



Преобразователь частоты (СПЧ) для испытаний трансформаторов и электрических машин СПЧ-300-1000G-6

Руководство по эксплуатации ЦАЕИ.435221.001 РЭ

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

Содержание

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Назначение и технические характеристики | 4 |
| 2 | Описание и работа..... | 8 |
| 3 | Использование по назначению | 10 |
| 4 | Описание программы TestSPch..... | 12 |
| 4 | Техническое обслуживание..... | 35 |
| 5 | Хранение | 37 |
| 6 | Транспортирование | 38 |
| | Лист регистрации изменений..... | 39 |

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

7 Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ЦАЕИ.435221.001 РЭ

| Изм | Лист | №докум. | Подп. | Дата |
|-----|------|---------|-------|------|
| | | | | |

| | | |
|-----------------------------|---------|---|
| Разраб. | Мусаев | Преобразователь частоты (СПЧ) для испытаний трансформаторов и электрических машин СПЧ-300-1000G-6 |
| Пров. | Королев | |
| Нач. отдела | | |
| Н.контр | | |
| Руководство по эксплуатации | | |

| Лит. | Лист | Листов |
|------|------|--------|
| | 2 | 39 |

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения работы Преобразователя частоты (СПЧ) для испытаний трансформаторов и электрических машин СПЧ-300-1000G-6, именуемого в дальнейшем «преобразователь или СПЧ» и содержит описание устройства и принципа действия, технические характеристики, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации (монтажа, работы, транспортирования, хранения и технического обслуживания) и поддержания его в постоянной готовности к использованию.

| | | | | |
|--------------|--------------|------------|-------------|-------------|
| Инов.№ подл. | Подпи.и дата | Взам.инв.№ | Инов.№дубл. | Подп.и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|-----|------|---------|----------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
| | | | | |

ЦАЕИ.435221.001 РЭ

1 Назначение и технические характеристики

1.1 Назначение

1.1.1 Преобразователь выполнен на основе мощных быстродействующих IGBT-транзисторов, позволяющих осуществлять высокочастотное широко-импульсное регулирование выходного напряжения, является стабилизированным источником синусоидального напряжения с регулируемыми в широком диапазоне значениями уровня напряжения и частоты. Преобразователь предназначен для использования в качестве источника переменного тока для испытаний одно- и трехфазных трансформаторов, реакторов.

1.1.2 Преобразователь предназначен для:

- измерения потерь и тока холостого хода (частота 50 или 60 Гц) силовых трансформаторов мощностью до 6300 кВА с имитацией сети бесконечно большой мощности за счет компенсации высших гармоник тока нелинейной нагрузки и сохранением синусоидальной формы напряжения;

- измерения потерь и тока холостого хода (частота 50 или 60 Гц) с подавлением колебательных и апериодических переходных составляющих;

- испытания электрической прочности изоляции напряжением промышленной частоты (частота 50 или 60 Гц) – при условии наличия испытательного высоковольтного трансформатора не входящего в комплект данного преобразователя – с функцией автоматического исполнять графики изменения выходного напряжения, обеспечивая необходимую скорость подъема/снижения напряжения, а также требуемую выдержку времени испытаний;

- испытания индуктированным напряжением повышенной частоты (частота до 200 Гц);

- специальных видов испытаний на частоте от 45 до 200 Гц с трехфазной или однофазной нагрузкой (проверка коэффициента трансформации, испытаний на нагрев и др.).

1.2 Основные технические и эксплуатационные показатели

1.2.1 Основные технические характеристики:

| | | | | |
|-----|------|---------|---------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|-----|------|---------|---------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|--------------------|--|--|--|--|
| ЦАЕИ.435221.001 РЭ | | | | |
| Лист | | | | |
| 4 | | | | |

- номинальная входная мощность 1150 кВА;
- максимальное выходное напряжение (линейное трехфазное) 660 В;
- диапазон изменения выходного напряжения 33÷660 В;
- рабочий диапазон регулирования напряжения 33÷660 В;
- форма выходного напряжения – синусоидальная;
- диапазон изменения частоты выходного напряжения 45÷200 Гц;
- перегрузочная способность по току (кратковременно) + 5 %;
- номинальная выходная мощность:
- трехфазный режим (полная/активная) 1000 кВА/1000 кВт
- однофазный режим (полная/активная) 667 кВА/667 кВт;
- режим работы – длительный;
- способ охлаждения – воздушное принудительное (встроенными вентиляторами).

1.2.2 Показатели качества выходных параметров преобразователя:

- точность поддержания заданного значения напряжения – в соответствии с ГОСТ 3484.1-88 п. 6.1.1, не хуже $\pm 0,5 \%$;
- отношение действующего значения напряжения к среднему отличается от 1,11 – в соответствии с ГОСТ 3484.1-88 п. 6.1.4, не более $\pm 0,2 \%$;
- отклонение каждого линейного напряжения от среднего арифметического трех фаз – в соответствии с ГОСТ 3484.1-88 п. 6.1.2, не более 3 %;
- отношение амплитудного значения напряжения к действующему – в соответствии с ГОСТ 1516.2-97 п. 7.2.2 $(\sqrt{2} \pm 0,07)$;
- отклонение частоты выходного напряжения, не более $\pm 0,2 \%$.

