

# Высоковольтное устройство плавного пуска серии ESQ-HVS

## Руководство по эксплуатации

Версия 08.08.101

|              |                |              |              |              |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|              |                |              |              |              |

|           |          |              |        |         |          |                                                         |        |      |        |
|-----------|----------|--------------|--------|---------|----------|---------------------------------------------------------|--------|------|--------|
| Изм.      | Кол. уч. | Лист         | № док. | Подпись | Дата     | Высоковольтное устройство плавного пуска<br><br>ESQ-HVS | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб.   |          | Голубев Б.Д. |        |         | 28.02.23 |                                                         |        | 1    | 43     |
|           |          |              |        |         |          |                                                         |        |      |        |
| Н. контр. |          | Франжев А.В. |        |         | 26.07.23 |                                                         |        |      |        |
|           |          |              |        |         |          |                                                         |        |      |        |



Благодарим за покупку высоковольтного устройства плавного пуска ESQ-HVS!

- Перед началом эксплуатации устройства плавного пуска внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации и изучите правила техники безопасности, чтобы правильно выполнить установку, подключение и техническое обслуживание устройства.
- Приведенная в данном руководстве информация может быть изменена в любое время и без предварительного оповещения.
- Настоящее руководство необходимо сохранить для обращения к нему в будущем при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании устройства плавного пуска.

|              |                |              |              |              |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|              |                |              |              |              |
|              |                |              |              |              |
|              |                |              |              |              |

|      |        |      |        |       |      |                                     |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS | Лист |
|      |        |      |        |       |      |                                     | 2    |
|      |        |      |        |       |      |                                     |      |

## Техника безопасности и меры предосторожности

### Раздел 1. Общие сведения.

- 1.1 Расшифровка обозначения
- 1.2 Технические характеристики
- 1.3 Конфигурация главной цепи
- 1.4 Компоненты устройства плавного пуска
- 1.5 Общая структура
- 1.6 Принцип работы
- 1.7 Техническое описание

### Раздел 2. Руководство по эксплуатации.

- 2.1 Панель управления
- 2.2 Принцип работы

### Раздел 3. Установка.

- 3.1 Спецификация и габаритные размеры
- 3.2 Приемка и распаковка
- 3.3 Установка
- 3.4 Дополнительные работы

### Раздел 4. Режим работы ЖК-дисплея

### Раздел 5. Запуск в работу.

- 5.1 Последовательность действий при низковольтных испытаниях
- 5.2 Последовательность действий при высоковольтных испытаниях
- 5.3 Режим управления плавным пуском
- 5.4 Параметры и их описание
- 5.5 Параметры управления устройством плавного пуска

### Раздел 6. Техническое обслуживание и устранение неисправностей.

- 6.1 Анализ аварийных сообщений
- 6.2 Коды аварийных сообщений
- 6.3 Устранение неисправностей
- 6.4 Техническое обслуживание
- 6.5 Условия хранения
- 6.6 Условия утилизации
- 6.7 Гарантийные обязательства

### Раздел 7. Интерфейс связи.

- 7.1 Содержание протокола
- 7.2 Шина передачи данных
- 7.3 Описание протокола
- 7.4 Структура кода
- 7.5 Слово состояния
- 7.6 Адреса регистров связи
- 7.7 Примечание

|              |                |              |              |              |                                     |         |      |        |       |      |      |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------------------|---------|------|--------|-------|------|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS |         |      |        |       |      | Лист |
|              |                |              |              |              |                                     |         |      |        |       |      | 3    |
|              |                |              |              |              | Изм.                                | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |

## Техника безопасности и меры предосторожности



### Обратите внимание!

- В целях обеспечения правильного использования оборудования внимательно ознакомьтесь с настоящей инструкцией перед введением в эксплуатацию высоковольтного устройства плавного пуска;
- Монтаж и техническое обслуживание оборудования должно производиться строго в соответствии с руководством по эксплуатации и действующими стандартами электробезопасности, в противном случае производитель не несет ответственности за любые неблагоприятные последствия, вызванные несоблюдением данных рекомендаций;
- Перед проведением технического обслуживания высоковольтного устройства плавного пуска или двигателя отключите все источники питания;
- Внимательно проверьте, не осталось ли внутри устройства плавного пуска посторонних предметов после сборки.



### Меры предосторожности!

- После подключения устройства плавного пуска к источнику питания, напряжение внутренних элементов высоковольтного устройства плавного пуска становится равным напряжению источника питания. Во избежание травм, касаться таких элементов запрещено;
- Не пытайтесь производить ремонт поврежденных частей устройства самостоятельно, обратитесь к нашим техническим специалистам;
- При установке устройства плавного пуска вместе с частотным преобразователем, выходные клеммы устройств должны быть изолированы друг от друга.

|              |                |              |              |              |      |                                     |  |  |  |      |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|------|-------------------------------------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              |      |                                     |  |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.        | Лист         | № док.       | Подп.        | Дата | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS |  |  |  | Лист |
|              |                |              |              |              |      |                                     |  |  |  | 4    |

## Раздел 1. Общие сведения.

Высоковольтное устройство плавного пуска серии ESQ-HVS (далее именуемое устройством плавного пуска) представляет собой устройство плавного пуска для высоковольтных электродвигателей, разработанное по современной концепции и применяемое для управления и защиты при запуске и останове асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором и синхронных двигателей с обмоткой возбуждения. Устройство плавного пуска состоит из нескольких тиристоров, включенных последовательно-параллельно, и может соответствовать различным значениям токов и напряжений.

Устройство широко применяется, при подключении к электрическим сетям с номинальным напряжением от 3000В до 10000В, в производстве строительных материалов, химической промышленности, металлургии, сталелитейной и бумажной промышленности и т.д. Устройство плавного пуска может применяться вместе с различными видами электромеханических устройств, включая водяные насосы, вентиляторы, компрессоры, дробилки, мешалки, конвейерные ленты и т.д.

### 1.1 Расшифровка обозначения.

ESQ-HVS    -       

Серия УПП

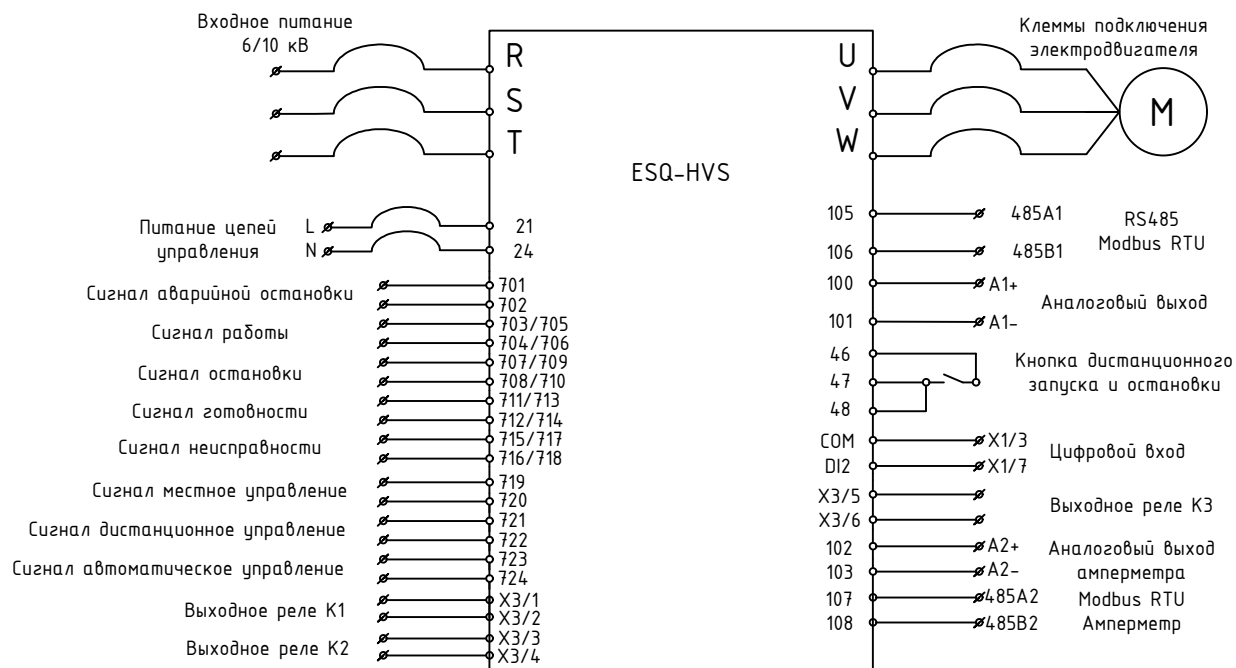
Номинальное напряжение УПП

Номинальный ток УПП

## 1.2 Технические характеристики.

|              |                |              |              |              |                                     |         |                                                                                                                                                               |        |       |      |                                     |  |  |  |      |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|------|-------------------------------------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Основные характеристики             |         |                                                                                                                                                               |        |       |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              |                                     |         |                                                                                                                                                               |        |       |      |                                     |  |  |  |      |
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Тип нагрузки                        |         | Трехфазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором и синхронные двигатели с обмоткой возбуждения                                                     |        |       |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              | Напряжение                          |         | 6000/10000 В ±15%                                                                                                                                             |        |       |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              | Рабочая частота                     |         | 50/60 Гц                                                                                                                                                      |        |       |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              | Последовательность фаз              |         | УПП может работать с любой последовательностью фаз (задается параметром)                                                                                      |        |       |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              | Конфигурация силовой цепи           |         | 12, 18, 24 или 30 тиристорных модулей (зависит от модели)                                                                                                     |        |       |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              | Байпасный контактор                 |         | Встроенный контактор, способный обеспечить прямой пуск                                                                                                        |        |       |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              | Источник питания системы управления |         | AC/DC 110~220 В ±15%<br>В стандартной комплектации: AC ~220 В ±15%                                                                                            |        |       |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              | Защита от пиковых перенапряжений    |         | Снабдерный комплекс dU/dt                                                                                                                                     |        |       |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              | Частота запусков                    |         | 6 кВ до 2500 кВт – 1-6 пуска в час с перерывом 10 мин.<br>10 кВ до 4000 кВт – 1-6 пуска в час с перерывом 10 мин.<br>Выше 1-3 пуска в час с перерывом 10 мин. |        |       |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              | Условия окружающей среды            |         | Температура окр. среды: -20°C +50°C                                                                                                                           |        |       |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              |                                     |         | Относительная влажность воздуха: 5-95%<br>(без образования конденсата)                                                                                        |        |       |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              |                                     |         | Высота над уровнем моря ниже 1500 метров (при высоте более 1500 метров, необходимо снизить номинальные характеристики)                                        |        |       |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              | Изм.                                | Кол.уч. | Лист                                                                                                                                                          | № док. | Подп. | Дата | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS |  |  |  | Лист |
|              |                |              |              |              |                                     |         |                                                                                                                                                               |        |       |      |                                     |  |  |  | 5    |

|                       |                                              |                                                                                                                  |                                                                                           |        |       |                                     |      |
|-----------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|-------------------------------------|------|
|                       | Защитные функции                             |                                                                                                                  |                                                                                           |        |       |                                     |      |
|                       | Защита от обрыва фазы                        |                                                                                                                  | Защита от обрыва входной фазы во процессе запуска или работы                              |        |       |                                     |      |
|                       | Защита от перегрузки по току во время работы |                                                                                                                  | Рабочая установка защиты от перегрузки по току: 20-500% I <sub>e</sub>                    |        |       |                                     |      |
|                       | Защита от перекоса фаз                       |                                                                                                                  | Уровень: 0-100%                                                                           |        |       |                                     |      |
|                       | Защита от перегрузки                         |                                                                                                                  | Степени защиты от перегрузки: 10А, 10, 15, 20, 25, 30, OFF                                |        |       |                                     |      |
|                       | Защита от недогрузки                         |                                                                                                                  | Уровень: 0-99%, Время срабатывания: 0~250с                                                |        |       |                                     |      |
|                       | Ограничение времени запуска                  |                                                                                                                  | 0-120 секунд                                                                              |        |       |                                     |      |
|                       | Защита от повышенного напряжения             |                                                                                                                  | Защита срабатывает при уровне напряжения питания 120% от номинального                     |        |       |                                     |      |
|                       | Защита от пониженного напряжения             |                                                                                                                  | Защита срабатывает при уровне напряжения 70% от номинального                              |        |       |                                     |      |
|                       | Контроль чередования фаз                     |                                                                                                                  | Возможность работать с любой последовательностью фаз (задается параметром)                |        |       |                                     |      |
|                       | Защита от замыкания на землю                 |                                                                                                                  | Защита срабатывает, когда ток утечки превышает заданное значение                          |        |       |                                     |      |
|                       | Протокол связи                               |                                                                                                                  |                                                                                           |        |       |                                     |      |
|                       | Протокол                                     |                                                                                                                  | Modbus RTU – в стандартной комплектации<br>Profibus DP, Modbus TCP – опция                |        |       |                                     |      |
|                       | Интерфейс связи                              |                                                                                                                  | RS-485 – в стандартной комплектации                                                       |        |       |                                     |      |
|                       | Подключение сети                             |                                                                                                                  | Каждое устройство плавного пуска может быть связано в сети с 31 другим устройством        |        |       |                                     |      |
|                       | Назначение                                   |                                                                                                                  | Через интерфейс связи можно наблюдать за состоянием работы и задавать значение параметров |        |       |                                     |      |
|                       | Панель управления                            |                                                                                                                  |                                                                                           |        |       |                                     |      |
|                       | Пульт управления                             |                                                                                                                  | ЖК-дисплей сенсорный экран                                                                |        |       |                                     |      |
|                       |                                              |                                                                                                                  | Языки: китайский, русский, английский                                                     |        |       |                                     |      |
|                       |                                              |                                                                                                                  | Клавиатура: 6 мембранных кнопок                                                           |        |       |                                     |      |
|                       | Приборная панель                             |                                                                                                                  |                                                                                           |        |       |                                     |      |
|                       | Напряжение питания                           |                                                                                                                  | Отображение трехфазного напряжения основного источника питания                            |        |       |                                     |      |
|                       | Трехфазный ток                               |                                                                                                                  | Отображение трехфазного тока главной цепи                                                 |        |       |                                     |      |
|                       | Запись данных                                |                                                                                                                  |                                                                                           |        |       |                                     |      |
|                       | Журнал ошибок                                |                                                                                                                  | Хранение данных о последних 15 ошибках                                                    |        |       |                                     |      |
| Количество запусков   |                                              | Хранение данных о количестве запусков ВВ УПП                                                                     |                                                                                           |        |       |                                     |      |
| Условия эксплуатации  |                                              |                                                                                                                  |                                                                                           |        |       |                                     |      |
| Обслуживание          |                                              | Двустороннее – в стандартной комплектации<br>Одностороннее – под заказ                                           |                                                                                           |        |       |                                     |      |
| Степень защиты        |                                              | IP40 – в стандартной комплектации<br>IP41, IP54 – под заказ                                                      |                                                                                           |        |       |                                     |      |
| Тепловыделение ВВ УПП |                                              | Во время разгона (запуска ЭД) – 0.8-1% от мощности УПП.<br>После завершения разгона (запуска ЭД) – 300 – 500 Вт. |                                                                                           |        |       |                                     |      |
| Ввод и вывод кабелей  |                                              | Снизу                                                                                                            |                                                                                           |        |       |                                     |      |
| Инв. № подл.          |                                              |                                                                                                                  |                                                                                           |        |       | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS | Лист |
|                       |                                              |                                                                                                                  |                                                                                           |        |       |                                     | 6    |
|                       | Изм.                                         | Кол.уч                                                                                                           | Лист                                                                                      | № док. | Подп. |                                     | Дата |



| Тип                                       | Маркировка | Название                                             | Описание                                                             |
|-------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Аналоговый выход                          | 100        | Аналоговый выход (+)                                 | 0–20/4–20мА                                                          |
|                                           | 101        | Аналоговый выход (–)                                 |                                                                      |
| Цифровой вход                             | X1/3       | COM                                                  | Общая клемма цифрового входа                                         |
|                                           | X1/7       | DI2                                                  | Программируемый вход                                                 |
| RS485                                     | 105        | 485A1                                                | Протокол передачи данных Modbus RTU                                  |
|                                           | 106        | 485B1                                                |                                                                      |
| Релейный выход                            | X3/5       | Выходное реле K3                                     | НЗ, AC250V/5A DC30V/5A<br>Программируемое реле.                      |
|                                           | X3/6       |                                                      |                                                                      |
|                                           | X3/3       | Выходное реле K2                                     | НЗ, AC250V/5A DC30V/5A<br>Реле байпаса<br>Используется в системе УПП |
|                                           | X3/4       |                                                      |                                                                      |
|                                           | X3/1       | Выходное реле K1                                     | НЗ, AC250V/5A DC30V/5A<br>Реле Авария<br>Используется в системе УПП  |
|                                           | X3/2       |                                                      |                                                                      |
| Питание цепей управления                  | 21         | Питание цепей управления 1Ф 220В                     |                                                                      |
|                                           | 24         |                                                      |                                                                      |
| Кнопка дистанционного запуска и остановки | 46,47,48   | Подключение дистанционной кнопки запуска и остановки |                                                                      |
| Аналоговый выход амперметра               | 102        | A2+                                                  | Аналоговый выход амперметра                                          |
|                                           | 103        | A2–                                                  |                                                                      |
| Modbus RTU амперметр                      | 107        | 485A2                                                | Modbus RTU амперметр                                                 |
|                                           | 108        | 485B2                                                |                                                                      |

