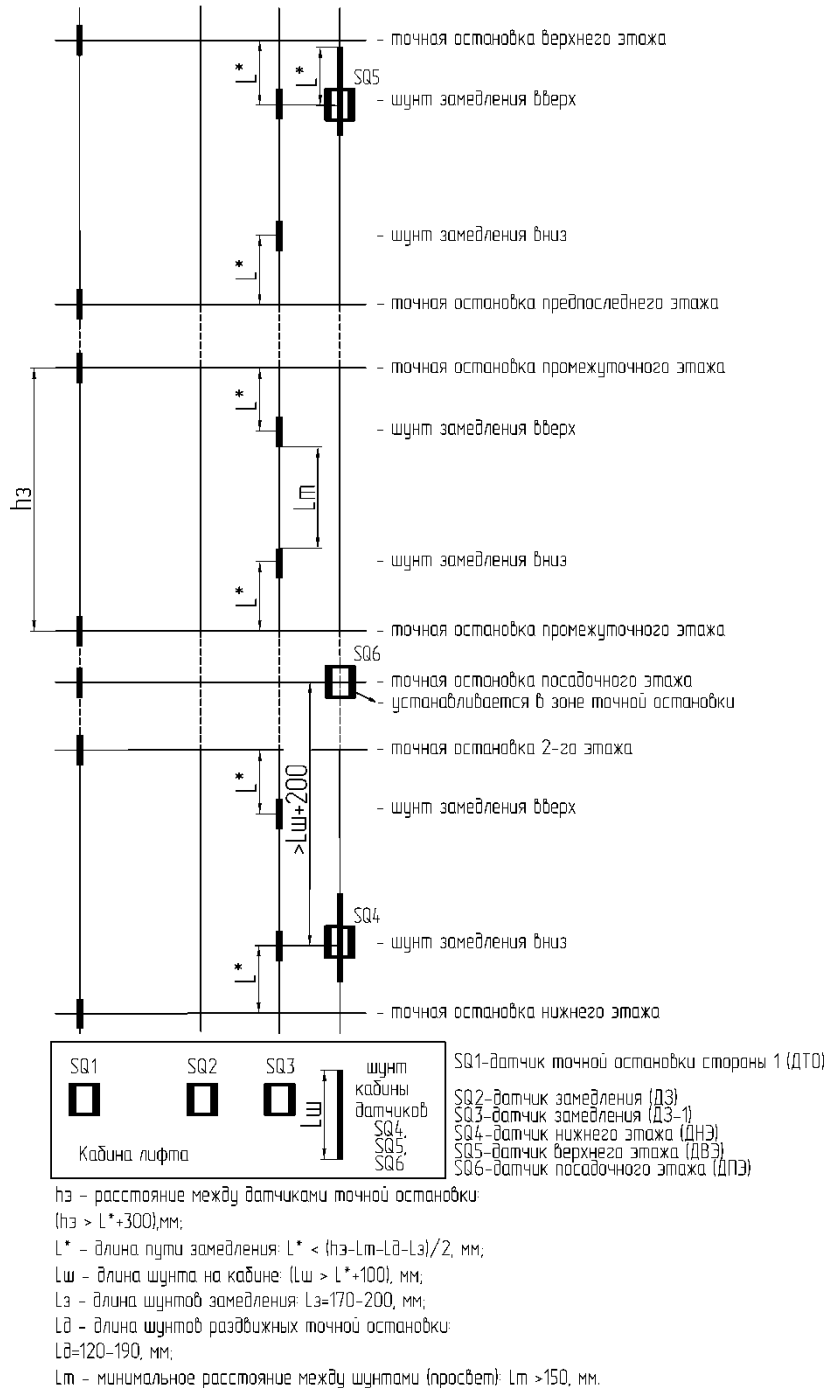
**НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ОСОБЕННОСТИ:**

- при отсутствии датчика замедления «ДЗ» установить диод 503(V<sub>D</sub>-) – 606(V<sub>D</sub>+) в узлах матрицы M0 (для способа замедления по шунтам);
- при отсутствии датчика замедления ДЗ-1 установить диод 503(V<sub>D</sub>-) – 605(V<sub>D</sub>+) в узлах матрицы M0 (для способа замедления по шунтам);
- при наличии преобразователя частоты установить диод 505(V<sub>D</sub>-) – 608(V<sub>D</sub>+) в узлах матрицы M0 (по умолчанию уже установлен в УЛ);
- для запрета программирования параметров в УЛ необходимо удалить перемычку XР1 на плате «ПУ»;
- в зависимости от типа устройства контроля скорости (датчик PNP или NPN) необходимо проверить (при наличии) состояние перемычки XР3 («УКС1» – датчик PNP-типа, перемычка должна быть удалена);
- при некорректной работе системы замедления в лифтах с большим расстоянием между этажами, возможно уменьшить число импульсов, изменяя в плате «ПУ» положение перемычки X17 (делителя импульсов): положение 30-31 (по умолчанию, делитель на 1), 30-32 (делитель на 2), 30-33 (делитель на 4).

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

### Схема расположения шунтов и датчиков

Б.1 Для лифтов с регулируемым главным приводом (при высоте этажа  $h_z$  больше двухкратного пути замедления) схема расположения шунтов и датчиков приведена на рисунке Б.1