1.2.3 Преобразователь обеспечивает:

- передачу сигналов управления из системы управления в инвертор и сигналов диагностики инвертора в систему управления по оптоволоконным кабелям;
- наличие комплекта защиты предотвращающего повреждение СПЧ при авариях питающей сети и нагрузки, в том числе;
- систему ограничения выходного тока инвертора;
- защиту при коротком замыкании в объекте испытаний;
- защиту при перегреве или отключении контура охлаждения;
- защиту при нарушении питания собственных нужд;
- прочие защиты;

| | | | | |
|-----|------|---------|---------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

- защиту по входному току, обеспечивающую выдачу сигналов на отключение выключателя на стороне питающей сети входного согласующего трансформатора.

1.3 Назначенный полный срок службы преобразователя – не менее 10 лет.

1.4 Нарботка на отказ преобразователя – не менее 1000 ч.

1.5 Питание преобразователя осуществляется от сети переменного тока напряжением (690±69) В и частотой (50±1) Гц.

1.6 Условия эксплуатации преобразователя:

- температура эксплуатации от +1 до +35 °С;
- относительная влажность воздуха (при t = +20 °С), не более 80 %;
- высота над уровнем моря, не более 1000 м;
- температура хранения от +1 до +50 °С;
- вид климатического исполнения – УХЛ, категория 4 по ГОСТ 15150-69;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящих или химически активных газов в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл, содержание токопроводящей пыли не более 0,7 мг/м³.

1.7 Состав изделия

1.7.1 Состав преобразователя соответствует таблице 1.1

Таблица 1.1

| Обозначение изделия | Наименование изделия | Кол., шт. | Зав № | Примечание |
|--------------------------------------|---|-----------|-------|------------|
| ЦАЕИ.435221.001 | Преобразователь частоты (СПЧ) для испытаний трансформаторов и электрических машин СПЧ-300-1000G-6 | 1 | | |
| | Оптопреобразователь SNR-CVT-100A-V2 | 1 Ком. | | |
| | Оптоволокно | 20м | | |
| | Осциллограф АКПП-72204А | 1 | | |
| | Кнопка аварийная выносная | 1 | | |
| | USB-flash накопитель с ПО | 1 | | |
| <u>Эксплуатационная документация</u> | | | | |
| ЦАЕИ.435221.001РЭ | Руководство по эксплуатации | 1 | | |
| ЦАЕИ.435221.001ПС | Паспорт | 1 | | |

| | | | | |
|-----|------|---------|---------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

1.8 Габаритные размеры и масса

Габаритные размеры - 4300x2140x900

Масса - 5400 кг

1.9 Маркировка

1.9.1. Преобразователь имеет на лицевой панели корпуса табличку с надписями:

- наименование преобразователя СПЧ;
- год выпуска;
- заводской номер;
- габаритные размеры;
- основные параметры;
- масса.

У клемм заземления указан знак « \perp ».

| | | | | |
|--------------|--------------|------------|-------------|-------------|
| Интв.№ подл. | Подпи.и дата | Взам.инв.№ | Интв.№дубл. | Подп.и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|-----|------|---------|----------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
| | | | | |

2 Описание и работа

2.1 Конструктивно преобразователь представляет пять металлических шкафов установленных на общей раме, общий вид преобразователя показан на рисунке 2.1.

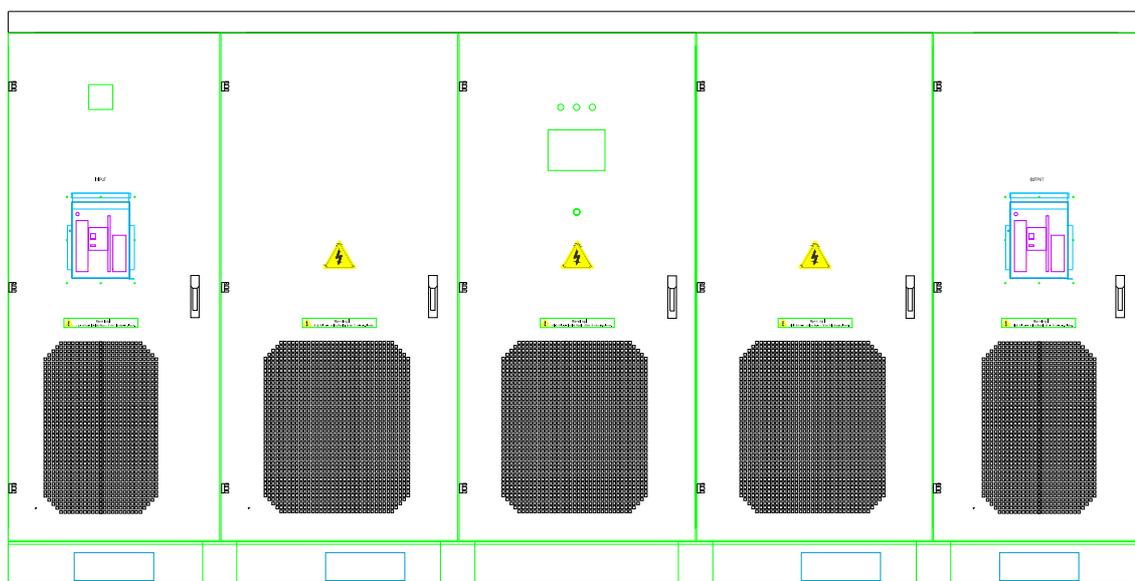


Рисунок 2.1

В крайнем левом шкафу расположены: вводные шины, вводной автомат, клеммы подключения выносной аварийной кнопки, выпрямительное устройство, источники питания собственных нужд, на двери расположен вольтметр входной сети.