\* Маркировка клемм приведена для справки как типовое решение.  
Фактически маркировка клемм может отличаться от указанных выше.

|              |                |              |              |              |                                                |  |  |  |  |  |      |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|------------------------------------------------|--|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | <div>Руководство по эксплуатации ESQ-HVS</div> |  |  |  |  |  | Лист |
|              |                |              |              |              |                                                |  |  |  |  |  | 7    |
|              |                |              |              |              |                                                |  |  |  |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.        | Лист         | № док.       | Подп.        | Дата                                           |  |  |  |  |  |      |

### 1.3 Конфигурация главной цепи.

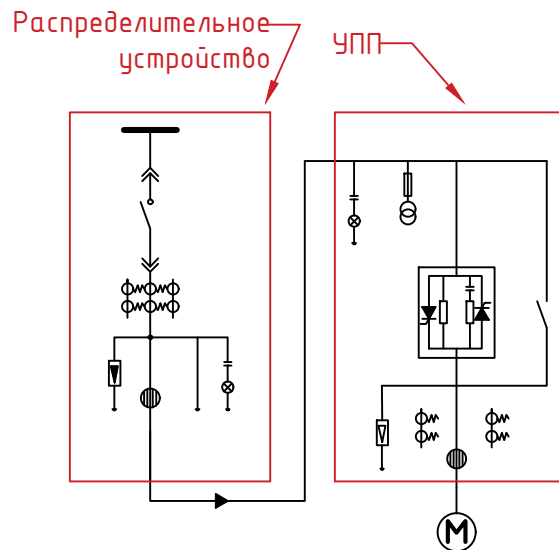


Рис. 1. УПП с одним двигателем (тип G/S).

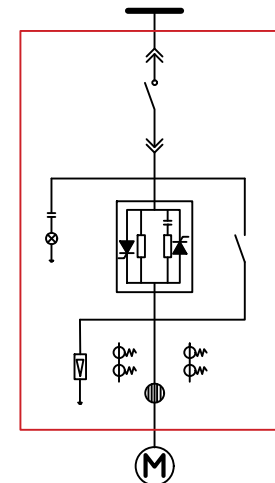


Рис. 2. УПП с одним двигателем (тип E).

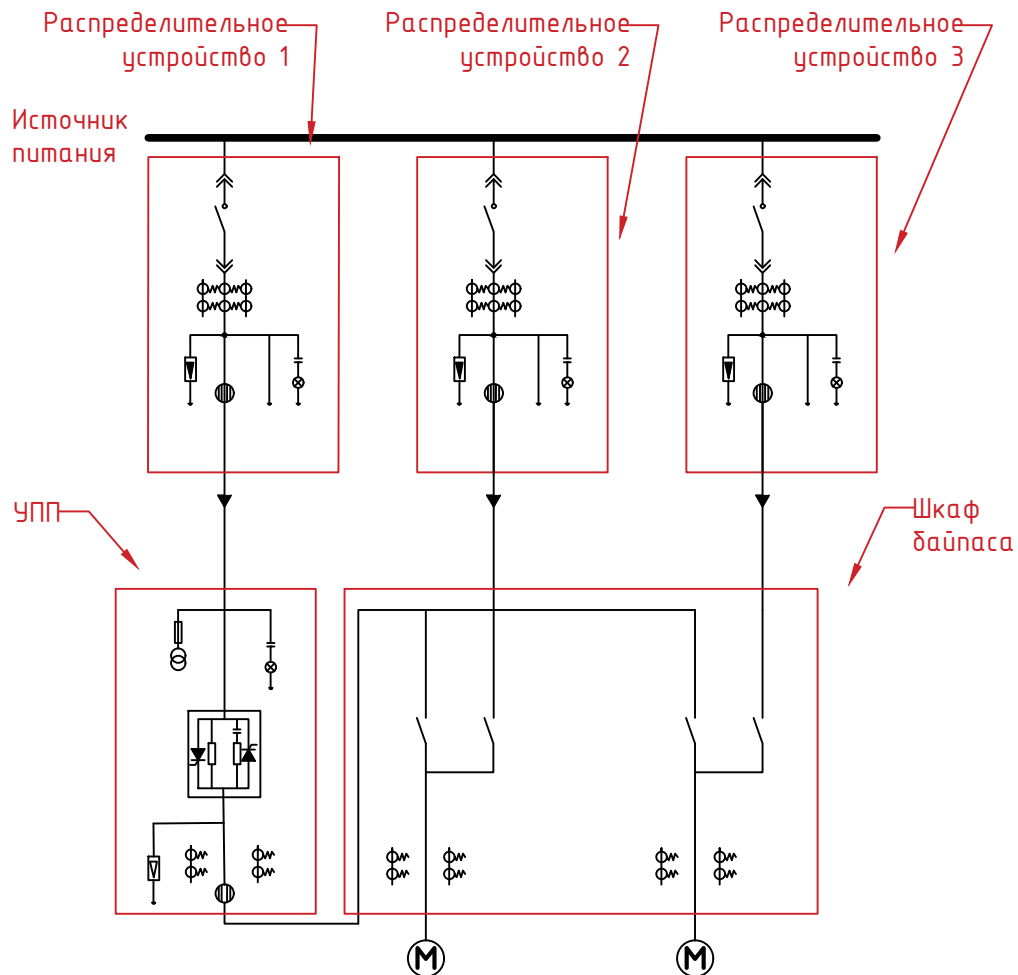


Рис. 3. УПП с двумя двигателями (тип G/S).

\*Распределительные устройства и байпасный шкаф в стандартный комплект поставки не входят.

|                                     |                |              |              |              |
|-------------------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл.                        | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
| Изм.                                | Кол.уч.        | Лист         | № док.       | Подп.        |
| Руководство по эксплуатации ESQ-HVS |                |              |              | Лист         |
| Копировал                           |                |              |              | 8            |
| Формат A4                           |                |              |              |              |

1.4 Компоненты устройства плавного пуска.

Высоковольтное устройство плавного пуска серии ESQ-HVS является стандартным устройством для пуска и защиты электродвигателей и может использоваться для управления и защиты высоковольтных двигателей переменного тока.

В стандартной комплектации ВВ УПП состоит из следующих частей: высоковольтный тиристорный модуль, компоненты защиты тириستоров, оптоволоконные линии, вакуумный контактор, компоненты обработки сигналов и защиты, компоненты системы управления и отображения информации.

• Тиристорный модуль: идентичные силовые тиристоры включены последовательно-параллельно в цепь каждой высоковольтной фазы. Количество тириستоров различается в зависимости от напряжения используемой электрической сети.

• Компоненты защиты тиристоров: включают в себя снабдерный комплекс для защиты от пиковых напряжений, состоящий из RC-цепочек и цепи балансировки напряжения.

• Оптоволоконные линии: надежность срабатывания обеспечивается мощной импульсной схемой, управление по оптоволоконным линиям используется для надежного разделения высоковольтной и низковольтной частей.

• Вакуумный контактор: после завершения запуска трехфазный вакуумный байпасный контактор автоматически замыкается, и двигатель подключается к сети.

• Компоненты обработки сигналов и защиты: обработка сигналов напряжения и тока в главной цепи обеспечивается центральным процессором, соответствующая защита осуществляется посредством трансформаторов напряжения, трансформаторов тока, разрядника и трансформатора тока нулевой последовательности.

• Компоненты системы управления и отображения: центральное управление обеспечивается 32-битным ARM-микропроконтроллером. ЖК-дисплей с сенсорным экраном может отображать трехфазное напряжение, ток, информацию об авариях, текущее состояние и др.

1.5 Общая структура.

Общая структура устройства плавного пуска серии ESQ-HVS требует тщательного просчета с целью удовлетворения необходимых требований для различных применений и соответствии условиям эксплуатации.

• Общая структура: конструкция устройства плавного пуска соответствует общим техническим требованиям стандарта GB11022-1999-T «Общие технические требования к высоковольтным распределительным устройствам и аппаратуре управления». Чтобы уменьшить внутреннее загрязнение устройства, корпус имеет герметичную конструкцию. Усовершенствованная цифровая система запуска соединяет управление низковольтной частью с высоковольтной посредством оптоволокну, а удобная конструкция позволяет быстро и по отдельности заменять силовые ячейки различных фаз. Для обеспечения безопасной работы устройства плавного пуска высоковольтная часть должна быть полностью изолирована от низковольтной.

• Компоненты: общая структура устройства плавного пуска разделена на три взаимно изолированных части: высоковольтной, состоящей из высоковольтного тиристорного модуля, компонентов защиты тиристоров, вакуумного контактора и др.; блока управления тиристорами, обработки сигналов и защиты системы; блока управления и пользовательского интерфейса. Все три части должны быть надежно изолированы друг от друга, чтобы отделить высоковольтную часть устройства от низковольтной.

• Заземляющий кабель: для обеспечения надежной работы устройства плавного пуска заземляющие кабели блоков управления в шкафу должны быть подключены к медной шине заземления в нижней части шкафа.

|              |                |              |              |              |                                                |  |  |  |  |  |      |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|------------------------------------------------|--|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | <div>Руководство по эксплуатации ESQ-HVS</div> |  |  |  |  |  | Лист |
|              |                |              |              |              |                                                |  |  |  |  |  | 9    |
|              |                |              |              |              |                                                |  |  |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              |                                                |  |  |  |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч         | Лист         | № док.       | Подп.        | Дата                                           |  |  |  |  |  |      |

## 1.6 Принцип работы.

Основным управляющим элементом системы является микропроцессор ЦПУ, который управляет открытием силовых тиристоров для снижения напряжения на двигателе, а затем медленно управляет напряжением и током на двигателе, плавно увеличивая его крутящий момент, пока двигатель не разгонится до номинальных оборотов. Данный метод помогает снизить пусковой ток во время запуска двигателя, уменьшить нагрузку на сеть и на сам двигатель, а также уменьшить механическую нагрузку на приводные механизмы, чтобы продлить срок службы оборудования, уменьшить количество аварий и сократить время их обнаружения.

При разгоне двигателя до номинальной скорости, когда ток двигателя падает до номинального значения, происходит переключение на байпас. Устройство плавного пуска имеет выходное реле, управляющее высоковольтным вакуумным байпасным контактором, который используется для переключения на сетевое питание во избежание тепловых потерь из-за падения напряжения на тиристорах и повышения эффективности и надежности работы как показано на Рис. 4.

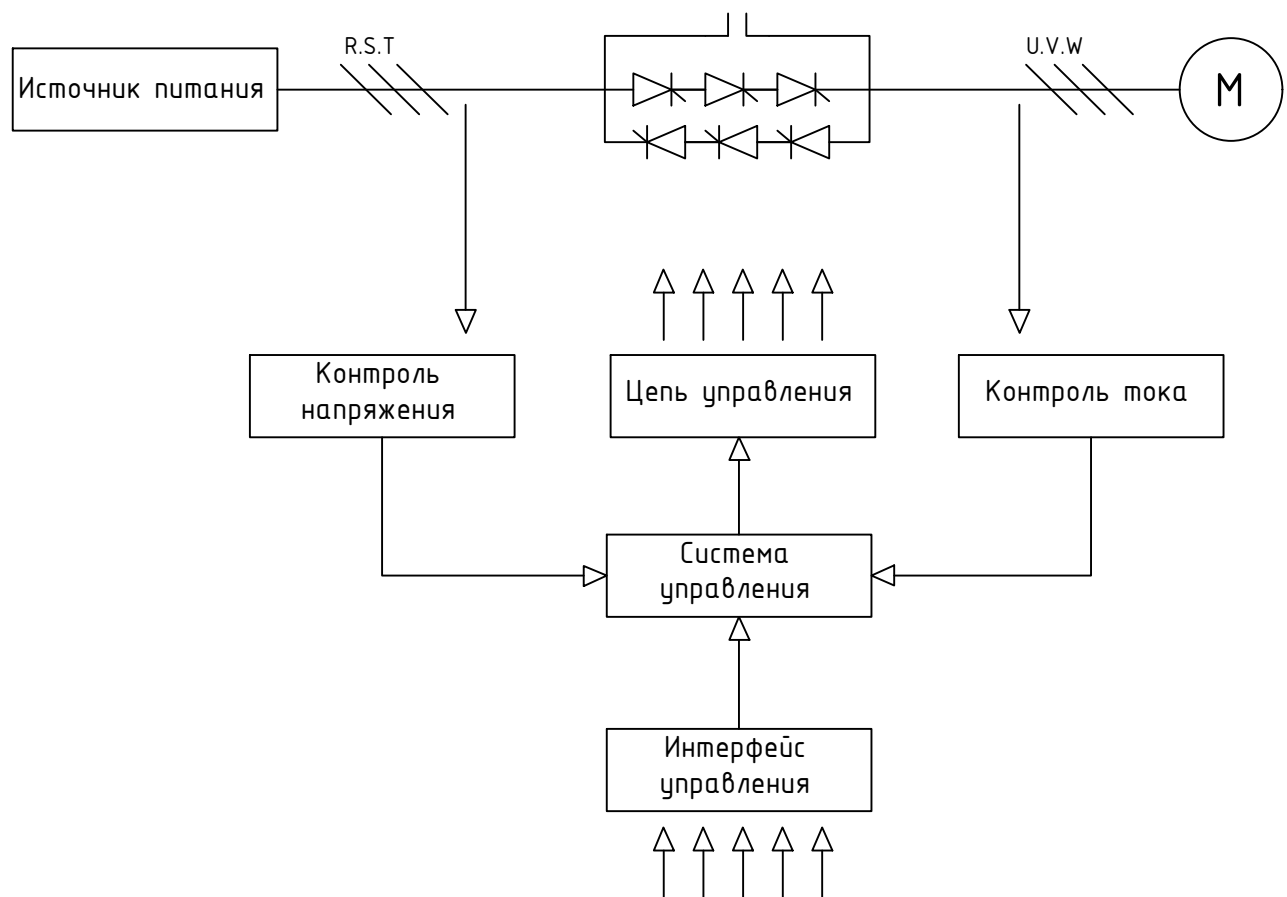


Рис. 4. Принципиальная схема УПП.