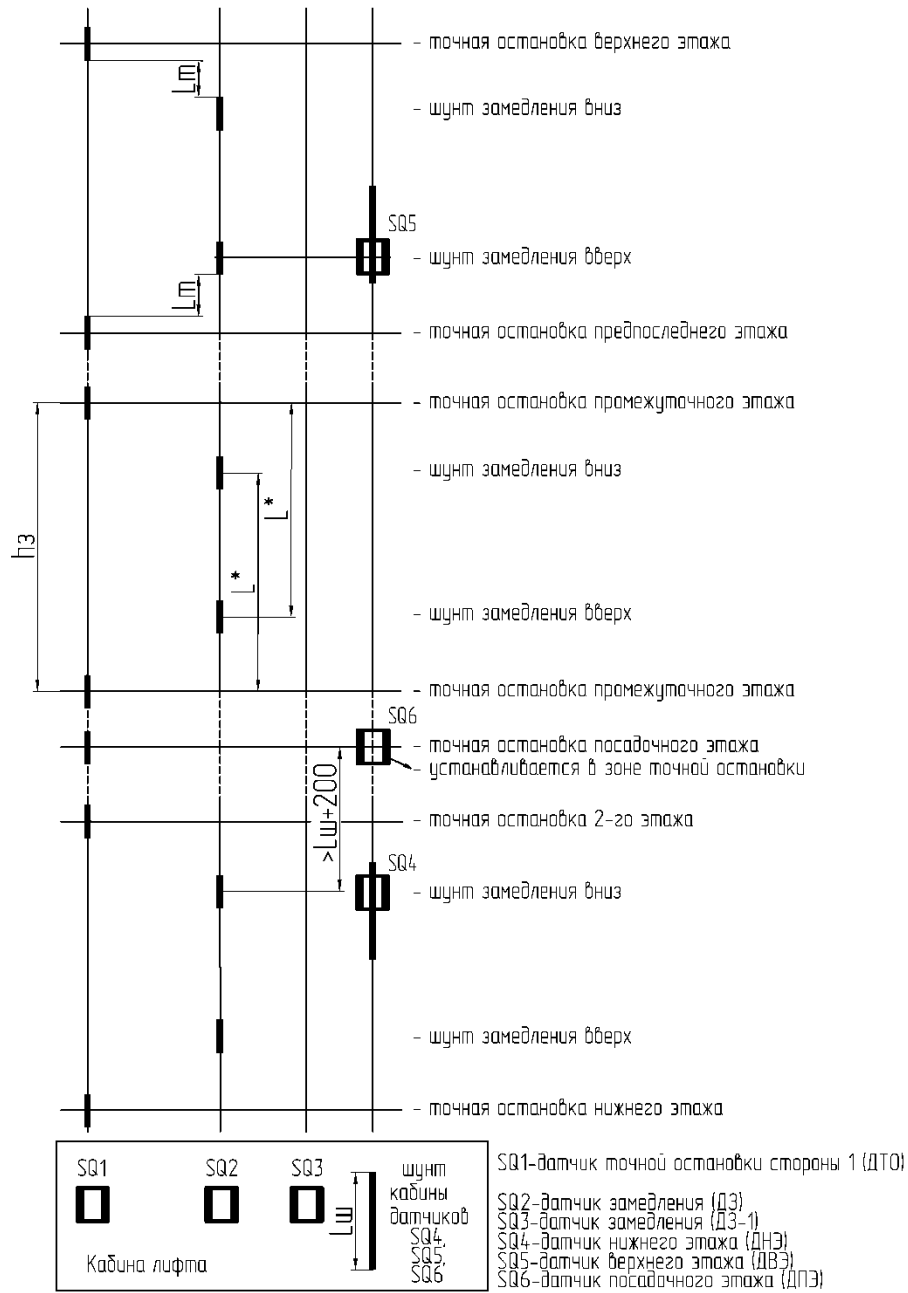
Примечание - Если посадочная остановка не крайняя, установить датчик SQ6. Длина пути замедления должна быть одинаковой на всех этажах.

Аварийное замедление к крайним этажам выполняется по датчикам SQ4, SQ5 и должно начинаться одновременно с началом замедления по датчику замедления.

При замедлении счетным способом датчики замедления SQ2, SQ3 и шунты к ним не используются.

**Рисунок Б.1 - Расположение шунтов**

Б.2 Для лифтов с регулируемым главным приводом (при высоте этажа  $h_z$  меньше двухкратного пути замедления) схема расположения шунтов и датчиков приведена на рисунке Б.2.



$h_z$  – расстояние между датчиками точной остановки:

$(h_z > L^* + 300)$ , мм;

$L^*$  – длина пути замедления:  $L^* < (h_z - L_t - L_d - L_z) / 2$ , мм;

$L_{ш}$  – длина шунта на кабине:  $(L_{ш} > L^* + 100)$ , мм;

$L_z$  – длина шунта замедления:  $L_z = 170 - 200$ , мм;

$L_d$  – длина шунта раздвижных точной остановки:

$L_d = 120 - 190$ , мм;

$L_t$  – минимальное расстояние между шунтами (проедет):  $L_t > 150$ , мм.

Примечание – Если посадочная остановка не крайняя, установить датчик SQ6. Длина пути замедления должна быть одинаковой на всех этажах.

Аварийное замедление к крайним этажам выполняется по датчикам SQ4, SQ5 и должно начинаться одновременно с началом замедления по датчику замедления.

При замедлении счетным способом датчики замедления SQ2, SQ3 и шунты к ним не используются.

Рисунок Б.1 - Расположение шунтов

ПРИЛОЖЕНИЕ В  
(обязательное)  
Программирование системы

### В.1 Описание параметров

В.1.1 При изготовлении плат «ПУ» на заводе-изготовителе, устанавливается переключатель ХР1, разрешающая программирование всех параметров системы управления.

Во избежание несанкционированного изменения параметров, желательно, по окончании наладки лифта удалить переключатель ХР1.

Для программирования устройства УЛ необходимо установить режим «МП2» и вызвать функцию F7. Для вызова функции F7, следует вызвать функцию F1 и далее, кратковременно нажимать кнопку «ГО», до появления на индикаторе «ПУ» символа «F7».

При кратковременном нажатии кнопки «ВВЕРХ» или «ВНИЗ» на индикаторе платы «ПУ» будут последовательно перебираться символы программируемых параметров, начиная сверху, или наоборот. После каждого наименования программируемого параметра выводится его цифровое значение.

Для изменения значения какого-либо параметра нужно, в момент ее показа кратковременно нажать кнопку «ВНИЗ». На индикаторе станут отображаться цифровые значения доступные для присвоения данному параметру. Чтобы присвоить новое или оставить прежнее значение, необходимо нажать на кнопку «ГО», в момент отображения необходимого значения. Далее на индикаторе продолжится перебор параметров, начиная с выбранного параметра, с его новым значением.

Для ускоренного выхода из режима программирования достаточно вывести лифт из режима «МП2».

#### В.1.2 Последовательность параметров программирования:

**A1** – демонстрационный параметр, показывающий общее количество остановок.

При нажатии кнопки «ВНИЗ» во время демонстрации значения показывается последовательность выбранных символов индикации (см. параметр A2).

Заводское значение общего количества остановок – 16 или 30.

Заводское значение символов индикации остановок – 1, 2, 3...30.

**A2** – задание символов индикации остановок.

После нажатия кнопки «ВНИЗ», выполняется перебор возможных символов индикации: П2, П1, П, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, ....30.

Для присвоения этажам соответствующих символов индикации необходимо, в момент отображения того или иного значения, кратковременно

нажимать кнопку «ТО», фиксируя привязку данного символа индикации к порядковому номеру остановки. Значение заданное последним, является символом индикации верхней остановки.

**ВНИМАНИЕ!** В случае нажатия кнопки «ТО» в момент перебора индикации, старая информация стирается. Поэтому, в цикле выбора возможных значений, необходимо запрограммировать последовательность символов индикации для всех этажей. При программировании последовательности индикации, в случае ускоренного выхода из режима программирования, возможна неправильная запись индикации.

Если ни разу не нажимать кнопку «ТО», то сохранится старый порядок индикации.

После появления цифры 30 индикатор гаснет, происходит запись новых значений в память, после чего вновь показывается параметр А1 со значением нового общего количества остановок.

Пример - Необходимо запрограммировать лифт на 6 остановок со следующей последовательностью индикации: 0, 1, 3, 4, 7, 9.