В трех средних шкафах расположены инверторные ячейки и трансформаторы, на двери среднего шкафа расположена панель оператора и аварийная кнопка.

В крайнем правом шкафу расположены выходной фильтр, выходной автомат, выходные шины, ПЛК (программируемый логический контроллер), оптопреобразователь Ethernet, измеритель параметров трехфазной сети, измерительные преобразователи.

2.2 Функциональная схема показана на рисунке 2.2.

Входное напряжение через входной автомат подается на выпрямитель где происходит преобразование переменного напряжения в выпрямленное. Выпрямленное напряжение сглаживается конденсаторами инверторных ячеек ИНВ1-ИНВ3.

| | | | | |
|-----|------|---------|---------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|-----|------|---------|---------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

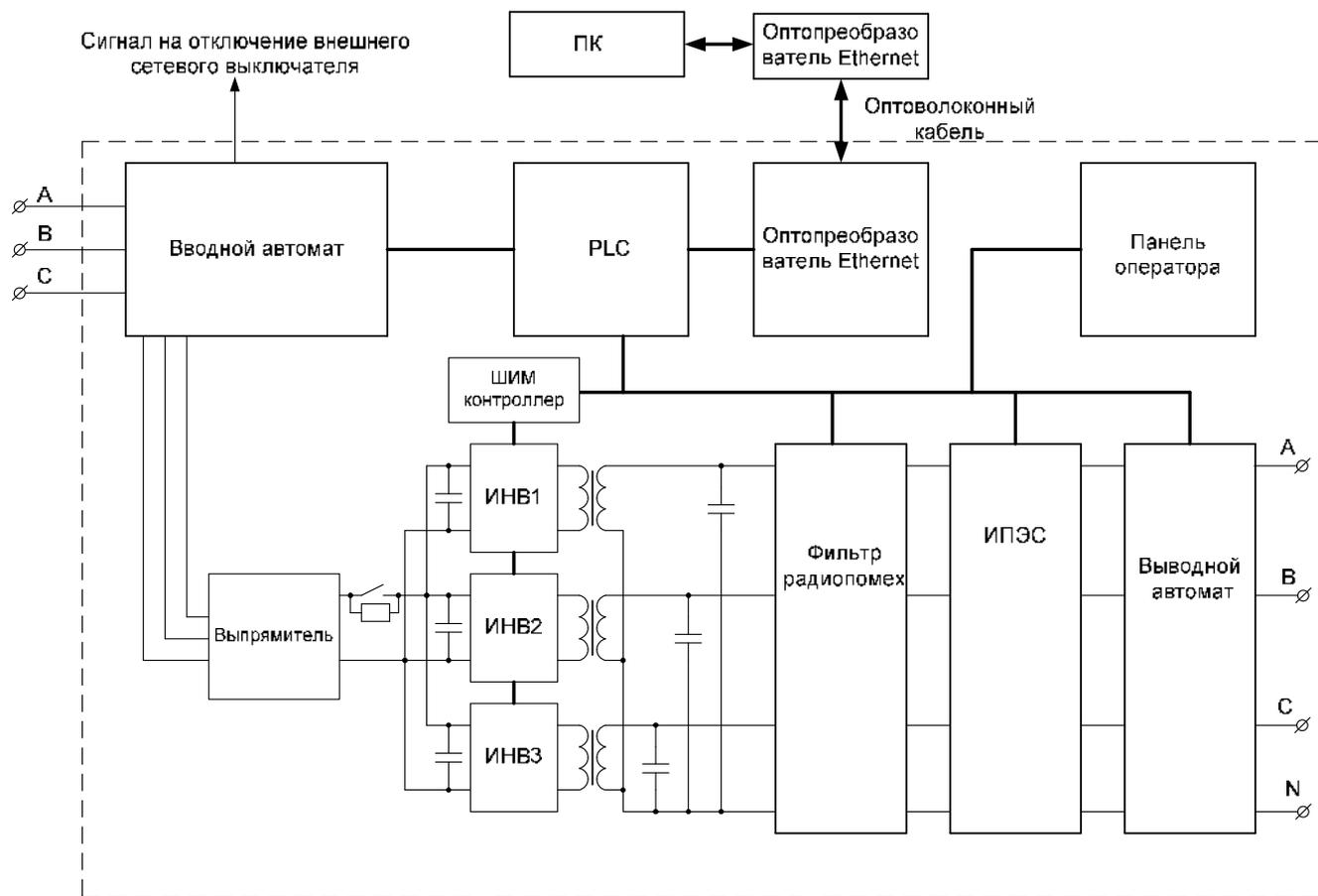


Рисунок 2.2

В инверторных ячейках ИНВ1-ИНВ3 под управлением ШИМ-котроллера происходит преобразование сглаженного выпрямленного напряжения в высокочастотное переменное напряжение. Далее, через трансформаторы высокочастотное переменное напряжение поступает на сглаживающие конденсаторы, где происходит формирование трехфазного синусоидального напряжения заданного напряжения и частоты.