На каждую фазу используется определенное количество тириستоров, например: УПП с номинальным напряжением 10кВ и током до 150А имеет на каждой фазе по 8 тиристоров: 4 прямого направления и 4 обратного.

|              |              |              |                |              |                                     |           |  |  |  |  |           |
|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|-------------------------------------|-----------|--|--|--|--|-----------|
| Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл. | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS |           |  |  |  |  | Лист      |
|              |              |              |                |              |                                     |           |  |  |  |  | 10        |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док.         | Подп.        | Дата                                | Копировал |  |  |  |  | Формат А4 |

| Номинальное напряжение<br>УПП, кВ | Номинальный ток УПП, А | Количество тиристоров на<br>фазу, шт. | Общее количество<br>тиристоров, шт. |
|-----------------------------------|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 6                                 | 0–150                  | 6                                     | 18                                  |
|                                   | 150–320                |                                       |                                     |
| 10                                | 0–150                  | 8                                     | 24                                  |
|                                   | 150–320                | 10                                    | 30                                  |

#### 1.7 Техническое описание ВВ УПП.

• Не требует технического обслуживания: Тиристор – это бесконтактное электронное устройство, которое отличается от других типов устройств, требующих частого обслуживания компонентов.

• Тиристор имеет большой срок службы и не требует обслуживания в течение нескольких лет.

• Простота установки и эксплуатации: ВВ УПП – это готовая система защиты и управления запуском двигателя. Перед работой с высоким напряжением вся система может быть проверена низковольтным напряжением.

• Аварийный запуск: Если устройство плавного пуска выходит из строя, вакуумный контактор может произвести прямой запуск двигателя, чтобы обеспечить непрерывность производства.

• Высоковольтный тиристор является составной частью главной цепи, он оснащен системой балансировки напряжения и системой защиты от перенапряжения.

• Устройство плавного пуска оснащено устройством электромагнитной блокировки, чтобы предотвратить проникновение в высоковольтное устройство, когда оно находится под напряжением.

• Усовершенствованная технология связи по оптоволоконному кабелю обеспечивает управление высоковольтными тиристорами и изоляцию между низковольтными контурами управления.

• Использование 32-разрядного ARM-микроконтроллера для централизованного и высокоэффективного управления в реальном времени, обеспечивает высокую надежность и стабильность системы.

• ЖК-дисплей с сенсорным экраном на китайском и русском языках с удобным для пользователя интерфейсом.

• Интерфейс связи RS-485 используется для связи с главным компьютером или автоматизированной системой управления.

|                |  |
|----------------|--|
| Подп. и дата   |  |
| Инв. № дубл.   |  |
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

|      |         |      |        |       |      |                                     |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-------------------------------------|------|
|      |         |      |        |       |      | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                                     | 11   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                                     |      |

Раздел 2. Руководство по эксплуатации.

2.1 Панель управления.

Панель управления устройства плавного пуска состоит из следующих элементов:

- ЖК-дисплей пользовательского интерфейса;
- Дисплей реального времени;
- Цифровой вольтметр;
- Цифровой амперметр;
- Индикатор работы;
- Индикатор останова;
- Индикатор аварии;
- Кнопка запуска;
- Кнопка останова;
- Кнопка сброса;
- Кнопка аварийной остановки;
- Переключатель режимов запуска;
- Устройство электромагнитной блокировки.

2.2 Принцип работы.

2.2.1 Проверка и подключение.

1) Перед подключением убедитесь, что все автоматические выключатели находятся в выключенном состоянии.

2) Установите шкаф УПП в соответствии со стандартами для шкафов среднего и высокого напряжения.

3) Подключение главной цепи: Клеммы R-S-T подключаются к источнику питания; Клеммы U-V-W подключаются к двигателю.

4) Подключение питания цепей управления: Напряжение 220 В/50 Гц обеспечиваемое пользователем подключается к соответствующим клеммам.

5) Заземление: Подключите заземляющий провод к заземляющей шине (GND) шкафа.

Примечание:

1) Убедитесь, что напряжение главной цепи и напряжение цепи управления соответствуют напряжению устройства плавного пуска.

2) Часть сигналов на внешних клеммах управления устройства плавного пуска изначально не используется., можно использовать их по мере необходимости.

2.2.2 Включение и работа.

1) Включите автоматический выключатель блока питания цепи управления. На ЖК-дисплее пользовательского интерфейса будет отображаться индикация «СТОП», индикатор останова загорится зеленым; загорятся цифровые индикаторы тока и напряжения.

2) Переведите верхний силовой автоматический выключатель в замкнутое положение. В это время загорится светодиодный индикатор на панели устройства плавного пуска (показывая, что цепи основного трехфазного питания находятся под напряжением), а цифровой вольтметр отобразит напряжение трехфазного источника питания.

3)В режиме ожидания проверьте заданные параметры устройства плавного пуска, чтобы убедиться, что настройки параметров соответствуют фактической нагрузке.

4)Перед началом работы убедитесь, что все подготовительные мероприятия завершены и трехфазное напряжение питания в пределах нормы.

|                |  |
|----------------|--|
| Подп. и дата   |  |
| Инв. № дубл.   |  |
| Взам. инв. №   |  |
| Подпись и дата |  |
| Инв. № подл.   |  |

|      |        |      |        |       |      |  |                                     |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|--|-------------------------------------|------|
|      |        |      |        |       |      |  | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS | Лист |
|      |        |      |        |       |      |  |                                     | 12   |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |  |                                     |      |

### 2.2.3 Режим управления.

1) Устройство плавного пуска имеет три режима управления: местный, дистанционный и автоматический. Изменить режим управления можно через переключатель на панели управления (запрещено изменять режим управления во время работы устройства).

2) Управление запуском разделено на два режима: плавный пуск и прямой пуск.

Режим плавного пуска: Поверните переключатель в положение «плавный пуск» и нажмите кнопку включения (зеленая), чтобы запустить двигатель. С помощью цифрового амперметра можно наблюдать за пуском двигателя и значением тока во время запуска. После запуска двигатель автоматически переходит в режим байпаса, и на устройстве загорается лампа индикации «В работе» (красная).

Режим прямого пуска: Поверните переключатель в положение «прямой пуск», нажмите кнопку включения (зеленая), и вакуумный контактор перейдет в замкнутое положение. С помощью цифрового амперметра можно наблюдать за пуском двигателя и значением тока во время запуска. Двигатель работает напрямую через вакуумный контактор, горит индикатор работы (красный). Нажмите красную кнопку останова на панели управления в процессе запуска и работы, двигатель остановится, и индикаторная лампа на панели управления загорится индикатор «Остановлен» (зеленый). При обнаружении неисправности на панели управления загорится индикатор аварии (желтый), двигатель остановится автоматически. Перед выполнением следующего действия неисправность необходимо устранить (нажав кнопку «Сброс» или отключив внешний источник питания 220В можно убрать отображение аварии на панели управления). В случае возникновения аварийной ситуации в процессе запуска и работы двигателя, нажмите кнопку аварийного останова на панели устройства плавного пуска для аварийной остановки.

По умолчанию в настройках устройства плавного пуска установлено местное управление, режим плавного пуска, активна блокировка шкафа в закрытом положении. Если высоковольтное устройство плавного пуска должно управлять несколькими двигателями, также обратитесь к вышеупомянутому описанию работы устройства. Второй двигатель должен запускаться с интервалом более 10 минут после запуска первого.

|              |                |              |              |              |                                     |  |  |  |  |  |      |  |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------------------|--|--|--|--|--|------|--|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS |  |  |  |  |  | Лист |  |
|              |                |              |              |              |                                     |  |  |  |  |  | 13   |  |
|              |                |              |              |              |                                     |  |  |  |  |  |      |  |
|              |                |              |              |              |                                     |  |  |  |  |  |      |  |
| Изм.         | Кол.уч         | Лист         | № док.       | Подп.        | Дата                                |  |  |  |  |  |      |  |

Копировал

Формат А4

Раздел 3. Установка.

3.1 Спецификация и габаритные размеры.

Устройства плавного пуска с номинальным напряжением 6 кВ

| Модель УПП    | Подключаемый двигатель, кВт | Номинальный ток, А | Габаритные размеры, мм (ШхГхВ) |
|---------------|-----------------------------|--------------------|--------------------------------|
| ESQ-HVS06-025 | 220                         | 25                 | 1000x1500x2300                 |
| ESQ-HVS06-035 | 280                         | 35                 |                                |
| ESQ-HVS06-040 | 315                         | 40                 |                                |
| ESQ-HVS06-045 | 400                         | 45                 |                                |
| ESQ-HVS06-055 | 450                         | 55                 |                                |
| ESQ-HVS06-065 | 560                         | 65                 |                                |
| ESQ-HVS06-075 | 630                         | 75                 |                                |
| ESQ-HVS06-090 | 710                         | 90                 |                                |
| ESQ-HVS06-100 | 800                         | 100                |                                |
| ESQ-HVS06-120 | 1000                        | 120                |                                |
| ESQ-HVS06-135 | 1120                        | 135                |                                |
| ESQ-HVS06-150 | 1250                        | 150                |                                |
| ESQ-HVS06-180 | 1400                        | 180                |                                |
| ESQ-HVS06-200 | 1600                        | 200                |                                |
| ESQ-HVS06-220 | 1800                        | 220                |                                |
| ESQ-HVS06-240 | 2000                        | 240                | Предоставляются при запросе    |
| ESQ-HVS06-320 | 2500                        | 320                |                                |
| ESQ-HVS06-490 | 4000                        | 490                |                                |
| ESQ-HVS06-600 | 5000                        | 600                | Предоставляются при запросе    |
| ESQ-HVS06-700 | 6000                        | 700                |                                |
| ESQ-HVS06-800 | 7000                        | 800                |                                |

Устройства плавного пуска с номинальным напряжением 10 кВ

|               |      |     |                |
|---------------|------|-----|----------------|
| ESQ-HVS10-025 | 315  | 25  | 1000x1500x2300 |
| ESQ-HVS10-035 | 450  | 35  |                |
| ESQ-HVS10-040 | 500  | 40  |                |
| ESQ-HVS10-045 | 630  | 45  |                |
| ESQ-HVS10-055 | 710  | 55  |                |
| ESQ-HVS10-065 | 800  | 65  |                |
| ESQ-HVS10-075 | 1000 | 75  |                |
| ESQ-HVS10-090 | 1250 | 90  |                |
| ESQ-HVS10-100 | 1400 | 100 |                |
| ESQ-HVS10-120 | 1600 | 120 |                |

|      |         |      |        |       |      |                                     |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-------------------------------------|------|
|      |         |      |        |       |      | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                                     | 14   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                                     |      |

| Устройства плавного пуска с напряжением 10 кВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |                             |      |                    |       |                                     |  |  |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------|------|--------------------|-------|-------------------------------------|--|--|------|
| Модель УПП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      | Подключаемый двигатель, кВт |      | Номинальный ток, А |       | Габаритные размеры, мм (ШхГхВ)      |  |  |      |
| ESQ-HVS10-140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 1800                        |      | 140                |       | 1000x1500x2300                      |  |  |      |
| ESQ-HVS10-150                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 2000                        |      | 150                |       |                                     |  |  |      |
| ESQ-HVS10-185                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 2400                        |      | 185                |       |                                     |  |  |      |
| ESQ-HVS10-200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 2800                        |      | 200                |       |                                     |  |  |      |
| ESQ-HVS10-220                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 3000                        |      | 220                |       |                                     |  |  |      |
| ESQ-HVS10-240                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 3400                        |      | 240                |       | Предоставляются при запросе         |  |  |      |
| ESQ-HVS10-300                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 4000                        |      | 300                |       |                                     |  |  |      |
| ESQ-HVS10-410                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 5600                        |      | 410                |       |                                     |  |  |      |
| ESQ-HVS10-480                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 6500                        |      | 480                |       |                                     |  |  |      |
| ESQ-HVS10-580                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 8000                        |      | 580                |       |                                     |  |  |      |
| ESQ-HVS10-800                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      | 11500                       |      | 800                |       |                                     |  |  |      |
| <p>1) В таблице указаны типовые модели устройств плавного пуска. Если вам необходимо устройство плавного пуска с другими характеристиками, свяжитесь с техническими специалистами нашей компании.</p> <p>2) Указанные габаритные размеры приведены для справки.</p> <p>3) Сетевой контактор поставляется опционально. Если вам необходим сетевой контактор, сообщите об этом предварительно, перед заказом устройства плавного пуска.</p> <p>3.2 Приемка и распаковка.</p> <p>Перед отправкой с завода-изготовителя каждое устройство плавного пуска проходит функциональную проверку. После приемки и распаковки проверьте оборудование, выполнив следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Убедитесь, что модель устройства плавного пуска совпадает с требуемой. Модель устройства плавного пуска указана на заводской шильде;</li><li>• Обратите внимание на отсутствие повреждений после транспортировки и погрузочно-разгрузочных работ;</li><li>• Проверьте надежность соединения контактов и целостность проводов после транспортировки и погрузочно-разгрузочных работ. Недостаточный момент затяжки приводит к росту контактного сопротивления и оказывает негативное влияние на работу устройства;</li><li>• В случае обнаружения проблем, пожалуйста, немедленно обратитесь к поставщику оборудования.</li></ul> <p>3.3 Установка.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Устройство плавного пуска должно быть установлено вертикально;</li><li>• Не устанавливайте устройство плавного пуска возле источника тепла;</li><li>• Перед установкой отключите все источники питания;</li><li>• Монтаж должен производиться в соответствии с местными нормами и действующими стандартами электробезопасности.</li></ul> |      |                             |      |                    |       |                                     |  |  |      |
| Инв. № подл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                             |      |                    |       | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS |  |  | Лист |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                             |      |                    |       |                                     |  |  | 15   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Изм. | Кол.уч                      | Лист | № док.             | Подп. | Дата                                |  |  |      |



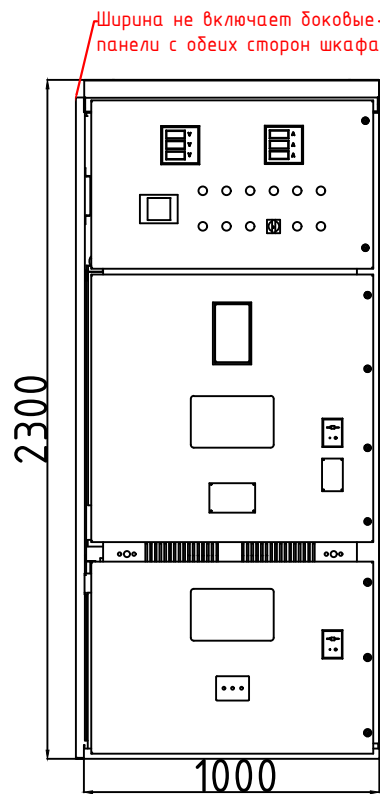


Рис. 7. УПП (вид спереди).