В момент показа значения А2 – 00, кратковременно нажать кнопку «ВНИЗ». Происходит показ символов индикации: П2; П1; П; -4; -3; -2; -1; 0 (кратковременно нажать кнопку «ТО»), 1 (кратковременно нажать кнопку «ТО»), 2, 3 (кратковременно нажать кнопку «ТО»), 4 (кратковременно нажать кнопку «ТО»), 5, 6, 7 (кратковременно нажать кнопку «ТО»), 8, 9 (кратковременно нажать кнопку «ТО»), 10, 11 (далее кнопку «ТО» не нажимать).

После записи на индикаторе высвечивается параметр А1 и общее количество остановок - цифра 6. Если в момент ее показа кратковременно нажать кнопку «ВНИЗ», то на индикаторе будут последовательно появляться выбранные символы индикации, то есть цифры 0→1→3→4→7→9.

**А3** - установка номера основной посадочной остановки.

Возможные значения – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8, начиная с нижней остановки.

Заводское значение – 1.

Значение изменяется, только при наличии датчика «ДПЭ».

**А5** - контрольное время движения между этажами в секундах.

Возможные значения – 10, 20, 40, 80.

Заводское значение – 20.

**А6** – контакт пожарной опасности.

Возможные значения:

0 – нормально закрытый (НЗ);

1 – нормально открытый (НО).

Заводское значение – 1.

**b1** - время опускания кабины в зону обслуживания с этажной площадки в секундах.

Возможные значения – 6, 8, 10, 12, 14, 16.

Заводское значение – 6.

**b5** – способ подключения цепи обратной связи пускателей главного привода к плате ПУ.

Возможные значения:

0 – линейный, через источник напряжения ~110 В;

1 – матричный.

Заводское значение – 0.

**b6** –отключение кнопок вызовов и приказов.

Значением данного параметра является общее количество отключенных вызовов и приказов.

При нажатии кнопки «ВНИЗ», во время показа значения, выполняется перебор возможных номеров вызовов и приказов:

2, 3,.....30 - вызовы вниз;

31 – вызов нижнего этажа;

32,.....59 - вызовы вверх (для административных зданий);

61, 62...90 - приказы.

При нажатии кнопки «ГО» отключается текущий вызов или приказ. Если вызов или приказ был ранее отключен, то он из списка возможных номеров выпадает.

Заводское значение - 0.

**b7** – подключение отключенных ранее вызовов и приказов.

При нажатии кнопки «ВНИЗ» выполняется перебор номеров отключенных вызовов и приказов.

При нажатии кнопки «ГО», соответствующий вызов или приказ возвращается в работу.

Значением является количество отключенных вызовов и приказов.

Заводское значение - 0.

**b8** – способ подключения табло индикации местоположения кабины к устройству УЛ.

Возможные значения:

0 – матричная схема подключения;

1 – однопроводная схема подключения;

2 – однопроводная схема подключения для табло ОАО «Зенит»;

3 – однопроводная схема подключения для табло ОАО «Зенит» с дополнительными битами для специального режима и пожарной опасности.

Заводское значение - 0.

**b9** – исполнение герконового датчика точной остановки.

Возможные значения:

0 - датчик с нормально открытым контактом (в зоне точной остановки контакт разомкнут);

1 - датчик с нормально закрытым контактом (в зоне точной остановки контакт замкнут).

Заводское значение – 0.

**C1** – принцип работы узла замедления.

Возможные значения:

0 - замедление к требуемой остановке производится по шунтам и датчикам замедления;

1 - замедление к требуемой остановке производится счетным способом.

Заводское значение – 0.

**C2** – путь замедления.

Значение - путь замедления, выраженный числом импульсов.

При нажатии кнопки «ВНИЗ» показывается последовательность чисел (-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4), каждое из которых можно сложить с текущим значением. Выбор корректировочного числа производится нажатием кнопки «ТО». На индикаторе высвечивается новое значение.

**C3** – сброс значений калибровки.

Возможные значения:

0 - выход без сброса калибровки;

1 - сброс калибровки.

**C5** – возврат к заводским значениям программируемых параметров.

Возможные значения:

0 – выход без изменения параметров;

1 – возврат к заводским параметрам.

## В.2 Организация работы системы без шунтов замедления

В.2.1 Устройство УЛ позволяет организовать замедление кабины к требуемой остановке как по шунтам в шахте и датчикам замедления на кабине, так и без них (программируемый параметр C1).

Для работы лифта без датчиков и шунтов замедления используется устройство контроля перемещения кабины. Устройство состоит из датчика и колеса (прерывателя), установленного на шкиве ограничителя скорости. Системой управления производится подсчет импульсов, поступающих от датчика и на основании прежде занесенной информации (выполнен калибровочный рейс) анализируются данные и автоматически определяется путь замедления.

В.2.2 Перед проведением калибровочного рейса необходимо запрограммировать систему на работу счетным способом, установив значение параметра программирования С1 равным «1». Датчики нижнего «ДНЭ» и верхнего «ДВЭ» этажей должны быть установлены на необходимом расстоянии, с учетом номинальной скорости лифта, от шунта точной остановки нижнего и верхнего этажа соответственно. Поочередно произвести пробные пуски лифта в режиме «МП1» к нижней и верхней остановке и убедиться, что установленный путь замедления обеспечивает подъезд к точной остановке на установившейся малой скорости.

Калибровочным рейсом считается пуск кабины с нижней остановки до верхней в режиме «МП1», в результате которого автоматически заносится значение параметра С2. При проведении калибровочного рейса кабина должна автоматически остановиться в зоне точной остановки верхнего этажа. Только в этом случае, и при отсутствии неисправностей, произойдет запись калибровочных параметров. Калибровочный рейс на лифтах с регулируемым главным приводом допускается производить на скорости ниже номинального значения.

При калибровочном рейсе происходит автоматическая запись номера верхнего этажа. Если индикация этажей соответствует порядковому номеру остановки, то программировать (F7—A2) символы индикации не надо. Если индикация не соответствует порядковому номеру остановки, перед калибровочным рейсом необходимо запрограммировать последовательность индикации, т.к. при программировании индикации А2 производится сброс калибровки.

Значение параметра С2 заносится автоматически по результату калибровочного рейса. Значение С2 указывает на количество импульсов, сосчитанных при прохождении кабиной расстояния от «ДТО» до выхода шунта из датчика «ДНЭ».

Только после правильно выполненного калибровочного рейса, лифт можно установить в режим «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА». Для увеличения (уменьшения) пути замедления существует возможность корректировать значение параметра С2.

Для контроля корректной работы счетного узла следует произвести калибровочный рейс несколько раз и сравнить полученные значения параметра С2. Для сброса калибровки нужно установить значение параметра программирования С3 равным «1», после чего необходимо повторить калибровочный рейс.