Синусоидальное напряжение поступает на фильтр радиопомех, где происходит исключение высокочастотной помехи, далее через выходной автомат напряжение поступает на выходные шины.

Программируемый логический контроллер (ПЛК) служит для согласования всех элементов преобразователя между собой, через него происходит задание всех параметров работы преобразователя с ПК и панели оператора, также ПЛК постоянно следит за всеми параметрами преобразователя и формирует необходимые сигналы управления.

| | | | | |
|-----|------|---------|---------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

ИПСН типа МЭ210-701 представляет собой стандартный измерительный прибор – измеритель параметров электросети, служит для измерения параметров выходного напряжения и передачи их в ПЛК.

ПК и панель оператора служат для отображения параметров преобразователя и управления им.

3 Использование по назначению

3.1 Меры безопасности

3.1.1 Эксплуатацию преобразователя должны осуществлять лица, знающие правила эксплуатации электроустановок, изучившие РЭ, аттестованные и допущенные приказом руководителя к работе.

3.1.2 **Запрещается** эксплуатация преобразователя с механическими повреждениями, а также при отключенном заземлении.

3.1.3 При подготовке преобразователя к работе должны быть выполнены все требования настоящего РЭ и ПУЭ.

3.1.4 Подсоединение кабелей к преобразователю и их отсоединение необходимо производить при отключенном напряжении питания преобразователя.

3.1.5 Все работы, связанные с заменой отказавших элементов производить только при снятом напряжении.

При этом следует иметь виду, что после снятия напряжения на емкостях сохраняется заряд, необходимо дождаться разряда емкостей в течении 30 минут.

3.2 Подготовка к использованию

3.2.1 Вынуть преобразователь из упаковки, проверить комплектность, внимательно изучить руководство по эксплуатации.

3.2.2 Произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии внешних повреждений элементов преобразователя.

3.2.3 Установить преобразователь на прочное ровное основание, при этом требуется обеспечить необходимое пространство для нормальной работы вентиляции и возможности обслуживания.

| | | | | |
|-----|------|---------|---------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|-----|------|---------|---------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|-----|------|---------|---------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Исключить возможность попадания посторонних предметов в вентиляционные отверстия.

3.2.4 Открыть дверь шкафа выходного напряжения (крайний правый шкаф), снять защитную крышку, подключить заземление к шине заземления.

К колодке «Аварийная кнопка» (контакты 3,4) подключить выносную аварийную кнопку или концевик пользователя или перемычку.

При подключении преобразователя к ПК напрямую, подключить оптопреобразователь к разъему ПЛК Ethernet3 (заводское состояние). При подключении преобразователя к ПК через роутер подключить оптопреобразователь к разъему ПЛК Ethernet4.

Подключить оптоволоконный кабель к оптопреобразователю.

Подключить к выходным шинам нагрузку.

3.2.5 Открыть дверь шкафа входного напряжения (крайний левый шкаф), снять защитную крышку, подключить заземление к шине заземления.

К колодке «Аварийная кнопка» (контакты 1,3) подключить выносную аварийную кнопку или концевик пользователя или перемычку.

К колодке «Входной автомат» (контакты 1,3) подключить провода для контроля состояния входного автомата.

Подключить к входным шинам питание, подключение нейтрали обязательно.

Не подключать аварийную кнопку не допускается.

3.2.6 Протянуть оптоволоконный кабель к ПК или роутеру, подключить его к ПК или роутеру через оптопреобразователь.

3.2.7 Подать питание на преобразователь, включить входной автомат, работать с ПК или панели оператора.

| | | | | |
|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| Изн.№ подл. | Подп.и дата | Взам.инв.№ | Изн.№ дубл. | Подп.и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|-----|------|---------|----------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
| | | | | |

4 Описание программы TestSPch

4.1 Назначение программы

Основным назначением программы является управление оборудованием преобразователя, обеспечение информационного обмена с программируемым логическим контроллером (ПЛК), измерительными приборами и частотным преобразователям.

Основные функции программы:

- обеспечение удобного интерфейса для оператора, выполняющего испытания электрических машин;
- выбор проводимого испытания;
- отображение текущих параметров на экране монитора ПК во время проведения испытания;
- возможность завершения испытания по команде оператора;
- вывод результатов измерений, действий оператора и текущего состояния СПЧ на экран монитора и сохранение их в «лог» файл;
- контроль аварийных и внештатных ситуаций.

Программное обеспечение для ПК и панели оператора имеет одинаковую структуру и алгоритм работы, однако программное обеспечение для ПК позволяет отображать больше информации и вести запись в «лог» файл.

4.2 Установка и запуск программы

Скопировать файлы с поставляемого носителя в удобное расположение пользовательского ПК.

Для корректного отображения данных «лог» файла необходимо выполнить следующие настройки Windows: Панель управления ► Часы и регион ► Региональные стандарты ► Дополнительные параметры... ► Вкладка «числа» - откроется окно рисунок 4.1. Установить значение параметров «Разделитель целой и дробной части:» - «.» (точка), «Разделитель элементов списка:» - «,» (запятая). Нажать кнопки «Применить» и «ОК».

| | | | | |
|-----|------|---------|---------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Подп.и дата

Изнв.№дубл.