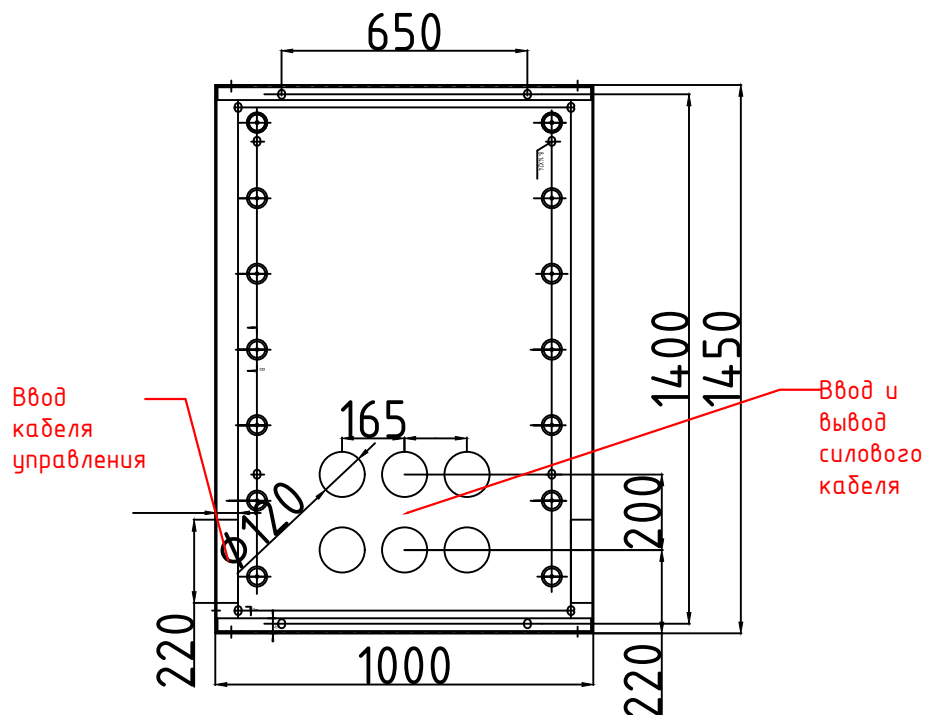


Рис. 8. Установка УПП на фундамент (вид сверху).

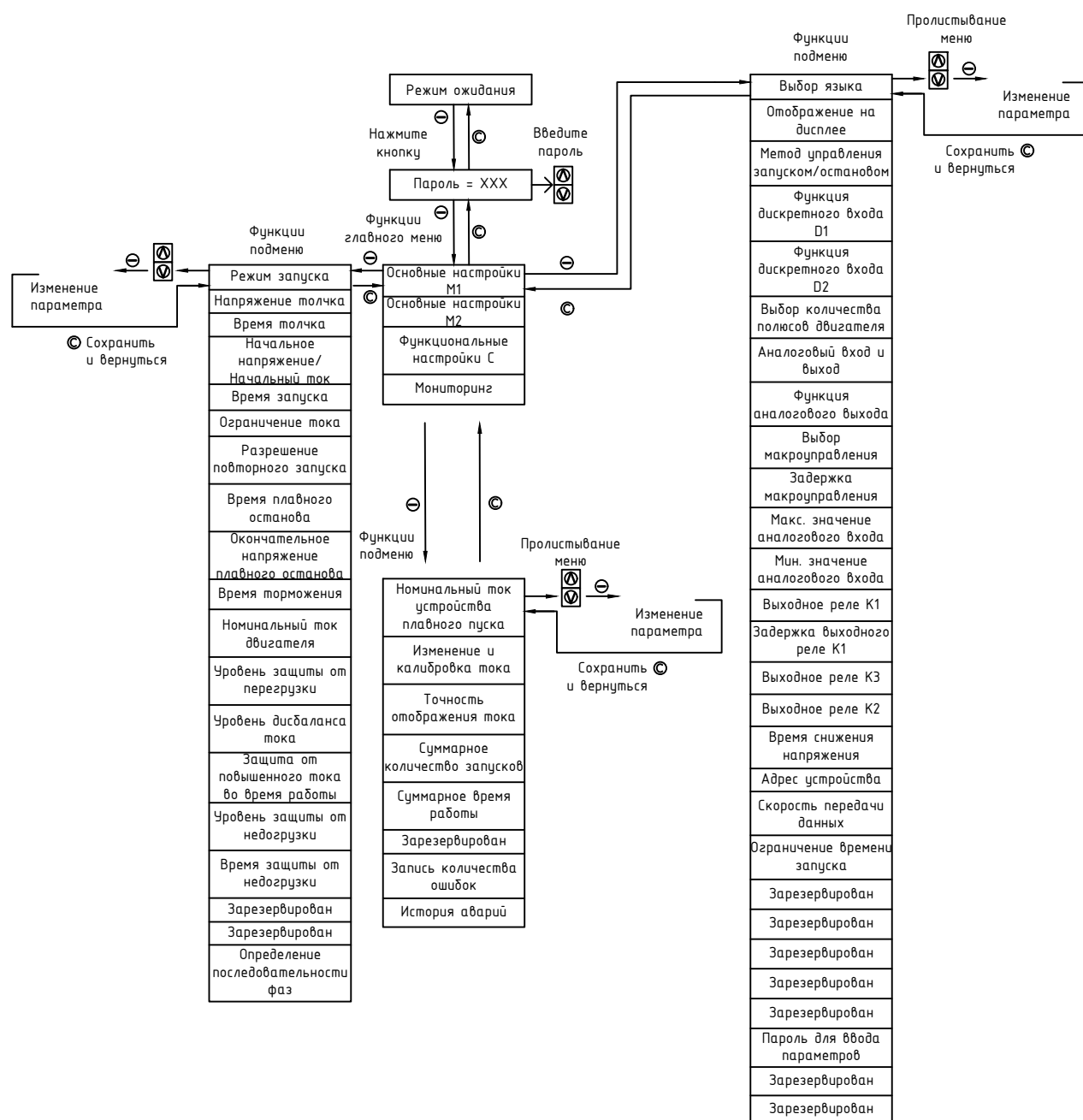
### 3.4 Дополнительные работы.

Если для подключения входных проводов потребуются дополнительные отверстия из-за несоответствия расположения, электрические компоненты в шкафу должны быть закрыты, чтобы металлическая стружка не осталась внутри шкафа. Металлическая стружка в шкафу устройства плавного пуска может привести к повреждению оборудования. После проведения работ тщательно очистите внутреннюю часть шкафа и проверьте, нет ли повреждений в рабочей зоне.

|              |                |              |              |              |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|              |                |              |              |              |
|              |                |              |              |              |
|              |                |              |              |              |
|              |                |              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                                     |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                                     | 17   |

Последовательность операций для изменения параметров:



| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
|              |                |              |              |              |

|      |        |      |        |       |      |                                     |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|-------------------------------------|------|
|      |        |      |        |       |      | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS | Лист |
|      |        |      |        |       |      |                                     | 18   |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |                                     |      |

## Раздел 5. Запуск в работу.

**Внимание!** Во избежание травм персонала и повреждения оборудования необходимо неукоснительно соблюдать все представленные в настоящем руководстве предупреждения о безопасности. К монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию устройства допускается только квалифицированный и обученный персонал, хорошо знакомый с требованиями по охране труда и технике безопасности. Запуск в работу возможен только при условии подключенных выходных моторных силовых линий и входного силового питания. Перед работой с высоким напряжением вся система может быть проверена низким напряжением (380В AC).

### 5.1 Последовательность действий при низковольтных испытаниях.

1. Подключите источник питания (3ф. AC 380В) к входным клеммам (R, S, T) плавного пуска.
2. Отсоедините три разъёма (A, B, C) от главной платы управления, которые находятся в ее нижней части, подключите туда свои провода со встроенными резисторами номиналом по 27–30 кОм и мощностью 1–3 Вт, подсоедините другой конец линии к входным клеммам главной цепи R, S и T. (При подключении следует учитывать, что в силовой цепи R соответствует A на главной плате, S соответствует B на главной плате и T соответствует C на главной плате).
3. Подключите источник питания AC220V к клеммам L и N внешнего управления.
4. Подключите низковольтный испытательный электродвигатель с номинальным током не более номинального тока УПП к концам U, V и W.
5. Отключите внутреннюю защиту устройства от пониженного напряжения (необходимо закоротить или извлечь реле пониженного напряжения).
6. Убедившись, что все провода подключены правильно, при отсутствии удаленных кнопки SBJ и выключателя QF, установите перемычки в соответствии с принципиальной схемой, поставляемой в комплекте документации, взведите автоматический выключатель QF1 в шкафу.
7. Пропишите параметр номинального тока электродвигателя и выберите режим запуска с его соответствующими дополнительными параметрами.
8. Закройте дверцу шкафа и приготовьтесь к испытанию низким напряжением.
9. Включите питание AC 380В и проследите, сбалансировано ли входное напряжение и нет ли каких-либо отклонений, управляя кнопками пуска и останова на панели устройства. (Пожалуйста, проверьте местный пуск/останов, пуск/останов дистанционного управления и связь отдельно на наличие отклонений).
10. По окончании испытания отсоедините проводку, восстановите соответствующие подключения на главной плате и на реле пониженного напряжения и подготовьтесь к испытанию высоким напряжением.

### 5.2 Последовательность действий при высоковольтных испытаниях.

1. Подключите источник питания AC220V к клеммам L и N внешнего управления.
2. Подключите источник питания высокого напряжения к входным клеммам (R, S, T) УПП.
3. Подключите выходные клеммы (U, V, W) от высоковольтного двигателя к УПП.
7. После проверки правильности всех соединений замкните автоматический выключатель QF в шкафу.
8. Закройте дверцу шкафа и подготовьтесь к испытанию высоким напряжением.
9. Убедитесь, что установленный ток устройства плавного пуска соответствует фактическому номинальному току двигателя.
10. Проверьте параметры управления запуском двигателя, которые при необходимости можно скорректировать, как, подробно описано в разделе программирования главы 5.
11. Проверьте, нормально ли запускается нагрузка, нажав кнопки пуска и останова на панели устройства. (В основном, следите за тем, плавно ли запускается двигатель и точно ли срабатывает предел тока).

|              |                |              |              |              |                                     |  |  |  |  |  |      |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------------------|--|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS |  |  |  |  |  | Лист |
|              |                |              |              |              |                                     |  |  |  |  |  | 19   |
|              |                |              |              |              |                                     |  |  |  |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.        | Лист         | № док.       | Подп.        | Дата                                |  |  |  |  |  |      |

Осторожно: следующий запуск производится с интервалом не менее 15 минут. Проследите за тем, нормально ли происходит запуск нагрузки, нажав кнопку пуска и остановки на панели пускателя.

5.3 Режим управления плавным пуском.

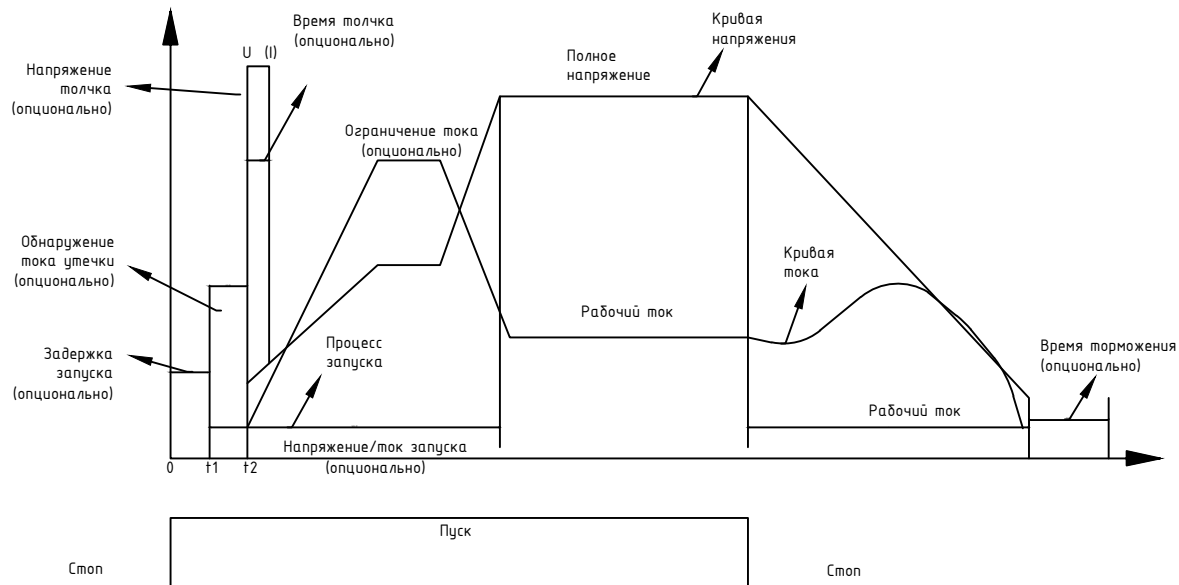


Рис. 7. Кривая характеристик напряжения/тока плавного пуска/плавного останова.

Устройство плавного пуска серии ESQ-HVS имеет несколько методов запуска: плавный запуск с ограничением тока, запуск с линейной кривой напряжения, запуск с экспоненциальной кривой напряжения, запуск с линейной кривой тока, запуск с экспоненциальной кривой тока, и несколько методов останова: остановка по выбегу, плавная остановка, торможение, плавный останов + торможение. В зависимости от типа нагрузки и конкретных условий использования можно выбрать метод запуска и останова.

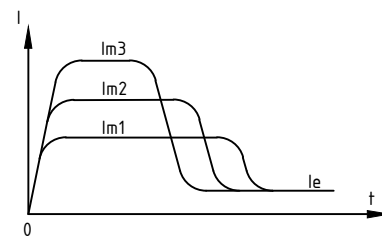
|              |                |              |              |              |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|              |                |              |              |              |
|              |                |              |              |              |
|              |                |              |              |              |
|              |                |              |              |              |

|      |        |      |        |       |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|      |        |      |        |       |      |

|                                     |  |  |  |  |      |
|-------------------------------------|--|--|--|--|------|
| Руководство по эксплуатации ESQ-HVS |  |  |  |  | Лист |
|                                     |  |  |  |  | 20   |

### 5.3.1 Плавный пуск с ограничением тока.

При использовании режима плавного пуска с ограничением тока установите нулевое время нарастания напряжения. После того, как устройство плавного пуска получит команду запуска, выходное напряжение быстро увеличится, выходной ток достигнет установленного значения ограничения тока  $I_m$  и не будет его превышать. После чего двигатель продолжит ускоряться в течение некоторого времени, ток начнет уменьшаться, а выходное напряжение быстро увеличиваться, пока не будет достигнуто полное выходное напряжение и процесс запуска не будет завершен.

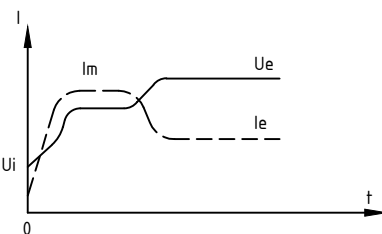


| Номер параметра | Наименование     | Диапазон настройки     | Установленное значение | Заводское значение |
|-----------------|------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
| 1M04            | Время нарастания | 0–120с                 | 0                      | 10                 |
| 1M05            | Ограничение тока | 100–500%I <sub>e</sub> | –                      | 350                |

Примечание: Прочерк (–) означает, что значение параметра может устанавливаться в соответствии со спецификой применения.

### 5.3.2 Экспоненциальная кривая напряжения.

Выходное напряжение увеличивается экспоненциально с заданным временем нарастания, а выходной ток увеличивается с фактической скоростью. Когда пусковой ток увеличивается до предельного значения  $I_m$ , он остается постоянным до завершения запуска. При использовании этого режима необходимо установить время нарастания напряжения и величину ограничения тока.