### В.3 Применяемость программного обеспечения

В.3.1 Блок программный с установленным программным обеспечением (ПО) имеет надпись с обозначением установленной версии, порядкового номера и даты записи программного обеспечения:

ФАИД.00301 — универсальная версия блока программного для лифтов с ручными дверьми.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г  
(обязательное)  
Проверка работы лифта

Г.1 Подготовка к проверке

Г.1.1 Перед началом проверки работы лифта следует проверить соответствие порядкового номера программного обеспечения номеру, записанному в паспорт устройства. Для этого необходимо войти в функцию F5 в устройстве УЛ, нажать и удерживать кнопку «ВВЕРХ» в устройстве УЛ, при этом на индикаторе высветится порядковый номер программного блока.

Условные обозначения:

Вн.(n) - вызов вниз, Вв.(n) - вызов вверх, n - номер этажа вызова, П(n) - приказ, (n)В, (n)Н - этажные указатели вверх и вниз.

Г.2 Проверка лифта в режиме «РЕВИЗИЯ»

Г.2.1 Установить кабину в точную остановку верхнего этажа. Переключатель в poste АК2 и poste АК3 установлен в положение «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА».

Установить переключатель режимов работы в устройстве УЛ в положение «РЕВИЗИЯ», на плате «ПУ» кроме местоположения верхнего этажа ничего не отображается. Кратковременно нажать кнопку «ВНИЗ» в устройстве УЛ (не позднее 5 с после перевода в режим «РЕВИЗИЯ»).

Кабина движется вниз на малой скорости и останавливается в зоне обслуживания с этажной площадки.

Г.2.2 Поочередно нажать кнопки «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» в устройстве УЛ.

Движение отсутствует.

Г.2.3 Поочередно нажать кнопки «ХОД» и «ВВЕРХ» или «ХОД» и «ВНИЗ» в poste АК2.

Движение отсутствует.

Г.2.4 Поочередно нажать кнопки «ХОД» и «ВВЕРХ» или «ХОД» и «ВНИЗ» в poste АК3.

Движение отсутствует.

Г.2.5 Установить переключатель в poste АК2 в положение «РЕВИЗИЯ» (в poste АК3 - в положение «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА»).

Г.2.6 Поочередно нажать кнопки «ХОД» и «ВВЕРХ» либо «ХОД» и «ВНИЗ» в poste АК2.

Кабина движется на малой скорости в заданном кнопками управления направлении, отпускание любой из кнопок вызывает немедленный останов лифта.

Г.2.7 Нажать кнопку «ХОД» и кнопку «ВВЕРХ» и не отпускать.

Кабина движется до датчика верхнего этажа (шунта замедления верхнего этажа).

Г.2.8 Нажать кнопку «ХОД» и кнопку «ВНИЗ» и не отпускать. Кабина движется до точной остановки нижнего этажа.

Г.2.9 При нажатой кнопке «ХОД» и кнопке «ВНИЗ» («ВВЕРХ») нажать и отпустить кнопку «СТОП» поста АК2. Кабина останавливается. Движение возможно только при дополнительном поворотном воздействии на кнопку «СТОП».

Г.2.10 Установить переключатель в poste АК3 в положение «РЕВИЗИЯ» (переключатель в poste АК2 - в положение «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА»).

Аналогично проверить пункты Г.2.6-Г.2.9 для работы лифта от поста ревизии АК3.

Г.2.11 Установить переключатель в poste АК2 в положение «РЕВИЗИЯ» (переключатель в poste АК3 - также в положение «РЕВИЗИЯ»).

Повторить пункты Г.2.3-Г.2.4 для работы лифта от поста ревизии АК2 (АК3).

Г.2.12 Нажать одновременно одни и те же кнопки в постах ревизии (кнопки «ХОД» и «ВВЕРХ» в poste АК2 совместно с кнопками «ХОД» и «ВВЕРХ» в poste АК3, либо кнопки «ХОД» и «ВНИЗ» в poste АК2 совместно с кнопками «ХОД» и «ВНИЗ» в poste АК3).

Движение отсутствует (или кабина движется по выбранному направлению при использовании постов ревизии в соответствии с требованиями [1]).

### Г.3 Проверка лифта в режиме «УПРАВЛЕНИЕ ИЗ МАШИННОГО ПОМЕЩЕНИЯ» («МП2»)

Г.3.1 Установить лифт на промежуточной остановке. Установить переключатель режимов работы в устройстве УЛ в положение «МП2», переключатель в poste АК2 - в положение «РЕВИЗИЯ».

Поочередно нажать кнопки «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» в устройстве управления. Кабина не движется.

Г.3.2 Установить переключатель в poste АК2 в положение «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА».

Поочередно нажать кнопки «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» в устройстве УЛ. Кабина движется на малой скорости в заданном кнопками управления направлении. Отпускание кнопок вызывает немедленный останов лифта.

Г.3.3 Нажать кнопку «ВВЕРХ» и не отпускать ее. Кабина движется до датчика точной остановки верхнего этажа.

Г.3.4 Нажать кнопку «ВНИЗ» и не отпускать ее. Кабина движется до датчика точной остановки нижнего этажа.

Г.3.5 Проверить снятие с концевого выключателя и буфера в режиме «МП2»:

- установить кабину лифта между первой и второй остановками этажа;
- отключить вводное устройство;
- установить диодные перемычки 606 («+ диода») – 508 («- диода») – «ДНЭ»;

- включить вводное устройство;
- перевести лифт в режим «МП1» и нажать кнопку «ВНИЗ».

Лифт наезжает на буфер, разрывается цепь блокировки и лифт останавливается.

Отключить вводное устройство, снять диодную перемычку, установленную на датчик «ДНЭ».

Перевести лифт в режим «МП2».

Нажать одновременно кнопку «ДБЛ» и кнопку «ВВЕРХ» в устройстве управления.

Лифт едет вверх и проезжает уровень первого этажа.

Отпустить кнопки «ДБЛ» и «ВВЕРХ».

Лифт останавливается и разрывается цепь блокировки.

Собрать блокировочную цепь, включив концевой выключатель.

Г.3.6. Проверить снятие кабины (противовеса) с ловителей в режиме «МП2»

Отключить выключатель ловителей кабины SE2 и SE2-2 (при наличии)

Нажать кнопки «ДБЛ» и «ВВЕРХ». Кабина движется вверх.

Отпустить кнопки и включить выключатель ловителей кабины. Съём с ловителей в зоне верхнего этажа не предусматривается.

#### Г.4 Проверка лифта в режиме «УПРАВЛЕНИЕ ИЗ МАШИННОГО ПОМЕЩЕНИЯ» («МП1»)

Г.4.1 Проверка правильности установки датчиков верхнего (нижнего) этажа «ДВЭ» и «ДНЭ».