Взам.инв.№

Подп.и дата

Изнв.№ подл.

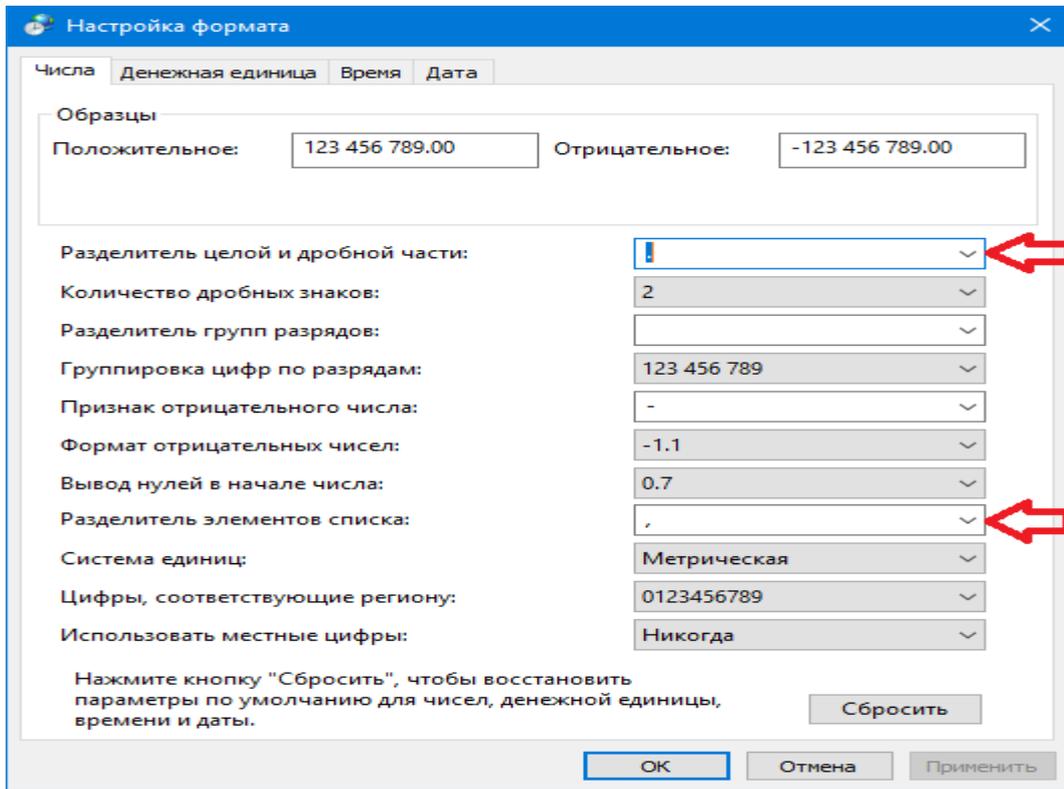


Рисунок 4.1

Запустить файл TestSPch.exe, откроется окно рисунок 4.2

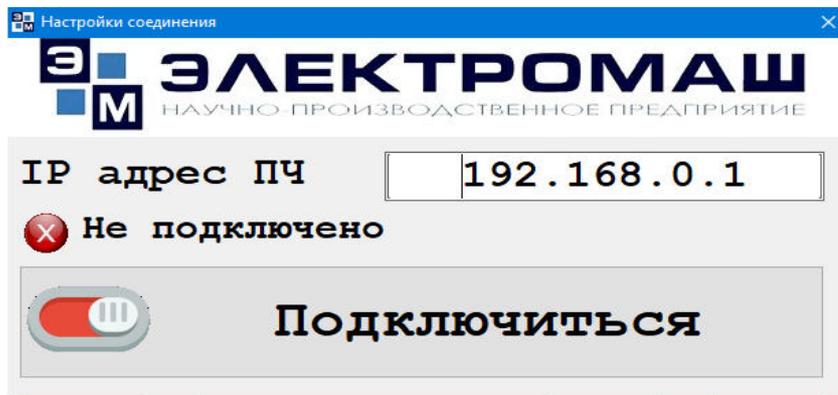


Рисунок 4.2

При работе с СПЧ через порт Ethernet3 ввести IP адрес для порта Ethernet3, указанный на панели оператора, рисунок 4.5. При работе с СПЧ через порт Ethernet4 (при работе через роутер) ввести IP адрес для порта Ethernet4, указанный на панели оператора, рисунок 4.5. Не ранее чем через минуту после подачи питания на СПЧ нажать кнопку «Подключиться».

При успешном подключении отобразиться окно рисунок 4.3, нажать кнопку «Начать испытания».

При подачи питания на СПЧ на панели оператора будет отображаться окно рисунок 4.4

| | | | | |
|--------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| Изм. | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
| | | | | |
| Инав.№ подл. | Подп.и дата | Инав.№дубл. | Взам.инв.№ | Подп.и дата |



Рисунок 4.6

настройки защит превышения тока для каждого вида испытаний. После ввода требуемых значений необходимо нажать кнопку «Внести изменения».

При необходимости установленные настройки можно сохранить в файл нажав кнопку «Сохранить данные настройки в файл» и выбрать путь для сохранения.