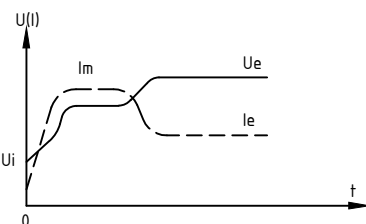


| Номер параметра | Наименование       | Диапазон настройки     | Установленное значение | Заводское значение |
|-----------------|--------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
| 1M00            | Режим запуска      | 0–3                    | 0                      | 0                  |
| 1M03            | Начальное значение | 20–100%U <sub>e</sub>  | –                      | 30                 |
| 1M04            | Время нарастания   | 0–120с                 | –                      | 10                 |
| 1M05            | Ограничение тока   | 100–500%I <sub>e</sub> | –                      | 350                |

Примечание: Прочерк (–) означает, что значение параметра может устанавливаться в соответствии со спецификой применения.

### 5.3.3 Линейная кривая напряжения.

Выходное напряжение увеличивается линейно в соответствии с заданным временем нарастания, а выходной ток увеличивается с фактической скоростью. Когда пусковой ток увеличивается до предельного значения  $I_m$ , он остается постоянным до завершения запуска.



|              |                |              |              |              |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|              |                |              |              |              |

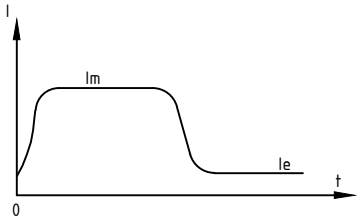
|      |         |      |        |       |      |                                     |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                                     | 21   |

| Номер параметра | Наименование       | Диапазон настройки | Установленное значение | Заводское значение |
|-----------------|--------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| 1M00            | Режим запуска      | 0-3                | 1                      | 0                  |
| 1M03            | Начальное значение | 20-100%Ue          | -                      | 30                 |
| 1M04            | Время нарастания   | 0-120с             | -                      | 10                 |
| 1M05            | Ограничение тока   | 100-500%Ie         | -                      | 350                |

Примечание: Прочерк (-) означает, что значение параметра может устанавливаться в соответствии со спецификой применения.

5.3.4 Экспоненциальная кривая тока.

Выходной ток увеличивается экспоненциально с заданным временем нарастания. Когда пусковой ток увеличится до предельного значения  $I_m$ , он остается постоянным до завершения запуска. В этом режиме необходимо установить время нарастания и значение ограничения тока.

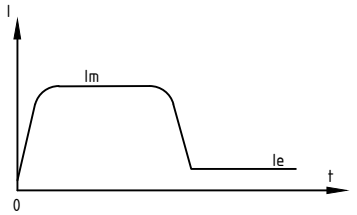


| Номер параметра | Наименование       | Диапазон настройки | Установленное значение | Заводское значение |
|-----------------|--------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| 1M00            | Режим запуска      | 0-3                | 2                      | 0                  |
| 1M03            | Начальное значение | 20-100%Ue          | -                      | 30                 |
| 1M04            | Время нарастания   | 0-120с             | -                      | 10                 |
| 1M05            | Ограничение тока   | 100-500%Ie         | -                      | 350                |

Примечание: Прочерк (-) означает, что значение параметра может устанавливаться в соответствии со спецификой применения.

5.3.5 Линейная кривая тока.

Выходной ток увеличивается линейно с установленным временем нарастания. Когда пусковой ток увеличивается до предельного значения  $I_m$ , он остается постоянным до завершения запуска.



| Номер параметра | Наименование       | Диапазон настройки | Установленное значение | Заводское значение |
|-----------------|--------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| 1M00            | Режим запуска      | 0-3                | 3                      | 0                  |
| 1M03            | Начальное значение | 20-100%Ue          | -                      | 30                 |
| 1M04            | Время нарастания   | 0-120с             | -                      | 10                 |
| 1M05            | Ограничение тока   | 100-500%Ie         | -                      | 350                |

Примечание: Прочерк (-) означает, что значение параметра может устанавливаться в соответствии со спецификой применения.

|      |         |      |        |       |      |                                     |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-------------------------------------|------|
|      |         |      |        |       |      | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                                     | 22   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                                     |      |

Инв. № подл.

Подпись и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

### 5.3.6 Плавный пуск с толчком.

Режим плавного пуска с толчком применяется в основном для двигателей с большим трением покоя. Момент трения покоя можно преодолеть, применив относительно большой пусковой момент. В этом режиме выходное напряжение быстро достигает заданного значения напряжения толчка и падает до начального напряжения по истечении заданного времени толчка. Затем реализуется стабильный запуск в соответствии с предварительно установленным пусковым напряжением / током и временем нарастания до тех пор, пока запуск не будет завершен.

| Номер параметра | Наименование             | Диапазон настройки                               | Установленное значение | Заводское значение |
|-----------------|--------------------------|--------------------------------------------------|------------------------|--------------------|
| 1M01            | Напряжение толчка        | 20-100%U <sub>e</sub> /<br>20-100%I <sub>e</sub> | -                      | 20                 |
| 1M02            | Продолжительность толчка | 0-2000 мс                                        | -                      | 0                  |
| 1M03            | Начальное значение       | 20-100%U <sub>e</sub>                            | -                      | 30                 |

Примечание: Прочерк (-) означает, что значение параметра может устанавливаться в соответствии со спецификой применения.

**Внимание!** Запуск с толчком используется совместно с режимами плавного пуска, должны быть установлены напряжение и время толчка.

### 5.3.7 Остановка по выбегу.

Во время режима остановки по выбегу значения времени снижения напряжения (1M07) и времени торможения (1M09) должны быть равны нулю. После получения команды останова устройство плавного пуска сначала отключит управляющее реле байпасного контактора, а затем выход тиристора основной цепи. Двигатель остановится свободно в зависимости от инерции нагрузки.

| Номер параметра | Наименование     | Диапазон настройки | Установленное значение | Заводское значение |
|-----------------|------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| 1M07            | Время снижения   | 0-120с             | 0                      | 0                  |
| 1M09            | Время торможения | 0-250              | 0                      | 0                  |

### 5.3.8 Плавный останов.

Режим плавного останова активен, когда параметр времени снижения напряжения не равен нулю. В этом режиме устройство плавного пуска сначала отключит байпасный контактор, затем выходное напряжение устройства плавного пуска будет постепенно уменьшаться в течение заданного времени до установленного значения конечного напряжения плавного останова. После завершения плавного останова устройство плавного пуска переходит в режим торможения (если время торможения не равно нулю) или свободно останавливается.

| Номер параметра | Наименование                          | Диапазон настройки   | Установленное значение | Заводское значение |
|-----------------|---------------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------|
| 1M07            | Время снижения                        | 0-120с               | -                      | 0                  |
| 1M08            | Конечное напряжение плавного останова | 20-60%U <sub>e</sub> | -                      | 20                 |
| 1M09            | Время торможения                      | 0-250                | 0                      | 0                  |

|              |                |                        |                                     |         |      |        |       |      |      |
|--------------|----------------|------------------------|-------------------------------------|---------|------|--------|-------|------|------|
| Инв. № дубл. | Взам. инв. №   | Подп. и дата           | Информационная таблица              |         |      |        |       |      |      |
|              |                |                        | Изм.                                | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Информационная таблица | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS |         |      |        |       |      | Лист |
|              |                |                        |                                     |         |      |        |       |      | 23   |

### 5.3.9 Торможение.

Если параметр времени торможения (1M09) не равен нулю, и выбрана функция торможения выходного реле, то при свободной остановке устройства плавного пуска выходной сигнал реле торможения подается в течение времени торможения. Данный выходной сигнал можно использовать для управления внешним тормозным блоком или электрическим блоком управления механическим тормозом.

| Номер параметра | Наименование            | Диапазон настройки | Установленное значение | Заводское значение |
|-----------------|-------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| 1M07            | Время снижения          | 0-120с             | 0                      | 0                  |
| 1M09            | Время торможения        | 0-250              | -                      | 0                  |
| C12             | Выходной сигнал реле K1 | 0-8                | 4                      | 3                  |
| C14             | Выходной сигнал реле K3 | 0-8                | 4                      | 7                  |

### 5.3.10 Плавный останов + торможение.

Когда заданы время снижения напряжения и время торможения, устройство плавного пуска сначала отключит байпасный контактор, затем выходное напряжение устройства плавного пуска будет постепенно уменьшаться в течение заданного времени до установленного значения конечного напряжения плавного останова. После завершения плавного останова в течение заданного времени будет подаваться сигнал торможения, если выбрана соответствующая функция выходного реле.

| Номер параметра | Наименование                          | Диапазон настройки | Установленное значение | Заводское значение |
|-----------------|---------------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| 1M07            | Время снижения                        | 0-120с             | -                      | 0                  |
| 1M08            | Конечное напряжение плавного останова | 20-60%Ue           | -                      | 20                 |
| 1M09            | Время торможения                      | 0-250              | -                      | 0                  |
| C12             | Выходной сигнал реле K1               | 0-8                | 4                      | 3                  |
| C14             | Выходной сигнал реле K3               | 0-8                | 4                      | 7                  |

### 5.4 Параметры и их описание.

Прокручивая главное меню и четыре подменю, которые включают все изменяемые параметры и настройки, можно самостоятельно считывать или изменять параметры. Для отображения параметров можно выбрать русский, китайский или английский язык.

### 5.5 Параметры управления устройством плавного пуска.

#### 5.5.1 Базовые параметры управления пуском/остановом.

Значения параметров необходимо устанавливать в режиме ожидания.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |              |                |              |                 |         |  |  |  |  |                                          |      |  |  |  |  |                       |        |  |  |  |  |                           |       |  |  |  |  |                       |      |  |  |  |  |  |                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------------|--------------|-----------------|---------|--|--|--|--|------------------------------------------|------|--|--|--|--|-----------------------|--------|--|--|--|--|---------------------------|-------|--|--|--|--|-----------------------|------|--|--|--|--|--|-------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------|--|
| Подп. и дата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл. | Номер параметра |         |  |  |  |  | Наименование                             |      |  |  |  |  | Диапазон<br>настройки |        |  |  |  |  | Установленное<br>значение |       |  |  |  |  | Заводское<br>значение |      |  |  |  |  |  |                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |              |                |              | 1M07            |         |  |  |  |  | Время снижения                           |      |  |  |  |  | 0-120с                |        |  |  |  |  | -                         |       |  |  |  |  | 0                     |      |  |  |  |  |  |                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |              |                |              | 1M08            |         |  |  |  |  | Конечное напряжение<br>плавного останова |      |  |  |  |  | 20-60%Ue              |        |  |  |  |  | -                         |       |  |  |  |  | 20                    |      |  |  |  |  |  |                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |              |                |              | 1M09            |         |  |  |  |  | Время торможения                         |      |  |  |  |  | 0-250                 |        |  |  |  |  | -                         |       |  |  |  |  | 0                     |      |  |  |  |  |  |                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |              |                |              | C12             |         |  |  |  |  | Выходной сигнал реле<br>K1               |      |  |  |  |  | 0-8                   |        |  |  |  |  | 4                         |       |  |  |  |  | 3                     |      |  |  |  |  |  |                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |              |                |              | C14             |         |  |  |  |  | Выходной сигнал реле<br>K3               |      |  |  |  |  | 0-8                   |        |  |  |  |  | 4                         |       |  |  |  |  | 7                     |      |  |  |  |  |  |                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |
| <p>5.4 Параметры и их описание.</p> <p>Прокручивая главное меню и четыре подменю, которые включают все изменяемые параметры и настройки, можно самостоятельно считывать или изменять параметры. Для отображения параметров можно выбрать русский, китайский или английский язык.</p> <p>5.5 Параметры управления устройством плавного пуска.</p> <p>5.5.1 Базовые параметры управления пуском/остановом.</p> <p>Значения параметров необходимо устанавливать в режиме ожидания.</p> |              |              |                |              |                 |         |  |  |  |  |                                          |      |  |  |  |  |                       |        |  |  |  |  |                           |       |  |  |  |  |                       |      |  |  |  |  |  |                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |  |
| Изм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |              |                |              |                 | Кол.уч. |  |  |  |  |                                          | Лист |  |  |  |  |                       | № док. |  |  |  |  |                           | Подп. |  |  |  |  |                       | Дата |  |  |  |  |  | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Лист |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |              |                |              |                 |         |  |  |  |  |                                          |      |  |  |  |  |                       |        |  |  |  |  |                           |       |  |  |  |  |                       |      |  |  |  |  |  |                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 24   |  |

| Номер параметра |  | Наименование                           | Диапазон настройки                                                                                                                                   | Заводское значение |
|-----------------|--|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1M00            |  | Режим запуска                          | 0. Экспоненциальное увеличение напряжения<br>1. Линейное увеличение напряжения<br>2. Экспоненциальное увеличение тока<br>3. Линейное увеличение тока | 0                  |
| 1M01            |  | Напряжение толчка                      | 20–100%Ue/ 20–100%Ie                                                                                                                                 | 20                 |
| 1M02            |  | Продолжительность толчка               | 0–2000 мс                                                                                                                                            | 0                  |
| 1M03            |  | Начальное напряжение/<br>Начальный ток | 20–100%Ue/20–100%Ie                                                                                                                                  | 30                 |
| 1M04            |  | Время нарастания                       | 0–120с                                                                                                                                               | 10                 |
| 1M05            |  | Ограничение тока                       | 100–500%Ie                                                                                                                                           | 350                |
| 1M06            |  | Разрешение повторного запуска          | 0–60с                                                                                                                                                | 0                  |
| 1M07            |  | Время снижения                         | 0–120с                                                                                                                                               | 0                  |
| 1M08            |  | Конечное напряжение плавного останова  | 20–60%Ue                                                                                                                                             | 20                 |
| 1M09            |  | Время торможения                       | 0–250с                                                                                                                                               | 0                  |

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

5.5.2 Параметры управления пуском/остановом.

Параметры управления пуском/остановом (1M01–1M09) (режимы управления см. в пункте 5.3).

С помощью параметра 1M00 можно выбрать кривую запуска по току или напряжению, чтобы кривая соответствовала фактической нагрузке для достижения наилучшей эффективности запуска. Если установлены значения напряжения и времени толчка, в начале запуска устройство плавного пуска обеспечит относительно большой пусковой крутящий момент, а после запустит двигатель в соответствии с установленными временем нарастания напряжения и ограничением тока. Если задано время повторного запуска, а запуск все еще не завершен, повторный запуск будет выполнен в соответствии с установленными ограничением тока и временем нарастания напряжения. Во время запуска пусковой ток ограничивается значением, установленным параметре 1M05. При значении параметра 1M05 равном 500% пусковой ток не ограничивается.

Примечание: Когда выбран режим запуска по увеличению напряжения, значение параметра 1M03 соответствует начальному напряжению; когда выбран режим запуска по увеличению тока, параметр 1M03 соответствует начальному току. Если команда остановки будет подана процессе запуска, двигатель будет остановлен по выдегу; если команда остановки будет подана после завершения процесса запуска, двигатель будет остановлен согласно заданному режиму.

Руководство по эксплуатации ESQ-HVS

Лист

25

Параметр 1M04 («Время нарастания») может определять время, в течение которого пусковой крутящий момент увеличивается до конечного значения. Если время нарастания длительное, во время запуска двигателя будет создаваться относительно малый пусковой момент. Таким образом может быть реализован длительный плавный разгон двигателя. Продолжительность времени нарастания должна быть выбрана корректно, чтобы двигатель мог выполнять плавное ускорение до достижения номинальной скорости вращения. В случае, если время нарастания истечёт до того, как двигатель закончит разгон, крутящий момент будет ограничен предварительно установленным пределом. Таким образом, время нарастания задает период изменения крутящего момента двигателя, и не является эквивалентом времени запуска двигателя.