Г.4.1.1 Установить лифт в середине шахты. Установить переключатель режимов работы в устройстве УЛ в положение «МП1», убедиться в появлении индикации кнопки. Переключатель в poste АК2 установить в положение «РЕВИЗИЯ».

Г.4.1.2 Нажать кнопку «ВВЕРХ» («ВНИЗ») в устройстве УЛ. Лифт не движется.

Г.4.1.3 Установить переключатель в poste АК2 в положение «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА».

Г.4.1.4 Выключить и включить питание в устройстве УЛ, на индикаторе на плате ПУ должно отображаться «FF» вместо местоположения.

Г.4.1.6 Нажать кнопку «ВВЕРХ» в устройстве УЛ.

Г.4.1.7 Лифт движется на большой скорости вверх. В зоне верхнего этажа лифт должен замедлиться и остановиться в зоне точной остановки. Если лифт начал замедление, но проехал зону точной остановки верхнего этажа, значит, датчик «ДВЭ» необходимо опустить ниже (см. приложение Б).

Г.4.1.8 Аналогично проводится проверка правильности установки датчик «ДНЭ».

Г.4.2 Проверка правильности расстановки шунтов замедления.

Установить лифт на уровне нижней этажной площадки.

Нажать кнопку «ВВЕРХ» в устройстве УЛ. Лифт движется на большой скорости вверх.

Нажать кнопку «ТО» («ТОЧНАЯ ОСТАНОВКА») в устройстве УЛ. Лифт движется вверх на большой скорости. После нажатия кнопки «ТО» на ближайшем этаже лифт должен замедлиться и остановиться в зоне точной остановки. Если лифт, перейдя на замедление, «проскочил» точную остановку, значит, шунт замедления к данному этажу установлен неправильно (см. приложение Б).

Аналогично проверить правильность расстановки шунтов замедления ко всем посадочным остановкам, при движении как вверх, так и вниз.

#### Г.4.3 Проверка срабатывания устройств цепи безопасности.

Установить лифт в середине шахты.

Нажать кнопку «ВВЕРХ» («ВНИЗ») в устройстве УЛ. Лифт движется на большой скорости вверх (вниз).

Нажать кнопку «СТОП» в устройстве УЛ. После нажатия кнопки «СТОП» лифт немедленно останавливается. На индикаторе платы ПУ отображается код «43».

#### Г.5 Проверка лифта в режиме «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА» («НР»)

Г.5.1 Внутреннее управление из кабины, или наружное управление с одного этажа.

Установить кабину лифта не в зоне нижнего или верхнего этажей. Переключить питание. Установить переключатель режимов работ в положение «НР».

Лифт стоит на месте.

Нажать кнопку приказа. Выбирается направление вниз и большая скорость. Лифт едет до датчика точной остановки нижнего этажа и корректирует свое местоположение, после этого лифт едет по заданному приказу.

Проверить действие каждой кнопки вызова. При нажатии на кнопку вызова в кабине включается звонок проводника, при отпускании кнопки звонок отключается. Индикация кнопки вызова и приказа данного этажа начинает мигать. Кабина стоит на месте. Повторить проверку для всех кнопок вызовов.

Проверить действие каждой кнопки приказа. При нажатии на кнопку приказа индикация кнопки вызова и приказа данного этажа включается на постоянное свечение. Кабина на большой скорости движется к этажу, где был зарегистрирован приказ. При входе в зону замедления к заданному этажу лифт переходит на малую скорость и в зоне датчика точной остановки останавливается. Индикация кнопки вызова и приказа данного этажа выключается. Выключается магнитная отводка и открывает дверные замки. Аналогично проверить действие всех кнопок приказов.

#### Г.5.2 Наружное управление со всех этажей.

Установить кабину лифта не в зоне нижнего или верхнего этажей.

Переключить питание. Установить переключатель режимов работ в положение «НР».

Лифт стоит на месте.

Нажать кнопку приказа. Выбирается направление вниз и большая скорость. Лифт едет до датчика точной остановки нижнего этажа и корректирует свое местоположение, после этого лифт едет по заданному приказу.

Проверить действие каждой кнопки приказа. При нажатии на кнопку приказа индикация кнопки зарегистрированного приказа на всех приказных постах включается на постоянное свечение. Включается сигнал «ЗАНЯТО».

Кабина на большой скорости движется к этажу, где был зарегистрирован приказ. При входе в зону замедления к заданному этажу лифт переходит на малую скорость и в зоне датчика точной остановки останавливается. Индикация кнопки вызова и приказа данного этажа выключается. Выключается магнитная отводка и открывает дверные замки. Открыть двери и затем их закрыть. По истечении 5 с после закрытия дверей сигнал «ЗАНЯТО» отключается. Аналогично проверить действие всех кнопок приказов.

Г.5.3 Проверка режима «ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ».

Зарегистрировать приказ выше положения кабины. После начала движения лифта вверх имитировать срабатывание датчика пожарной защиты. Проверить отсутствие регистрации вызовов и приказов.

Кабина замедляется и останавливается на ближайшем этаже, не реагируя на приказы, отправляется вниз на посадочный этаж. После остановки кабины на посадочном этаже электромагнитная отводка отключается, отпирая замок.

Отключить и включить вновь питание.

Г.5.4 Проверка узла контроля перегрева двигателя главного привода.

Отключить вводное устройство (либо выключатель нагрузки).

Отключить «позистор-2» двигателя от устройства УЛ, клеммы «13» и «-L».

Включить вводное устройство (или выключатель нагрузки). На индикаторе платы ПУ отображается код ошибки «47».

Отключить вводное устройство (либо выключатель нагрузки).

Подключить «позистор-2» двигателя к устройству УЛ.

Включить вводное устройство (либо выключатель нагрузки).

Г.5.5 Проверка срабатывания «ОХРАНЫ ШАХТЫ».

Открыть дверь шахты на этаже, где кабина отсутствует, на время 2-3 с. На индикаторе отображается код ошибки «44». Вызовы не регистрируются и не исполняются, кабина не движется.

Восстановить работу лифта путем переключения в режим «РЕВИЗИЯ» с возвратом в режим «НР».

Открыть двери лифта, на этаже, где стоит лифт.

Открыть дверь шахты на другом этаже на 2-3 с. Характер ошибки и перевод в рабочее состояние аналогичны.

## Г.6 Проверка работы лифта с преобразователем частоты

Г.6.1 Произвести настройку преобразователя частоты в соответствии с его руководством для достижения желаемой комфортности поездки. Убедиться в плавном разгоне и торможении, обеспечении точной остановки кабины при её различной допустимой загрузке независимо от направления движения (при поэтажном разъезде и межэтажном разъезде).

Г.6.2 Проверить отсутствие движения лифта при пропадании одной из фаз питания двигателя, для чего отключить выходную фазу преобразователя частоты, проконтролировать возможность движения лифта. Движение не происходит ни в одном из режимов, светодиод «Готовность ПЧ» на панели управления устройства УЛ не светится. Повторить действие для каждой из выходных фаз.