При наличии файла с сохраненными данными настроек, настройки можно загрузить нажав кнопкой «Прочитать данные настройки из файла»

Аналогичные действия, но без возможности сохранить и прочитать в/из файла, выполняются с панели оператора нажатием кнопок Параметры ► Защиты тока, рисунок 4.7. Нажав кнопку «Справка», отобразится окно подсказок для настройки защит - рисунок 4.8.

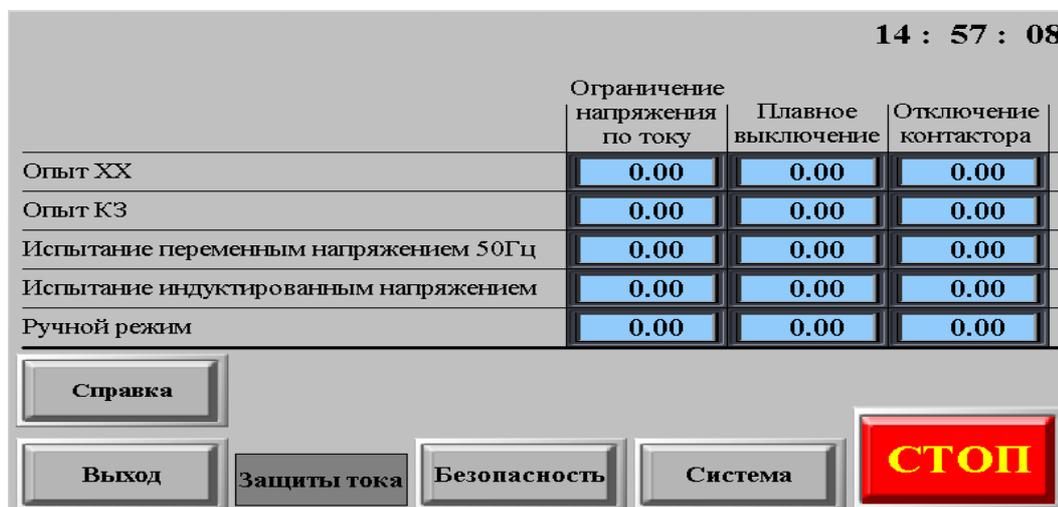


Рисунок 4.7

| | | | | |
|-----|------|---------|---------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

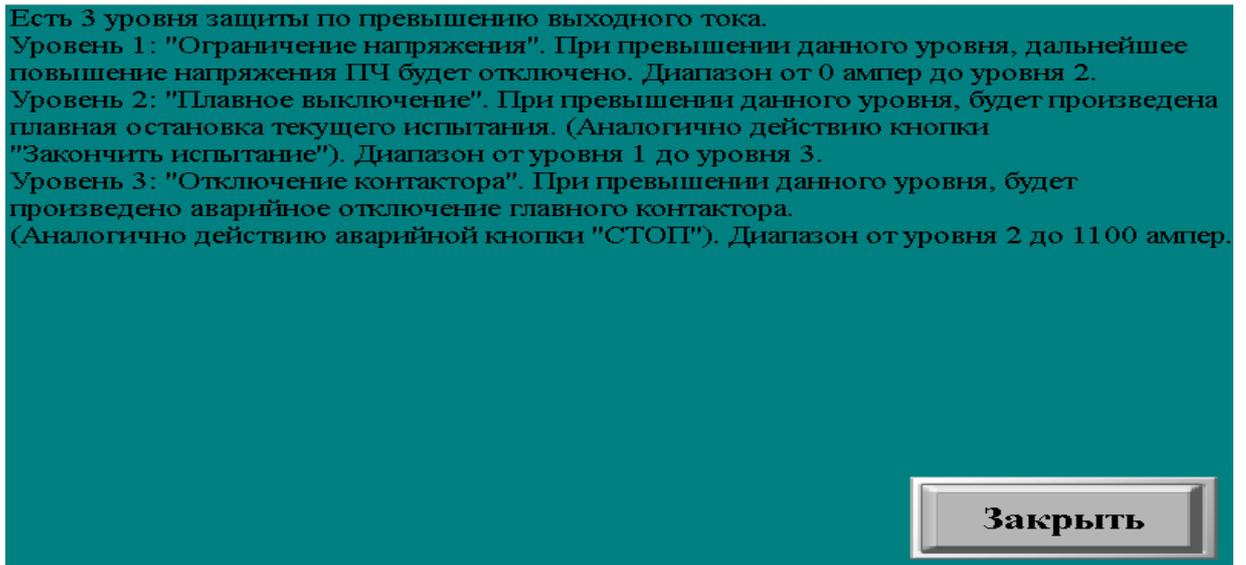


Рисунок 4.8

Во вкладке безопасность, нажимая по соответствующей строке, необходимо задать требуемые реакции на те, или иные нештатные ситуации – рисунок 4.9, на панели оператора эти параметры можно только просмотреть – рисунок 4.10.