5.5.3 Параметры защиты.

| Номер параметра | Наименование                              | Диапазон настройки           | Заводское значение |
|-----------------|-------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1M10            | Номинальный ток двигателя                 | 15.0 – 9999                  | -                  |
| 1M11            | Степень защиты от перегрузки              | 10A, 10, 15, 20, 25, 30, OFF | 20                 |
| 1M12            | Защита от перекоса фаз                    | 0-100%                       | 70                 |
| 1M13            | Защита от превышения тока во время работы | 20-500%I <sub>e</sub>        | 200                |
| 1M14            | Степень защиты от недогрузки              | 0-99%                        | 0                  |
| 1M15            | Время срабатывания защиты от недогрузки   | 0-250с                       | 10                 |
| 1M16            | Время перегрузки по току                  | 0-10с                        | 2                  |
| 1M17            | Зарезервирован                            | -                            | -                  |
| 1M88            | Определение последовательности фаз        | 0: Отключено<br>1: Включено  | 0                  |

5.5.4 Спецификация параметров защиты.

Параметры защиты (1M10–1M18).

В параметре 1M10 можно установить значение номинального тока двигателя для корректной работы устройства плавного пуска и надежной защиты двигателя. Если ток во время работы превысит установленное в параметре 1M13 значение защиты от перегрузки по току, а время перегрузки превысит значение, установленное в параметре 1M16, устройство плавного пуска задействует защиту двигателя от перегрузки по току. Также, если будут превышены значения тока и времени срабатывания электронного теплового реле, определяемые значением параметра 1M11, сработает защита от перегрузки. Устройство плавного пуска способно обеспечивать защиту от пониженной нагрузки, значения задаются в параметрах 1M14 и 1M15.

Кроме того, устройство плавного пуска может постоянно отслеживать трехфазный ток и останавливать двигатель по защите от дисбаланса фазных токов, когда его уровень превышает значение, установленное в параметре 1M12, а время превышает значение параметра C27. При срабатывании защиты её тип отображается на дисплее для упрощения поиска неисправности.

Если чередование фаз источника питания не требуется отслеживать во время работы, параметр 1M18 должен иметь значение 0; в противном случае параметр 1M18 должен иметь значение 1.

|              |                |              |              |              |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|              |                |              |              |              |
|              |                |              |              |              |
|              |                |              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                                     |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                                     | 26   |
|      |         |      |        |       |      |                                     |      |



|              |                |  |  |  |  |              |              |  |  |  |  |
|--------------|----------------|--|--|--|--|--------------|--------------|--|--|--|--|
| Инв. № подл. | Подпись и дата |  |  |  |  | Инв. № дубл. | Подп. и дата |  |  |  |  |
|              | Взам. инв. №   |  |  |  |  |              |              |  |  |  |  |
|              |                |  |  |  |  |              |              |  |  |  |  |
|              |                |  |  |  |  |              |              |  |  |  |  |
| Инв. № подл. | Подпись и дата |  |  |  |  | Инв. № дубл. | Подп. и дата |  |  |  |  |
|              | Взам. инв. №   |  |  |  |  |              |              |  |  |  |  |
|              |                |  |  |  |  |              |              |  |  |  |  |
|              |                |  |  |  |  |              |              |  |  |  |  |
| Инв. № подл. | Подпись и дата |  |  |  |  | Инв. № дубл. | Подп. и дата |  |  |  |  |
|              | Взам. инв. №   |  |  |  |  |              |              |  |  |  |  |
|              |                |  |  |  |  |              |              |  |  |  |  |
|              |                |  |  |  |  |              |              |  |  |  |  |

|     |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|-----|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| C06 | Аналоговые входы и выходы        | 3: Вход 4~20мА/Выход 0~20мА<br>(положительная логика)<br>4: Вход 0~20мА/Выход 0~20мА<br>(отрицательная логика)<br>5: Вход 4~20мА/Выход 4~20мА<br>(отрицательная логика)<br>6: Вход 0~20мА/Выход 4~20мА<br>(отрицательная логика)<br>7: Вход 4~20мА/Выход 0~20мА<br>(отрицательная логика) | 1 |
| C07 | Тип аналогового выхода           | 0: Среднее значение 1 (0-200le)%<br>1: Среднее значение тока 2 (0-400le)%                                                                                                                                                                                                                 | - |
| C08 | Выбор режима внешнего управления | 0: Внешнее управление отключено<br>1: Задержка запуска внешнего<br>управления<br>2: DI1-COM внешнее управление<br>3: DI2-COM внешнее управление<br>4: Внешнее управление по аналоговому<br>входу                                                                                          | 0 |

|      |         |      |        |       |      |                                     |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                                     | 28   |

|                                                                                                                           |      |                                         |                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |      |                                     |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|------|-------------------------------------|------|
| <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подпись и дата</div> <div>Инв. № подл.</div> | C09  | Задержка запуска внешнего управления    | 0–250с                                                                                                                                                                                                                                   | 0      |       |      |                                     |      |
|                                                                                                                           | C10  | Верхнее ограничение аналогового входа   | 0–100%                                                                                                                                                                                                                                   | 80     |       |      |                                     |      |
|                                                                                                                           | C11  | Нижнее ограничение аналогового входа    | 0–100%                                                                                                                                                                                                                                   | 20     |       |      |                                     |      |
|                                                                                                                           | C12  | Выходной сигнал реле К1                 | 0: Номинальное напряжение<br>1: Запуск двигателя<br>2: Плавный останов<br>3: Авария<br>4: Торможение<br>5: Работа двигателя<br>6: Программная задержка<br>7: Зарезервирован<br>8: Защита от пониженной нагрузки<br>(не является аварией) | 3      |       |      |                                     |      |
|                                                                                                                           | C13  | Задержка срабатывания выходного реле К1 | 0–250с                                                                                                                                                                                                                                   | 0      |       |      |                                     |      |
|                                                                                                                           | C14  | Выходной сигнал реле К3                 | 0: Номинальное напряжение<br>1: Запуск двигателя<br>2: Плавный останов<br>3: Авария<br>4: Торможение<br>5: Работа двигателя<br>6: Программная задержка<br>7: Зарезервирован<br>8: Защита от пониженной нагрузки<br>(не является аварией) | 7      |       |      |                                     |      |
|                                                                                                                           | C15  | Задержка срабатывания выходного реле К3 | 0–250с                                                                                                                                                                                                                                   | 0      |       |      |                                     |      |
|                                                                                                                           | C16  | Задержка срабатывания выходного реле К2 | 0–250с                                                                                                                                                                                                                                   | 20     |       |      |                                     |      |
|                                                                                                                           | C17  | Программируемое время работы            | 0–9999,9 (действует, когда клеммы команды запуска не замкнуты с клеммой COM)                                                                                                                                                             | 0      |       |      |                                     |      |
|                                                                                                                           | C18  | Адрес связи                             | 1–32                                                                                                                                                                                                                                     | 1      |       |      |                                     |      |
|                                                                                                                           | C19  | Скорость передачи данных                | 0: 600<br>1:1200<br>2: 2400<br>3: 4800<br>4: 9600<br>5: 19200                                                                                                                                                                            | 4      |       |      |                                     |      |
|                                                                                                                           | C20  | Ограничение времени запуска             | 0–120с                                                                                                                                                                                                                                   | 80     |       |      |                                     |      |
|                                                                                                                           | C21  | Время определения потери фазы           | 0–5000мс                                                                                                                                                                                                                                 | 0      |       |      |                                     |      |
|                                                                                                                           | C22  | Установка защиты                        | 0: Включена<br>1: При запуске<br>2: Отключена                                                                                                                                                                                            | 0      |       |      |                                     |      |
|                                                                                                                           | C23  | Частота сети                            | 0~1000 (Шаг значения: 0.1 Гц)                                                                                                                                                                                                            | –      |       |      |                                     |      |
|                                                                                                                           | C24  | Обнаружение частоты                     | 0: 50/60 Гц (авто-адаптация)<br>1: 50 Гц<br>2: 60 Гц                                                                                                                                                                                     | 1      |       |      |                                     |      |
|                                                                                                                           | C25  | Зарезервирован                          | –                                                                                                                                                                                                                                        | –      |       |      |                                     |      |
|                                                                                                                           |      |                                         |                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |      | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS | Лист |
|                                                                                                                           |      |                                         |                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |      |                                     | 29   |
|                                                                                                                           | Изм. | Кол.уч                                  | Лист                                                                                                                                                                                                                                     | № док. | Подп. | Дата |                                     |      |

|     |                                  |        |   |
|-----|----------------------------------|--------|---|
| C26 | Пароль                           | 0-5535 | - |
| C27 | Время обнаружения дисбаланса фаз | 0-10с  | 2 |
| C28 | Зарезервирован                   | -      | - |

#### 5.5.6 Описание основных параметров.

##### Параметры дисплея и управления запуском/остановом (C00-C02)

С помощью параметра C00 можно самостоятельно выбрать язык интерфейса: русский, английский, китайский. Во время работы устройства плавного пуска с помощью кнопок L и V можно пролистывать значения параметра C01, такие как: номинальный ток двигателя, выходной ток, ток фазы L1, L2 и L3, значение аналогового входа, выходного напряжения, задержки запуска и задержки торможения. В данном параметре можно выбрать значения, постоянно отображаемое на дисплее. В параметре C02 можно выбрать режим запуска и останова. Независимо от выбранного режима управления можно управлять запуском и остановом через соответствующие клеммы.

##### Выбор функций входных дискретных клемм (C03-C04)

Параметры Мотора 2: Высоковольтное устройство плавного пуска ESQ-HVS имеет второй набор параметров двигателя, который может быть выбран замыканием клемм D1/D2 и COM (когда выбрана соответствующая функция). Чтобы выбрать параметры Мотора 1, необходимо разомкнуть клеммы D1/D2 и COM.

Сброс аварии: Если во время сброса аварии подается команда запуска, устройство плавного пуска выполнит повторный запуск двигателя.

Толчок: Запустить двигатель в режиме толчка возможно с панели управления (когда параметр C02 имеет значение «Толчок с панели вкл.») для этого необходимо нажать и удерживать кнопку Пуск, для остановки её необходимо отпустить. Также толчок может быть реализован путем замыкания и размыкания клемм цифрового входа D1/D2 (при выборе соответствующей функции). Для запуска необходимо замкнуть клеммы D1/D2 и COM, для остановки необходимо их разомкнуть.

Сигнал аварийной остановки: Когда функцией клемм D1/D2 выбран сигнал аварийной остановки, для экстренной остановки двигателя необходимо разомкнуть клеммы D1/D2 и COM, при этом на ЖК дисплее отобразится сообщение аварийной остановки.

Реле времени: При выборе данной функции если клемма D1 замкнута, соответствующее выходное реле подаст сигнал (по истечении времени задержки срабатывания).

Примечание: При выборе внешнего управления, замыкание и размыкание клемм связано с функцией внешнего управления, более подробно см. в описании работы данной функций.

##### Параметры аналоговых входов/выходов (C06-C07)

В зависимости от конкретной задачи с помощью параметров C06-C07 можно выбрать тип сигнала аналогового входа/выхода.

##### Параметры внешнего управления (C08-C11)

Высоковольтное устройство плавного пуска возможно запустить или остановить автоматически, используя внешнее управление. Далее приведено объяснение работы функций параметра C08.

0) Внешнее управление отключено: запуск и остановка двигателя не зависят от внешнего управления, а связаны только с панелью управления и значением параметра C02.

1) Задержка запуска внешнего управления: запуск двигателя происходит по истечении времени задержки, установленного в параметре C09, при условии подачи команды запуска. Временная задержка относится к запуску двигателя, а не к работе внешнего управления.

|              |                |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |  |  |  |  |  |      |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | реализован путем замыкания и размыкания клемм цифрового входа D1/D2 (при выборе соответствующей функции). Для запуска необходимо замкнуть клеммы D1/D2 и COM, для остановки необходимо их разомкнуть.                                                        |                                     |  |  |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              | Сигнал аварийной остановки: Когда функцией клемм D1/D2 выбран сигнал аварийной остановки, для экстренной остановки двигателя необходимо разомкнуть клеммы D1/D2 и COM, при этом на ЖК дисплее отобразится сообщение аварийной остановки.                     |                                     |  |  |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              | Реле времени: При выборе данной функции если клемма D1 замкнута, соответствующее выходное реле подаст сигнал (по истечении времени задержки срабатывания).                                                                                                   |                                     |  |  |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              | Примечание: При выборе внешнего управления, замыкание и размыкание клемм связано с функцией внешнего управления, более подробно см. в описании работы данной функций.                                                                                        |                                     |  |  |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              | Параметры аналоговых входов/выходов (C06–C07)<br>В зависимости от конкретной задачи с помощью параметров C06–C07 можно выбрать тип сигнала аналогового входа/выхода.                                                                                         |                                     |  |  |  |  |  |      |
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Параметры внешнего управления (C08–C11)<br>Высоковольтное устройство плавного пуска возможно запустить или остановить автоматически, используя внешнее управление. Далее приведено объяснение работы функций параметра C08.                                  |                                     |  |  |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              | 0) Внешнее управление отключено: запуск и остановка двигателя не зависят от внешнего управления, а связаны только с панелью управления и значением параметра C02.                                                                                            |                                     |  |  |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              | 1) Задержка запуска внешнего управления: запуск двигателя происходит по истечении времени задержки, установленного в параметре C09, при условии подачи команды запуска. Временная задержка относится к запуску двигателя, а не к работе внешнего управления. |                                     |  |  |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                              | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS |  |  |  |  |  | Лист |
|              |                |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |  |  |  |  |  | 30   |
| Изм.         | Кол.уч.        | Лист         | № док.       | Подп.        | Дата                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |  |  |  |  |  |      |

2) Внешнее управление DI1: управление запуском и остановкой двигателя происходит в соответствии со значением параметра C03. Если в параметре C03 выбрано значение «внешнее управление: замкнутый контакт», то запуск будет произведен при замыкании контактов DI1 и COM по истечении времени задержки, заданном в параметре C09. Если контакты DI1 и COM будут разомкнуты во время запуска, то произойдет остановка двигателя с выводом соответствующего сообщения на панель оператора. Если в параметре C03 выбрано значение «внешнее управление: разомкнутый контакт», то запуск будет произведен при размыкании контактов DI1 и COM по истечении времени задержки, заданном в параметре C09. Если контакты DI1 и COM будут замкнуты во время запуска, то произойдет остановка двигателя с выводом соответствующего сообщения на панель оператора.

3) Внешнее управление DI2: управление запуском и остановкой двигателя происходит в соответствии со значением параметра C04. Если в параметре C04 выбрано значение «внешнее управление: замкнутый контакт», то запуск будет произведен при замыкании контактов DI2 и COM по истечении времени задержки, заданном в параметре C09. Если контакты DI2 и COM будут разомкнуты во время запуска, то произойдет остановка двигателя с выводом соответствующего сообщения на панель оператора. Если в параметре C04 выбрано значение «внешнее управление: разомкнутый контакт», то запуск будет произведен при размыкании контактов DI2 и COM по истечении времени задержки, заданном в параметре C09. Если контакты DI2 и COM будут замкнуты во время запуска, то произойдет остановка двигателя с выводом соответствующего сообщения на панель оператора.