Г.6.4 Проверить отсутствие движения лифта при наложенном тормозе, для чего отсоединить провод с маркировкой «L160» или «L160А», «L160В», идущие к электромагнитному тормозу лебедки, проконтролировать отсутствие движения лифта. Движение не происходит ни в одном из режимов.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д  
(обязательное)  
Коды ошибок

Д.1 Для определения характера и причины неисправности необходимо:

- проанализировать состояние светодиодных индикаторов, размещенных на электронных платах устройства УЛ;
- при появлении на индикаторе платы ПУ кода ошибки, по таблице кодов ошибок определить характер и возможную причину неисправности;
- просмотреть, зафиксированные устройством УЛ, нарушения (сбои) в работе лифта, используя сервисные функции F1 и F8.

После включения питания устройство УЛ проводит тест контроль исправности памяти программ процессора, микросхемы ОЗУ и электрически стираемого программируемого ПЗУ, установленных на плате ПУ.

При неисправности памяти программ процессора, в старшем разряде индикатора высвечивается знак «≡».

Если неисправна микросхема памяти данных, на индикаторе платы ПУ высвечивается код ошибки «80».

При неисправности FLASH - памяти формируется код ошибки «b9».

В процессе работы лифта устройство УЛ контролирует исправность большинства элементов системы электропривода и автоматики лифта. При обнаружении той или иной неисправности ее код (попеременно с указанием местоположения кабины) высвечивается на индикаторе платы ПУ и записывается в память ошибок.

Обнаружив неисправность, устранение которой требует обязательного присутствия на лифте обслуживающего персонала, устройство УЛ производит аварийное отключение лифта, либо его аварийный останов.

Д.2 Аварийное отключение лифта, сопровождаемое происходит при отсутствии команд на включение пускателей главного привода, тормоза, если хотя бы один из них оказывается включенным. В этом случае выключается реле К1 («АВАРИЯ»).

Основными причинами аварийного отключения являются:

- ручное воздействие на пускатель;
- механическое заклинивание при выключении или «заваривание» силовых контактов пускателя;
- неисправность типа «короткое замыкание силовой цепи» электронного ключа на плате ПСК, управляющего пускателем.

Д.3 Аварийный останов лифта имеет место в следующих случаях:

- срабатывание ловителей кабины или противовеса;
- разрыв блокировочной цепи аппаратов безопасности;
- превышение контрольного времени движения между этажами;
- попытка несанкционированного проникновения в шахту лифта посторонних лиц;

- превышение контрольного времени нахождения кабины в зоне точной остановки, при выбранном направлении движения.

При аварийном останове лифта устройство УЛ выполняет следующие действия:

- сбрасывает командные сигналы управления преобразователем частоты главного привода;

- выключает реле К1 («АВАРИЯ») и реле К2 (диспетчеризация).

После аварийного останова лифта немедленно подается сигнал в диспетчерскую.

Возвращение лифта в рабочее состояние возможно только из машинного помещения обслуживающим персоналом.

#### Д.4 Коды неисправностей диагностируемых ошибок

**КОД ОШИБКИ «41»** - отсутствует напряжение питания +24 В

Возможными причинами данной неисправности могут быть:

- перегорание плавкой вставки FU7;

- короткое замыкание на выходе или перегрузка источника «+24 В»;

В обоих случаях, индикатор «+24 В» на плате ПТЗ не светится; все цепи «+24 В» обесточены.

Лифт возвращается в рабочее состояние при восстановлении выходного напряжения источника «+24 В» на номинальном уровне.

Лифт возвращается в рабочее состояние после устранения неисправности.

**КОД ОШИБКИ «42»** - одновременно присутствуют сигналы от датчиков ДТО и ДЗ (ДТО и ДЗ-1) (при С1=1 - замедление по шунтам).

Контроль исправности датчиков ДТО, ДЗ и ДЗ-1 производится во всех режимах работы лифта.

Возможными причинами одновременного появления сигналов от указанных датчиков могут быть:

- отсутствие диодной перемычки в узле Str3 – Stb5 матрицы M0, при замедлении движущейся кабины по датчику ДЗ;

- отсутствие диодной перемычки в узле Str3 – Stb6 матрицы M0, при замедлении движущейся кабины по датчику ДЗ-1;

- неисправность ДТО или ДЗ (ДЗ-1).

Лифт возвращается в рабочее состояние после устранения неисправности.

**КОД ОШИБКИ «43»** - разомкнута цепь аппаратов безопасности.

В режимах «МП2» и «РЕВИЗИЯ» размыкание любого контакта блокировочной цепи аппаратов безопасности ведет к тому, что движущаяся кабина немедленно останавливается. Выключается реле К1 («АВАРИЯ»). На индикаторе ПУ периодически высвечивается код ошибки «43».

Работоспособность лифта восстанавливается, после восстановления блокировочной цепи устройств безопасности.

В режимах, предусматривающих движение кабины на большой скорости («МП1», «НР» и т.д.), разрыв цепи блокировок на время менее двух секунд воспринимается устройством УЛ как кратковременный сбой в работе. Работоспособность лифта после замыкания блокировочной цепи восстанавливается. В память ошибок заносится код «43».

При размыкании цепи на время более двух секунд в память ошибок, наряду с кодом «43», записывается код ошибки «44». При восстановлении цепи блокировок, код ошибки «43» сменяется кодом «44». Устройство УЛ производит аварийный останов лифта.

После восстановления цепи контроля аппаратов безопасности, восстановить работоспособность лифта можно путем кратковременного его переключения в режим «МП2».

#### **КОД ОШИБКИ «44» – «охрана шахты».**

Устройство УЛ формирует код ошибки «44» только в режимах, предусматривающих движение на большой скорости.

Наряду с кодом 44, в память ошибок, как правило, заносится сопутствующий код неисправности, конкретизирующий причину условий появления ошибки 44. Основными причинами его появления являются:

С0 - в процессе движения кабины, при замкнутой цепи контроля замков дверей шахты, в плату ПУ-3 поступил сигнал «1ДЗ»;

С1 - для неподвижной кабины, находящейся вне зоны точной остановки, оказалась разомкнутой блокировочная цепь дверей шахты;

С3 - для неподвижной кабины, находящейся в зоне точной остановки при размыкании блокировочной цепи дверных замков, в ПУ-3 не поступил сигнал «1ДЗ».

При возникновении данных неисправностей необходимо, прежде всего, проверить работоспособность электромагнитной отводки, отсутствие несанкционированных перемычек в цепи блокировочных контактов замков дверей шахты, а также убедиться в том, что не открыты двери шахты на разных этажах одновременно.

После устранения неисправности, код ошибки 44 можно сбросить, установив режим «МП2».