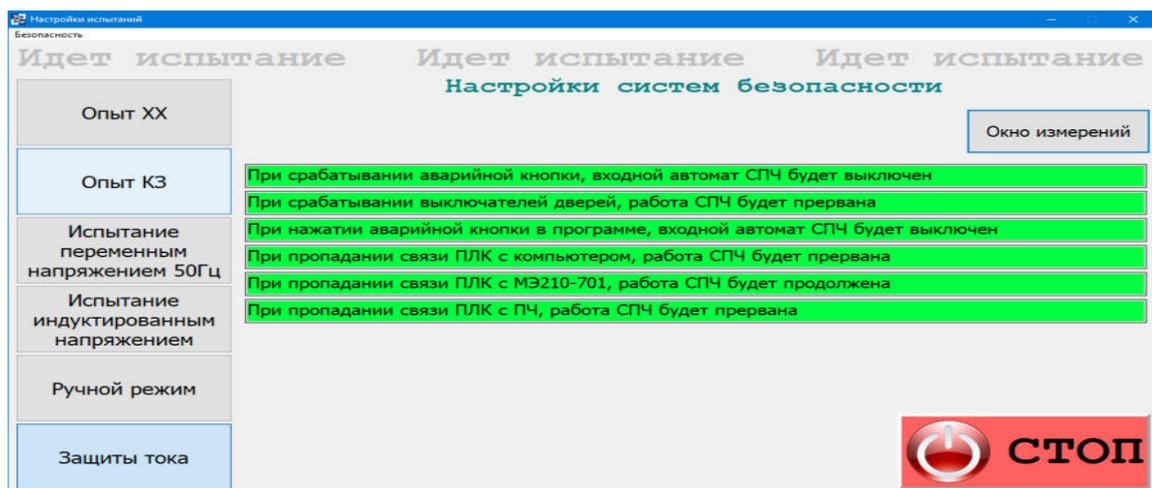


Рисунок 4.9

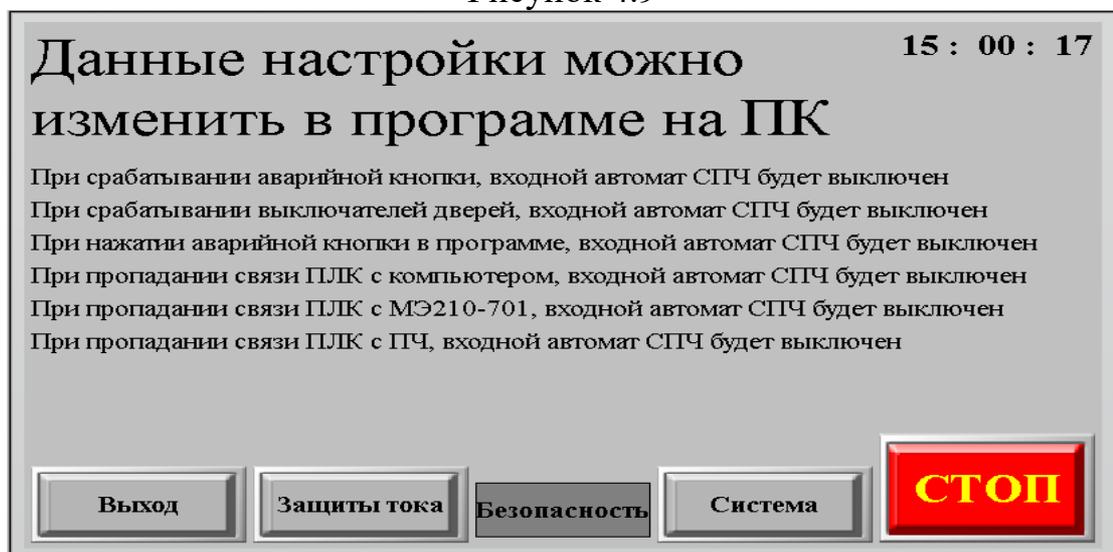


Рисунок 4.10

| | | | | |
|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| Изм. | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
| | | | | |
| Изнв.№ подл. | Подп.и дата | Взам.инв.№ | Изнв.№дубл. | Подп.и дата |

На панели оператора во вкладке Параметры ► Система необходимо задать дату, время, а также можно изменить яркость экрана, рисунок 4.11.