4) Внешнее управление по аналоговому входу: управление запуском и остановкой двигателя происходит в соответствии со значениями верхнего и нижнего ограничения сигнала аналогового входа, задаваемыми параметрами C10 и C11. Запуск двигателя будет произведен по истечении времени задержки, заданном в параметре C09, если сигнал аналогового входа будет меньше значения нижнего ограничения. При превышении значения верхнего ограничения сигнала аналогового входа произойдет остановка двигателя с выводом соответствующего сообщения на панель оператора.

#### Параметры выходного реле (C12–C16)

Высоковольтное устройство плавного пуска серии ESQ-HVS имеет 3 выходных реле, два из которых могут быть запрограммированы в соответствии с необходимыми требованиями, а третье используется для управления байпасным контактором. Параметры C12, C13, C14, C15, C16 используются для задания функций реле и времени задержки их срабатывания.

1) Номинальное напряжение: реле замыкается, когда выходное напряжение достигает номинального значения (по истечении времени задержки).

2) Запуск двигателя: устройство плавного пуска запускает двигатель (по истечении времени задержки). Сигнал не отключится, если напряжение на двигателе достигнет номинального значения до истечения времени задержки.

3) Плавный останов: сигнал подаётся, когда устройство плавного пуска снижает напряжение на двигателе (время задержки истекло, и оно меньше значения, заданного в параметре 1M07).

4) Авария: сигнал подаётся, когда устройство плавного пуска обнаружило аварию (по истечении времени задержки).

5) Торможение: сигнал подаётся, когда устройство плавного пуска находится в процессе торможения (время задержки истекло, и оно меньше значения, заданного в параметре 1M09).

6) Работа двигателя: сигнал подаётся, когда устройство плавного пуска находится в процессе запуска и работы (по истечении времени задержки).

7) Программная задержка: должна быть выбрана функция реле времени дискретного входа DI, задаваемая в параметре C03.

8) Защита от пониженной нагрузки (не является аварией): сигнал подается при обнаружении пониженной нагрузки (по истечении времени задержки).

|              |                |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |  |      |  |  |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--|------|--|--|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | <p>Параметры выходного реле (C12–C16)</p> <p>Высоковольтное устройство плавного пуска серии ESQ-HVS имеет 3 выходных реле, два из которых могут быть запрограммированы в соответствии с необходимыми требованиями, а третье используется для управления байпасным контактором. Параметры C12, C13, C14, C15, C16 используются для задания функций реле и времени задержки их срабатывания.</p> <p>1) Номинальное напряжение: реле замыкается, когда выходное напряжение достигает номинального значения (по истечении времени задержки).</p> <p>2) Запуск двигателя: устройство плавного пуска запускает двигатель (по истечении времени задержки). Сигнал не отключится, если напряжение на двигателе достигнет номинального значения до истечения времени задержки.</p> <p>3) Плавный останов: сигнал подаётся, когда устройство плавного пуска снижает напряжение на двигателе (время задержки истекло, и оно меньше значения, заданного в параметре 1M07).</p> <p>4) Авария: сигнал подаётся, когда устройство плавного пуска обнаружило аварию (по истечении времени задержки).</p> <p>5) Торможение: сигнал подаётся, когда устройство плавного пуска находится в процессе торможения (время задержки истекло, и оно меньше значения, заданного в параметре 1M09).</p> <p>6) Работа двигателя: сигнал подаётся, когда устройство плавного пуска находится в процессе запуска и работы (по истечении времени задержки).</p> <p>7) Программная задержка: должна быть выбрана функция реле времени дискретного входа DI, задаваемая в параметре C03.</p> <p>8) Защита от пониженной нагрузки (не является аварией): сигнал подается при обнаружении пониженной нагрузки (по истечении времени задержки).</p> |                                     |  |      |  |  |
|              |                |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |  |      |  |  |
|              |                |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |  |      |  |  |
|              |                |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |  |      |  |  |
| Изм.         | Кол.уч.        | Лист         | № док.       | Подп.        | Дата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS |  | Лист |  |  |
|              |                |              |              |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                     |  | 31   |  |  |

#### Программируемое время работы (C17)

Минимальное установленное значение этого параметра: 0,1 часа. Программируемое время работы означает, что по истечении времени, заданном в параметре C17, устройство плавного пуска остановит двигатель (действителен при трехпроводном режиме управления).

#### Параметры связи и блокировки паролем (C18–C19, C26)

32 устройства плавного пуска могут быть подключены в сеть для группового управления, текущий адрес связи можно прочесть на ЖК-дисплее. В параметре C26 можно установить пароль для защиты от изменения установленных параметров.

#### Настройки защиты (C21–C22).

Защита от потери фазы: в параметре C22 возможно отключить обнаружение потери фазы. Параметр C21 определяет время задержки срабатывания защиты от обрыва фазы, чтобы избежать ложных срабатываний сигнализации об обрыве фазы.

#### 5.5.7 Параметры состояния.

Параметры отображения и записи информации о работе и состоянии устройства плавного пуска. Данные параметры не могут быть изменены.

| Номер параметра | Наименование                  | Диапазон настройки | Заводское значение |
|-----------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| N00             | Номинальный ток УПП           | Не изменяется      | –                  |
| N01             | Коэффициент калибровки тока   | Не изменяется      | –                  |
| N02             | Точность отображения тока     | Не изменяется      | –                  |
| N03             | Суммарное количество запусков | Не изменяется      | –                  |
| N04             | Суммарное время работы        | Не изменяется      | –                  |
| N05–N11         | Зарезервирован                | Не изменяется      | –                  |
| N12             | Версия ПО                     | Не изменяется      | –                  |
| N13             | Зарезервирован                | Не изменяется      | –                  |
| N14             | Калибровка выходного сигнала  | Не изменяется      | –                  |
| N15             | Номер записи аварии           | Не изменяется      | –                  |
| N16–N30         | История аварийных сообщений   | Не изменяется      | –                  |

|              |                |              |              |              |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|              |                |              |              |              |
|              |                |              |              |              |
|              |                |              |              |              |
|              |                |              |              |              |

|      |         |      |        |       |      |                                     |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                                     | 32   |
|      |         |      |        |       |      |                                     |      |

Раздел 6. Техническое обслуживание и устранение неисправностей.

Высоковольтное устройство плавного пуска серии ESQ-HVS не требует постоянного технического обслуживания. Однако, как и другое электрооборудование, устройство плавного пуска следует защищать от попадания пыли, влаги и других загрязнений из окружающей среды. Сильное загрязнение может привести к появлению высоковольтного разряда или уменьшить отвод тепла от радиатора тиристорного блока.

6.1 Анализ аварийных сообщений.

При возникновении неисправности на дисплее отобразится соответствующее аварийное сообщение, двигатель можно будет перезапустить после устранения неисправности. Если не получается устранить неисправность, следуя описанным в данном руководстве шагам, обратитесь к поставщику оборудования.

6.2 Коды аварийных сообщений.

Устройство плавного пуска имеет несколько различных функций защиты. При срабатывании защитной функции, устройство плавного пуска немедленно остановится, а информация о текущей неисправности будет отображаться на панели управления и пульте. В соответствии с информацией аварийного сообщения, можно проанализировать и устранить неисправность.

| Код неисправности | Аварийное сообщение               | Причина возникновения                                                                                 | Устранение неисправности                                                                           |
|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01                | Потеря фазы питания               | Отсутствие напряжения питания на одной из фаз во время разгона или работы                             | Проверьте надежность подключения трехфазного входного питания                                      |
| 02                | Ошибка последовательности фаз     | Несоблюдение последовательности подключения фаз                                                       | Проверьте последовательность фаз, либо отключите соответствующую защиту                            |
| 03                | Параметры не сохраняются          | Параметры не сохраняются                                                                              | Сбросьте настройки и повторите ввод параметров                                                     |
| 04                | Ошибка частоты сети               | Плохое качество входного питания                                                                      | Проверьте, находится ли входное напряжение в пределах допустимых отклонений                        |
| 05                | Превышение тока в работе          | Внезапное увеличение нагрузки; сильные колебания нагрузки                                             | Проверьте условия эксплуатации нагрузки; измените значение параметра 1M13                          |
| 07                | Перекося фаз                      | Потеря фазы питания или сильный дисбаланс входного напряжения                                         | Измените значение параметра 1M12                                                                   |
| 10                | Ограничение времени запуска       | Слишком малое время запуска при большой нагрузке; слишком малое значение ограничения тока при запуске | Измените значение параметра 1M04; 1M05                                                             |
| 13                | Перегрузка электронного термореле | Продолжительное превышение тока; работа с перегрузкой                                                 | Проверьте правильность значения номинального тока двигателя; проверьте, не перегружен ли двигатель |

|              |                |              |              |              |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|              |                |              |              |              |
|              |                |              |              |              |

|      |        |      |        |       |      |                                     |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|-------------------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS | Лист |
|      |        |      |        |       |      |                                     | 33   |
|      |        |      |        |       |      |                                     |      |

| Код неисправности | Аварийное сообщение              | Причина возникновения                                            | Устранение неисправности                                                                                |
|-------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -                 | Защита от повышенного напряжения | Напряжение питания главной цепи превышает установленное значение | Измените значение параметра защиты от повышенного напряжения; проверьте уровень напряжения главной цепи |
| -                 | Защита от пониженного напряжения | Напряжение питания главной цепи ниже установленного значения     | Измените значение параметра защиты от пониженного напряжения; проверьте уровень напряжения главной цепи |
| -                 | Защита заземления                | Ток заземления превышает допустимое значение                     | Проверьте ток заземления                                                                                |
| -                 | Защита частых пусков             | Слишком большая частота запусков                                 | Снизьте количество пусков                                                                               |

Устройство плавного пуска может хранить данные о 15 последних аварийных сообщениях.

### 6.3 Устранение неисправностей.

Поскольку аварийное сообщение сохраняется в памяти устройства, после устранения неисправности вы можете её сбросить, удерживая кнопку «СТОП» в течение 4 секунд. Задействуйте клемму внешнего сброса аварии (вход DI или D2, функция 1) или отключите питание 220 В, чтобы вернуть устройство плавного пуска в состояние готовности к запуску.

### 6.4 Техническое обслуживание.

Чтобы уменьшить количество пыли в окружающей среде, необходимо регулярно производить очистку на объекте. Низковольтные части и ячейки высокого напряжения высоковольтных устройств плавного пуска серии ESQ-HVS необходимо регулярно очищать. Для очищения ячеек от пыли необходимо использовать щетку или воздушодувную машину (не реже 1 раза в 20 дней). Не менее важно регулярно очищать тиристорный блок. Для очистки блока тириستоров можно использовать вентилятор большой мощности, продувая его сверху вниз. После продувки тиристорного блока необходимо очистить окружающее пространство на объекте (не реже 1 раза в 6 месяцев).

Если окружающая среда на объекте имеет повышенную влажность, высоковольтное устройство плавного пуска серии ESQ-HVS следует регулярно осушать, чтобы обеспечить правильную и безопасную работу оборудования (периодичность определяется в соответствии с условиями на объекте).

Принимая во внимание воздействие вибрации во время запуска устройства плавного пуска, следует регулярно проверять надежность соединений цепей управления высоковольтного УПП. Затяните клеммные соединения, если они ослаблены (не реже 1 раза в 3 месяца).

### 6.5 Условия хранения.

Условия хранения устройств плавного пуска по ГОСТ 15150-69 – 3. Хранение – в соответствии с УХЛЗ.1 и в соответствии требованиям руководства по эксплуатации. Устройства плавного пуска должны храниться в заводской упаковке в закрытых помещениях, при условиях не более жестких, чем для групп условий хранения С и Ж по ГОСТ 15150-69.

Если немедленная установка невозможна, устройство следует хранить в оригинальной упаковке в чистом и сухом помещении в помещении. Всегда хранить устройство в вертикальном положении на деревянном поддоне, само УПП не должно касаться пола, чтобы воздух мог циркулировать внутри шкафа, не давая конденсату образовываться. УПП может храниться не более 12 месяцев с даты упаковки, так как качество упаковочного материала со временем ухудшается.

|              |              |              |                |              |                                                |         |      |        |       |      |      |
|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|------------------------------------------------|---------|------|--------|-------|------|------|
| Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл. | <div>Руководство по эксплуатации ESQ-HVS</div> |         |      |        |       |      | Лист |
|              |              |              |                |              |                                                |         |      |        |       |      | 34   |
|              |              |              |                |              |                                                |         |      |        |       |      |      |
|              |              |              |                |              | Изм.                                           | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |

Следует соблюдать следующие условия хранения:

- Диапазон температуры: -20 °С~ 50 °С;
- Относительная влажность: 5%~95%, без образования конденсата;
- Скорость изменения температуры: не более 0,5°С/мин.

Устройство плавного пуска можно распаковывать, только когда помещение подготовлено к монтажу. Особое внимание надо обратить на устранение воздействия цемента, бетонной и другой разновидности пыли, а также загрязнений электронных компонентов УПП.

#### 6.6 Условия утилизации.

По окончании срока службы устройство следует разобрать и разделить, насколько это возможно, на группы материалов, пригодных для повторной переработки (например, сталь, медь, пластмасса, провода, и т. д.). Эти материалы необходимо сдать на местные предприятия, осуществляющие переработку вторичного сырья.

Следует учесть, что аккумуляторные батареи, смонтированные внутри источника бесперебойного питания (если в Вашей комплектации есть данное оборудование), являются расходными элементами, которые содержат опасные материалы. Ответы на вопросы, связанные с эксплуатацией и заменой аккумуляторных батарей, вы можете найти в ГОСТ Р МЭК 62619— 2020 и ГОСТ Р МЭК 62485-4 2018.

#### 6.7 Гарантийные обязательства.

Компания ЭЛКОМ гарантирует отсутствие на своих продуктах дефектов изготовления и материала в течение 12 (двенадцати) месяцев с момента ввода в эксплуатацию. Для сохранения действия гарантии, Заказчик должен выполнять требования данного руководства по эксплуатации и прочих применимых документов, в которых представлены инструкции по монтажу и техническому обслуживанию УПП, а также требования действующих государственных стандартов и нормативных актов.

Действие данной гарантии не распространяется на дефекты, возникающие в результате неправильного или небрежного использования, эксплуатации и (или) монтажа оборудования и несоблюдения требований регулярного профилактического технического обслуживания, а также на дефекты, полученные в результате воздействия внешних факторов или использования оборудования и компонентов, не поставляемых и не рекомендуемых компанией ЭЛКОМ.

Гарантия считается недействительной в случае проведения Заказчиком самостоятельного ремонта и (или) модификации оборудования без получения предварительного письменного согласия со стороны Изготовителя.

|              |                |              |              |              |      |                                     |  |      |  |  |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|------|-------------------------------------|--|------|--|--|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |      |                                     |  |      |  |  |
|              |                |              |              |              |      |                                     |  |      |  |  |
|              |                |              |              |              |      |                                     |  |      |  |  |
|              |                |              |              |              |      |                                     |  |      |  |  |
| Изм.         | Кол.уч         | Лист         | № док.       | Подп.        | Дата | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS |  | Лист |  |  |
|              |                |              |              |              |      |                                     |  | 35   |  |  |

## Раздел 7. Интерфейс связи.

Устройство плавного пуска оснащено портом интерфейса связи RS-485 и использует стандартный протокол Modbus RTU для связи между подключенными устройствами. Возможно реализовать коллективное управление устройствами с помощью ПК / ПЛК верхнего уровня в соответствии с требованиями конкретной задачи.