**КОД ОШИБКИ «45» - отсутствуют импульсы от устройства контроля скорости (только для нерегулируемого привода).**

Контроль движения кабины производится во всех режимах работы лифта.

Код ошибки «45» формируется в тех случаях, когда после включения пускателей направления и скорости, устройство УЛ не фиксирует появление импульсов на выходе УКС1.

Следствием появившегося кода ошибки «45» является аварийный останов лифта.

Восстановить работоспособность лифта можно только после выключения тумблера SA1 «СЕТЬ» и устранения неисправности.

**КОД ОШИБКИ «46»** – для неподвижной кабины, находящейся вне зоны точной остановки разомкнута блокировочная цепь дверей кабины или (и) блокировочная цепь замков дверей шахты.

Система возвращается в рабочее состояние после устранения неисправности.

**КОД ОШИБКИ «47»** - срабатывание узла тепловой защиты главного двигателя.

При срабатывании узла тепловой защиты, на индикаторе ПУ периодически высвечивается код ошибки «47», свидетельствующий о перегреве главного двигателя.

Возможными причинами появления кода «47» являются:

- перегрев статорных обмоток главного электродвигателя;
- обрыв или короткое замыкание термодатчика;
- неисправность термодатчика;
- неисправность узла «ПЕРЕГРЕВ 2» платы ПТЗ;
- неисправность платы ПУ.

Нормальное функционирование лифта восстанавливается только после устранения неисправности либо после остывания двигателя.

**КОД ОШИБКИ «51»** - четырехкратная неудачная попытка пуска лифта из зоны ТО и

**КОД ОШИБКИ «52»** – превышено контрольное время движения кабины в зоне точной остановки.

Устройство УЛ контролирует время нахождения кабины в зоне ТО, при включенном главном электроприводе, только в режимах, предусматривающих движение на большой скорости.

Если время нахождения кабины в зоне ТО, при разомкнутой цепи ОС пускателей главного привода превысило контрольное значение  $t=4$  с, в память ошибок заносится код ошибки «52».

После четырех, следующих друг за другом, неудачных попыток переместить кабину на большой скорости из зоны ТО, на индикаторе платы ПУ высвечивается код ошибки «51».

Устройство УЛ производит аварийный останов лифта.

В памяти ошибок зафиксированы коды «51» → «52» → «52» → «52»

**КОД ОШИБКИ «53»** – время движения кабины между двумя соседними остановками превысило контрольное значение

Контроль времени движения кабины между этажами производится только в режимах, предусматривающих движение на большой скорости.

Суть контроля состоит в том, что измеряется время, прошедшее между двумя последовательными срабатываниями ДТО в процессе движения кабины. Если измеренное время превышает установленное контрольное

значение, на индикаторе ПУ высвечивается код ошибки «53». Устройство УЛ производит аварийный останов лифта.

Контрольное время движения кабины между этажами может быть изменено изменением значения параметра программирования А5.

Основными причинами появления кода ошибки «53» являются:

- перемещение кабины при наложенных тормозных колодках;
- плохое взаимодействие шунта с ДТО;

Система возвращается в рабочее состояние после выключения питания и устранения неисправности.

**КОД ОШИБКИ «54»** – переключатель «НР-РЕВ» в poste ревизии установлен в положение «РЕВ» (ключ КБР вынут), а режим «РЕВИЗИЯ» в устройстве УЛ не установлен.

Лифт возвращается в рабочее состояние после устранения возникшей неисправности (переключатель «НР-РЕВ» установлен в положение «НР» - ключ КБР вставлен).

**КОД ОШИБКИ «55»** - разрыв блокировочной цепи дверей кабины в движении.

При возникновении данной неисправности происходит немедленное отключение пускателей главного привода, выключается реле К1.

**КОД ОШИБКИ «56»** - отсутствует сигнал о выключении пускателей главного привода лифта.

Лифт возвращается в рабочее состояние после устранения неисправности.

**КОД ОШИБКИ «60»** - закорочена на шину «-L» одна из строк матрицы М0.

Контроль данной неисправности производится во всех режимах работы лифта.

Возможные причины:

- одна из цепей с маркировкой «501» (Str1) - «508» (Str8) подключена к шине «-L»;
- неисправна плата ПУ.

Для определения конкретной причины неисправности необходимо выключить вводное устройство (либо выключатель нагрузки), отключить от ПУ разъем X16 и прозвонить относительно шины «-L» цепи с маркировкой «501» - «508».

При исправности внешних цепей появление кода «60», скорее всего, вызвано неисправностью ПУ.

По коду ошибки «60» вводится запрет на доступ к сервисным функциям.

**КОДЫ ОШИБОК «61» - «68»** – не формируются опросные импульсы строки 1(Str1) - 8(Str8) матрицы М0 соответственно.

Контроль данной неисправности производится во всех режимах работы лифта.

Наиболее вероятная причина – неисправность платы ПУ.

**КОД ОШИБКИ «70»** - закорочена на шину «-L» одна из строк матрицы M1.

Контроль производится только в режиме «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА».

Возможные причины:

- одна из строк M1 - цепи (701(Str'1)...708(Str'8) подключена к шине «-L»;
- неисправна плата ПУ.

**КОДЫ ОШИБОК «71» - «78»** – не формируются опросные импульсы строки 1(Str'1) - 8(Str'8) матрицы M1 соответственно.

Ошибка сбрасывается автоматически после устранения неисправности.

**КОД ОШИБКИ «80»** - неисправно ОЗУ (микросхема DD13) на плате ПУ.

Контроль производится во всех режимах работы, при включении платы ПУ.

**КОДЫ ОШИБОК «81» - «84»** - закорочен на шину «-L» информационный столбец Stb1 (601) - Stb4 (604) матрицы M0 соответственно.

Кнопки приказов, контакты которых подключены к неисправному столбцу, не регистрируются.

При возникновении данной неисправности необходимо:

- выключить устройство УЛ и вводное устройство (выключатель нагрузки);
- отсоединить разъем X12 от платы ПУ и прозвонить, относительно шины «-L», цепи с маркировкой «601» - «604».

**КОДЫ ОШИБОК «85» - «88»** - закорочен на шину «-L» информационный столбец Stb5 (605) - Stb8 (608) матрицы M0 соответственно.

Появление кодов «85» - «88» означает, что устройство УЛ остановило работу лифта и ввело запрет на доступ к сервисной функции F7.

При возникновении данной неисправности необходимо:

- выключить устройство УЛ и вводное устройство (выключатель нагрузки);
- отсоединить разъем X12 от платы ПУ и прозвонить, относительно шины «-L», цепи с маркировкой «605» - «608».

**КОД ОШИБКИ «89»** – время движения между остановками меньше чем 0,5 с.

Контроль производится только в режимах, предусматривающих движение на большой скорости: «МП1», «НР» и т.д.

Если устройство УЛ обнаруживает, что время между двумя срабатываниями ДТО меньше чем 0,5 с производится аварийный останов лифта.