### 7.1 Содержание протокола.

Протокол последовательной связи Modbus определяет формат кадра ведущего устройства и формат кадра обратной связи от ведомых устройств, которые передаются асинхронно. В состав кадра ведущего устройства входят: адрес ведомого устройства, команда, данные и контрольная сумма. Формат кадра ответа ведомых устройств имеет похожую структуру, он содержит: подтверждение команды, данные обратной связи и контрольную сумму. Ведомое устройство отправляет кадр неисправности в качестве обратной связи на запрос ведущего, если возникает ошибка или команда не может быть выполнена в данный момент.

## 7.2 Шина передачи данных.

- 1) Интерфейс связи: аппаратный порт RS-485.

2) Режим передачи: полудуплексная асинхронная последовательная передача. Связь между ведущим и ведомыми устройствами является односторонней, данные передаются в форме сообщения и отправляются кадр за кадром во время последовательной асинхронной связи.

3) Структура топологии: система, состоящая из ведущего устройства и нескольких ведомых устройств. Адреса ведомых устройств могут иметь значения от 1 до 32, адрес каждого ведомого устройства должен быть уникален. Данные требования составляют основу последовательной связи ModBus.

### 7.3 Описание протокола.

Протокол связи устройства плавного пуска – это последовательный асинхронный протокол связи ведущий-ведомый. Предполагается, что только ведущее устройство отправляет команды, а все ведомые устройства отвечают на «запрос и команду», отправленную от ведущего устройства, путем предоставления данных или реакции в соответствии с «запросом и командой». Под ведущим устройством здесь понимается персональный компьютер (ПК), промышленное устройство управления или программируемый логический контроллер и т. д. Под ведомыми устройствами понимается устройство плавного пуска или другие устройства управления с тем же протоколом связи.

## 7.4 Структура кода.

Форматом данных связи высоковольтного устройства плавного пуска является протокол ModBus RTU. Ниже приведен формат каждого байта в RTU:

Система кодирования: 8-битная двоичная; шестнадцатеричные символы 0-9, A-F. Каждое 8-битное поле кадра включает два шестнадцатеричных символа. В таком режиме новая передача всегда начинается с периода молчания, равного времени передачи 3,5 байт. Далее передаются следующие поля данных: адрес ведомого устройства, код команды, данные и контрольная сумма CRC. Передаваемые байты каждого поля – это шестнадцатеричные значения 0 ... 9, A ... F. Сетевое оборудование всегда отслеживает активность шины связи, даже во время паузы. Когда получено первое поле (адресная информация), каждое сетевое устройство определяет байт. После завершения передачи последнего байта существует аналогичный временной интервал передачи в 3,5 байта, указывающий на конец кадра, после чего начинается передача нового кадра. Информация кадра должна передаваться в непрерывном потоке данных. Если интервал времени превышает 1,5 байта до конца передачи всего кадра, принимающее устройство очистит неполные данные.

### 7.5 Слово состояния.

Слово состояния отображает текущее состояние устройства плавного пуска, которое определяется одним символом.

|      |         |      |        |       |      |                                     |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-------------------------------------|------|
|      |         |      |        |       |      | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                                     | 36   |

|                                    |                  |         |                |                 |                                                          |      |
|------------------------------------|------------------|---------|----------------|-----------------|----------------------------------------------------------|------|
|                                    | Слово состояния: |         |                |                 |                                                          |      |
|                                    | Позиция          |         | Значение       |                 | Описание                                                 |      |
|                                    | 0                |         | 1              |                 | Готовность                                               |      |
|                                    | 1                |         | 1              |                 | Двигатель запускается                                    |      |
|                                    | 2                |         | 1              |                 | Двигатель замедляется                                    |      |
|                                    | 3                |         | 1              |                 | Толчок                                                   |      |
|                                    | 4                |         | 0              |                 | Параметры Мотора 1                                       |      |
|                                    |                  |         | 1              |                 | Параметры Мотора 2                                       |      |
|                                    | 5                |         | 1              |                 | Запрет запуска (аварийный стоп)                          |      |
|                                    | 6                |         | 1              |                 | Авария                                                   |      |
|                                    | 7                |         | 0              |                 | Остановка                                                |      |
|                                    |                  |         | 1              |                 | Редактирование                                           |      |
|                                    | 8                |         | xxxx           |                 | Выводит величину, отображаемую при работе/редактировании |      |
|                                    | 9                |         |                |                 |                                                          |      |
|                                    | 10               |         |                |                 |                                                          |      |
|                                    | 11               |         |                |                 |                                                          |      |
|                                    | 12               |         | 1              |                 | Реле задержки торможения                                 |      |
|                                    | 13               |         | 0              |                 | Без десятих                                              |      |
|                                    |                  |         | 1              |                 | С десятиыми                                              |      |
|                                    | 14               |         | 1              |                 | Запуск с панели вкл                                      |      |
| 15                                 |                  | 0       |                | Толчок вкл      |                                                          |      |
|                                    |                  | 1       |                | Запуск с панели |                                                          |      |
| 7.6 Адреса регистров связи.        |                  |         |                |                 |                                                          |      |
| Главные параметры 1                |                  |         |                |                 |                                                          |      |
| Наименование                       |                  | Тип     | Адрес регистра | Тип данных      | Запись/Чтение                                            |      |
| Режим запуска                      |                  | I/O     | 0001           | UInt            | R/W                                                      |      |
| Напряжение толчка                  |                  | I/O     | 0002           | UInt            | R/W                                                      |      |
| Продолжительность толчка           |                  | I/O     | 0003           | UInt            | R/W                                                      |      |
| Начальное значение                 |                  | I/O     | 0004           | UInt            | R/W                                                      |      |
| Время разгона                      |                  | I/O     | 0005           | UInt            | R/W                                                      |      |
| Ограничение тока                   |                  | I/O     | 0006           | UInt            | R/W                                                      |      |
| Разрешение повторного запуска      |                  | I/O     | 0007           | UInt            | R/W                                                      |      |
| Время остановки                    |                  | I/O     | 0008           | UInt            | R/W                                                      |      |
| Напряжение плавной остановки       |                  | I/O     | 0009           | UInt            | R/W                                                      |      |
| Время торможения                   |                  | I/O     | 0010           | UInt            | R/W                                                      |      |
| Номинальный ток двигателя          |                  | I/O     | 0011           | UInt            | R/W                                                      |      |
| Степень защиты от перегрузки       |                  | I/O     | 0012           | UInt            | R/W                                                      |      |
| Перекас фаз                        |                  | I/O     | 0013           | UInt            | R/W                                                      |      |
| Защита от превышения тока в работе |                  | I/O     | 0014           | UInt            | R/W                                                      |      |
| Инв. № подл.                       |                  |         |                |                 |                                                          | Лист |
|                                    |                  |         |                |                 |                                                          | 37   |
|                                    | Изм.             | Кол.уч. | Лист           | № док.          | Подп.                                                    | Дата |

|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------------------|-----|------|------|-----|--|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Степень защиты от недогрузки          | I/O | 0015 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Время защиты от недогрузки            | I/O | 0016 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Время перегрузки по току              | I/O | 0017 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Зарезервирован                        | I/O | 0018 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Определение последовательности фаз    | I/O | 0019 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Главные параметры 2                   |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              | Режим запуска                         | I/O | 0021 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Напряжение толчка                     | I/O | 0022 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Продолжительность толчка              | I/O | 0023 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Начальное значение                    | I/O | 0024 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Время разгона                         | I/O | 0025 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Ограничение тока                      | I/O | 0026 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Разрешение повторного запуска         | I/O | 0027 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Время остановки                       | I/O | 0028 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Напряжение плавной остановки          | I/O | 0029 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Время торможения                      | I/O | 0030 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Номинальный ток двигателя             | I/O | 0031 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Степень защиты от перегрузки          | I/O | 0032 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Перекас фаз                           | I/O | 0033 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Защита от превышения тока в работе    | I/O | 0034 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Степень защиты от недогрузки          | I/O | 0035 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Время защиты от недогрузки            | I/O | 0036 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Время перегрузки по току              | I/O | 0037 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Зарезервирован                        | I/O | 0038 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Определение последовательности фаз    | I/O | 0039 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Основные параметры                    |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              | Язык                                  | I/O | 0040 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Отображение                           | I/O | 0041 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Режим запуска/остановки               | I/O | 0042 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Функция дискретного входа D1          | I/O | 0043 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Функция дискретного входа D2          | I/O | 0044 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Зарезервирован                        | I/O | 0045 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Аналоговых вход/выход                 | I/O | 0046 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Сигнал аналогового входа              | I/O | 0047 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Выбор автоматического управления      | I/O | 0048 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Задержка автоматического управления   | I/O | 0049 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Верхнее ограничение аналогового входа | I/O | 0050 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              | Нижнее ограничение аналогового входа  | I/O | 0051 | Uint | R/W |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |
|              |                |              |              |              |                                       |     |      |      |     |  |



|              |                |              |              |              |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|              |                |              |              |              |
|              |                |              |              |              |
|              |                |              |              |              |
|              |                |              |              |              |

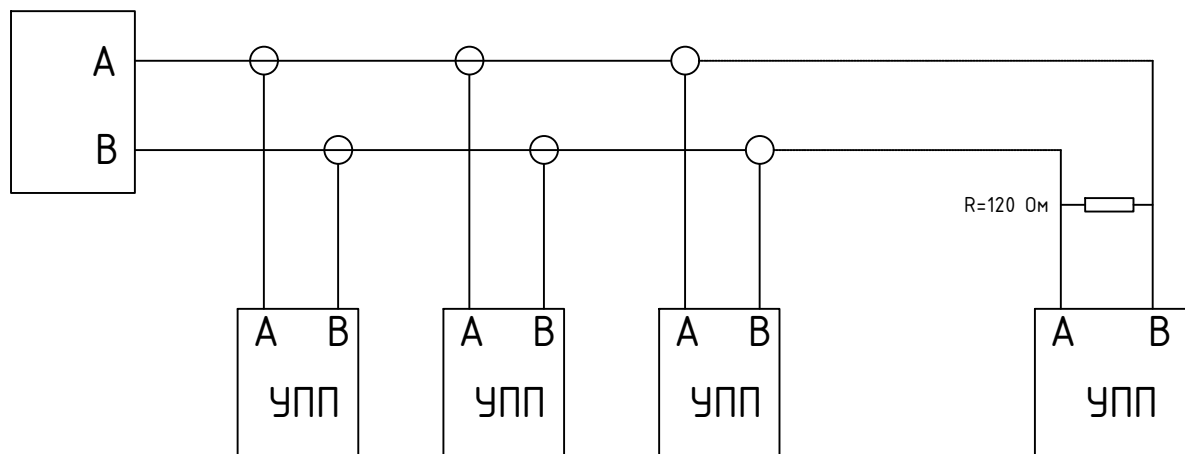
|                                |  |     |      |        |     |
|--------------------------------|--|-----|------|--------|-----|
| Авария 7                       |  | I/O | 0093 | UInt   | R   |
| Авария 8                       |  | I/O | 0094 | UInt   | R   |
| Авария 9                       |  | I/O | 0095 | UInt   | R   |
| Авария 10                      |  | I/O | 0096 | UInt   | R   |
| Авария 11                      |  | I/O | 0097 | UInt   | R   |
| Авария 12                      |  | I/O | 0098 | UInt   | R   |
| Авария 13                      |  | I/O | 0099 | UInt   | R   |
| Авария 14                      |  | I/O | 0100 | UInt   | R   |
| Авария 15                      |  | I/O | 0101 | UInt   | R   |
| Текущие значения               |  |     |      |        |     |
| Состояние панели управления    |  | I/O | 0110 | UInt   | R   |
| Последняя неисправность 1      |  | I/O | 0111 | UInt   | R   |
| Последняя неисправность 2      |  | I/O | 0112 | UInt   | R   |
| Последняя неисправность 3      |  | I/O | 0113 | UInt   | R   |
| Номинальный ток двигателя (Ie) |  | I/O | 0114 | UInt   | R   |
| Выходной ток                   |  | I/O | 0115 | UInt   | R   |
| Ток фазы L1                    |  | I/O | 0116 | UInt   | R/W |
| Ток фазы L2                    |  | I/O | 0117 | UInt   | R   |
| Ток фазы L3                    |  | I/O | 0118 | UInt   | R   |
| Аналоговый выход (%)           |  | I/O | 0119 | UInt   | R   |
| Выходное напряжение (%)        |  | I/O | 0120 | UInt   | R   |
| Задержка запуска               |  | I/O | 0121 | UInt   | R   |
| Задержка торможения            |  | I/O | 0122 | UInt   | R   |
| Команды управления             |  |     |      |        |     |
| Стоп                           |  | I/O | 0130 | 0x0081 | W   |
| Пуск                           |  | I/O | 0132 | 0x0083 | W   |
| Сброс                          |  | I/O | 0133 | 0x0084 | W   |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |
|                                |  |     |      |        |     |

## 7.7 Примечание.

1) Когда в сети более двух устройств, адрес каждого УПП должен быть уникальным, то есть любые два устройства плавного пуска не могут иметь один и тот же адрес (устанавливается с помощью параметра C18).

2) Скорость передачи данных устройства плавного пуска должна соответствовать скорости передачи данных контроллера (задается параметром C19).

3) Если в сети находятся несколько устройств плавного пуска, резистор 120 Ом должен быть подключен к обоим концам проводов связи А и В последнего УПП.



|              |                |              |              |              |      |                                     |  |  |  |      |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|------|-------------------------------------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              |      |                                     |  |  |  |      |
|              |                |              |              |              |      |                                     |  |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч         | Лист         | № док.       | Подп.        | Дата | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS |  |  |  | Лист |
|              |                |              |              |              |      |                                     |  |  |  | 41   |

Информация об изготовителе:

Изготовитель: Xian Xichi Electric Co., Ltd

Место нахождения и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции:  
15th Floor, Building B, Xi'an National Digital Publishing Base, No. 996, Tiangu 7th Road, Zhangba Street Office, Hightech Zone, Xi'an City, Shanxi Province, Kumaй.

Импортер в РФ: ООО "ЭНЕРГОПИТЕР", 192102, РФ, Санкт-Петербург, улица Бухарестская, дом 1, литера А, офис 609

Импортер в Республику Казахстан: ТОО «ESQ (ЭСКью)», 050016, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Райымбека, 165А, офис 7. Тел. (727) 398-88-81, (727) 390-88-81

Организация, принимающая претензии на территории стран ЕврАзЭС: ООО "Элком", 192102, РФ, г. Санкт-Петербург, ул. Витебская-Сортировочная, д. 34, стр. 3. Тел. 8 (812) 320-88-81

Телефон технической поддержки доб. 1194

Дата изготовления устройства указана на шильде каждого устройства в формате год/месяц первыми 6 цифрами.

Пример: 2022032903-2

Дата изготовления: март 2022

Стандартная гарантия на устройство 12 месяцев с даты отгрузки, если иное не указано в договоре.

|              |                |              |              |              |      |                                     |      |  |  |  |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|------|-------------------------------------|------|--|--|--|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |      |                                     |      |  |  |  |
|              |                |              |              |              |      |                                     |      |  |  |  |
|              |                |              |              |              |      |                                     |      |  |  |  |
| Изм.         | Кол.уч         | Лист         | № док.       | Подп.        | Дата | Руководство по эксплуатации ESQ-HVS | Лист |  |  |  |
|              |                |              |              |              |      |                                     | 42   |  |  |  |

www.elcomspb.ru



Сделано в Китае по заказу ООО "Элком"

|              |                |              |              |              |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|              |                |              |              |              |

|      |        |      |        |       |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|
|      |        |      |        |       |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |

|                                     |
|-------------------------------------|
| Руководство по эксплуатации ESQ-HVS |
|-------------------------------------|

|      |
|------|
| Лист |
| 43   |