Возможными причинами появления кода ошибки «89» могут быть:

- дребезг контакта ДТО;
- недопустимо большая скорость движения кабины.

**КОД ОШИБКИ «90»** – отсутствует сигнал высокого уровня на выходе «ПКТС».

Если нарушается порядок чередования фаз, либо произошел обрыв хотя бы одной из фаз, на выходе платы «ПКТС» отсутствует сигнал «240». Индикатор «Контр. фаз» на «ПКТС» не светится.

На индикаторе ПУ высвечивается код ошибки «90» и устройство УЛ останавливает работу лифта.

Лифт возвращается в рабочее состояние при восстановлении требуемых параметров питающей сети.

Также возможными причинами появления кода ошибки «90» могут быть:

- аварийное выключение QF1;
- неисправность платы «ПКТС»;
- неисправность платы ПУ.

**КОДЫ ОШИБОК «91» – «98»** - закорочен на «-L» один из информационных столбцов Stb'1(801) - Stb'8(808) матрицы M1 соответственно.

Вызывные кнопки, подключенные к закороченному столбцу, не регистрируются.

**КОД ОШИБКИ «99»** – пожарная или сейсмическая опасность.

В режим «ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ» лифт переходит автоматически из режима «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА» при поступлении сигнала из системы пожарной защиты здания. При этом на индикаторе платы ПУ периодически появляются символы «99».

Возвращение лифта в рабочее состояние возможно только после снятия сигнала «пожарная опасность» и переключения тумблера SA1 («СЕТЬ») в устройстве УЛ.

**КОД ОШИБКИ «A0»** – произошел сбой местоположения кабины.

В процессе работы лифта, устройство УЛ определяет местоположение кабины по числу срабатываний ДТО.

Код ошибки «A0» появляется в тех случаях, когда движущаяся кабина попадает в зону этажа, номер которого, подсчитанный по сигналам ДТО, совпадает с номером нижнего или верхнего этажа, однако сигнал от соответствующего датчика (ДНЭ или ДВЭ) отсутствует.

В этом случае, реакция устройства УЛ зависит от установленного режима работы лифта.

В режимах «РЕВИЗИЯ» и «МП2» автоматический останов движущейся кабины не производится. На индикаторе платы ПУ периодически появляются символы «FF», а в память ошибок заносится код «A0».

В режимах, предусматривающих движение на большой скорости, движущаяся кабина замедляется и, далее, останавливается на ближайшем, по ходу движения, этаже. На индикаторе ПУ высвечивается код ошибки «A0». Он заносится в память ошибок.

**КОД ОШИБКИ «A6»** – одновременно присутствуют сигналы от датчиков ДНЭ и ДВЭ.

Неисправность датчика нижнего или верхнего этажа.

Если кабина лифта находится в зоне нижнего (верхнего) этажа, то неисправен ДВЭ (ДНЭ)

Лифт возвращается в рабочее состояние после устранения неисправности.

**КОД ОШИБКИ «A8»** (только для регулируемого электропривода) – для системы, работающей без шунтов и датчиков замедления, отсутствуют импульсы от устройства контроля скорости УКС1.

Данная неисправность контролируется в режимах, предусматривающих движение на большой скорости.

При появлении кода «A8», кабина перемещается на крайний, по ходу движения, этаж. При срабатывании ДВЭ (ДНЭ) кабина замедляется и далее останавливается в зоне точной остановки крайнего этажа. При наличии пассажира, двери кабины открываются и остаются открытыми.

**КОД ОШИБКИ «A9»** – нет калибровки.

Ошибка показывается в режиме «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА».

Причина появления ошибки: после установки системы управления на работу без шунтов и датчиков замедления (параметр программирования C1 = 1), не произведен калибровочный рейс.

**КОД ОШИБКИ «b0»** - неисправность матрицы M0.

Причиной появления кода «b0» может быть потеря вентильных свойств у развязывающего диода в одном из узлов матрицы M0, либо его неправильная установка.

**КОДЫ ОШИБОК «b1» - «b8»** - неисправен (постоянно закрыт), размещенный на плате ПУ, элемент гальванической развязки столбца Stb1(«601») - Stb8(«608») матрицы M0 соответственно.

Возможные причины (см. описание платы ПУ в руководстве по эксплуатации устройства УЛ лифтом серии УЛ):

- неисправна оптопара VU1 - VU4 соответственно;
- обрыв в цепи развязывающего диода VD2 - VD9 соответственно;
- неисправна оптопара VU37 или транзистор VT42.

При неисправности «b1» - «b4» не регистрируются приказы в данном столбце, при неисправности «b5» - «b8» лифт отключается.

**КОД ОШИБКИ «b9»** – неисправна FLASH-память в плате ПУ.

При подаче напряжения питания на плату ПУ, проводится тестирование ее FLASH памяти. Код ошибки «b9» появляется в тех случаях, когда рабочая программа обнаруживает, что проверяемого (запрашиваемого) параметра программирования во FLASH памяти нет, либо он существует, но ни одно из возможных его значений не попадает в диапазон значений этого параметра в рабочей программе.

При появлении кода «b9», устройство УЛ блокирует работу лифта и выключает реле К1 «АВАРИЯ».

Для того чтобы восстановить работоспособность лифта, следует вызвать функцию F7 и установить значение параметра C5 равным «1» (переход на заводские значения).

Для проверки работы FLASH памяти, рекомендуется задать значения каких-либо параметров программирования, отличные от заводских и переключить тумблер SA1 «Сеть». При просмотре параметров должны выводиться вновь запрограммированные значения.

**КОД ОШИБКИ «d0»** – в режиме «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА» произведено открытие, а затем закрытие двери шахты (кабины) лифта, без открытия двери кабины (шахты).

Лифт возвращается в рабочее состояние после открытия двери шахты и двери кабины.

Код ошибки d0 формируется и в том случае, когда в режиме «НОРМАЛЬНАЯ РАБОТА» после выключения отводки и собранной цепи контроля дверей кабины, цепь контроля дверных замков осталась замкнутой.

**КОД ОШИБКИ «d1»** – в процессе работы лифта произведено три остановки без открытия дверей шахты и кабины.

Система возвращается в рабочее состояние после открытия двери шахты и кабины.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е  
(информационное)  
Библиография

- [1] EN 81-20:2020 Требования безопасности к конструкции и установке лифтов. Лифты для транспортирования людей или людей и грузов. Часть 20: Пассажирские и грузопассажирские лифты.
- [2] ПУЭ "Правила устройства электроустановок". 6-е и 7-е издания (все действующие разделы). Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2006. - 854 с.
- [3] EN 81-28:2022 Требования безопасности к конструкции и установке лифтов. Лифты для транспортировки людей и грузов. Часть 28. Дистанционная сигнализация на пассажирских и грузо-пассажирских лифтах.