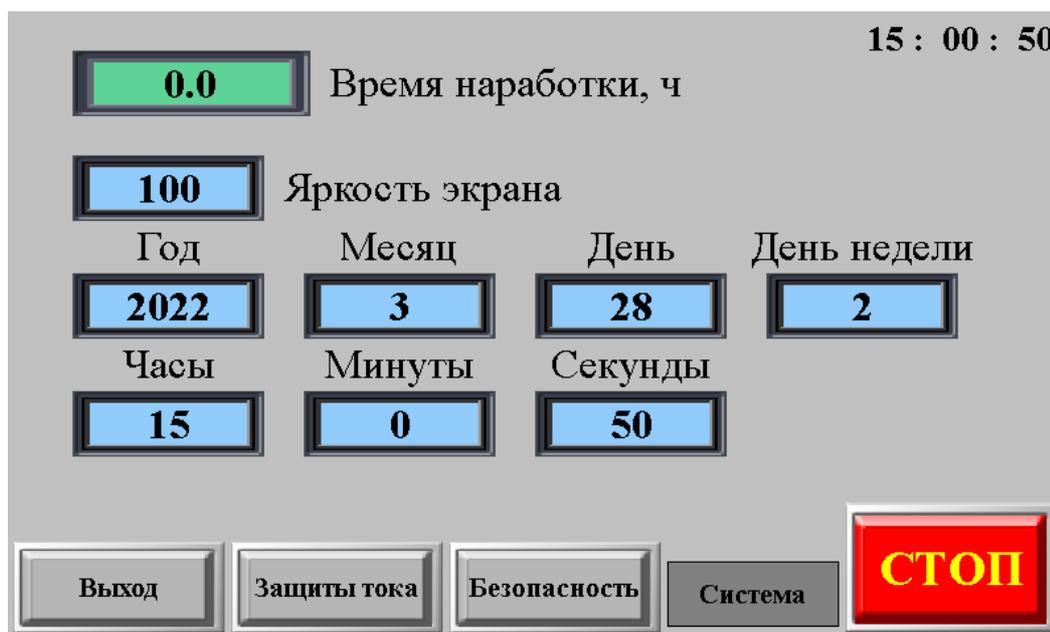


Рисунок 4.11

Далее выбирается вкладка необходимого испытания, на панели оператора для этого необходимо нажать кнопку «Начать испытания» отобразится окно рисунок 4.12.

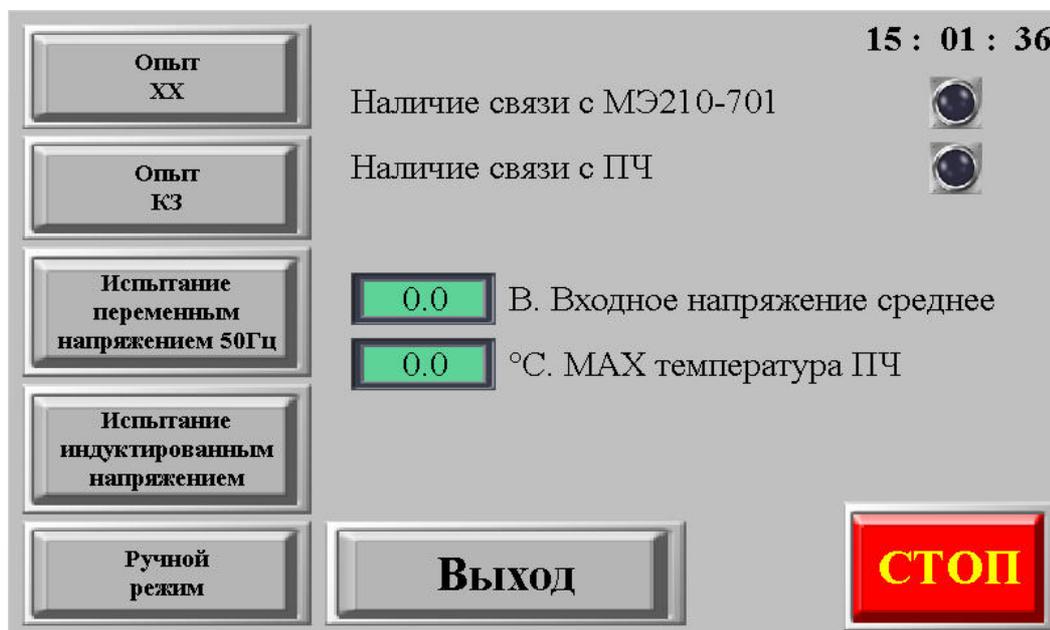


Рисунок 4.12

| | |
|--------------|--------------|
| Инва.№ подл. | Подп.и дата |
| Взам.инв.№ | Инва.№ дубл. |
| Подп.и дата | |

| | | | | |
|-----|------|---------|----------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
|-----|------|---------|----------|------|

Опыт холостого хода

Нажать кнопку «Опыт XX» на ПК откроется окно рисунок 4.13 на панели оператора рисунок 4.14.



Рисунок 4.13



Рисунок 4.14

В данных окнах необходимо задать необходимые защиты по току и напряжению, задать значение требуемого линейного напряжения и его частоту, а также скорость нарастания напряжения и время его удержания.

При работе с ПК значение которые корректируются, меняют цвет фона с синего на коричневый, для того чтобы изменения вступили в силу необходимо

| | | | | |
|-----|------|---------|---------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

При работе с ПК начнется запись «лог» файла в папку «Log», расположенную в папке с исполняемым файлом.

В строке статуса и окне сообщение будет отображаться текущее состояние СПЧ.

По нажатию кнопки «Пуск» начнутся испытания с заданными параметрами – рисунок 4.17.



Рисунок 4.17

В окне слева будет строится схематический график изменения напряжения и тока, в окне посередине будут выводиться измеренные значения основных параметров, нажатие кнопки «Остановить отображение данных» приведет к фиксации измеренных значений, после чего, нажатием кнопки «Сохранить данные в файл» и выбрав путь для сохранения, можно сохранить зафиксированные показания в файл формата таблицы Excel.

В строке статуса и окне сообщение будет отображаться текущее состояние СПЧ.

Для досрочного завершения испытания нажать кнопку «Стоп» / «Закончить испытание».

Для выхода в главное меню нажать кнопку «Выход», для повторного проведения испытания нажать кнопку «Пуск».

| | |
|-------------|-------------|
| Инд.№ подл. | Подп.и дата |
| Взам.инв.№ | Инд.№ дубл. |
| Подп.и дата | |

| | | | | |
|-----|------|---------|----------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
|-----|------|---------|----------|------|

■ Опыт короткого замыкания

Нажать кнопку «Опыт КЗ» на ПК откроется окно рисунок 4.18 на панели оператора рисунок 4.19.



Рисунок 4.18

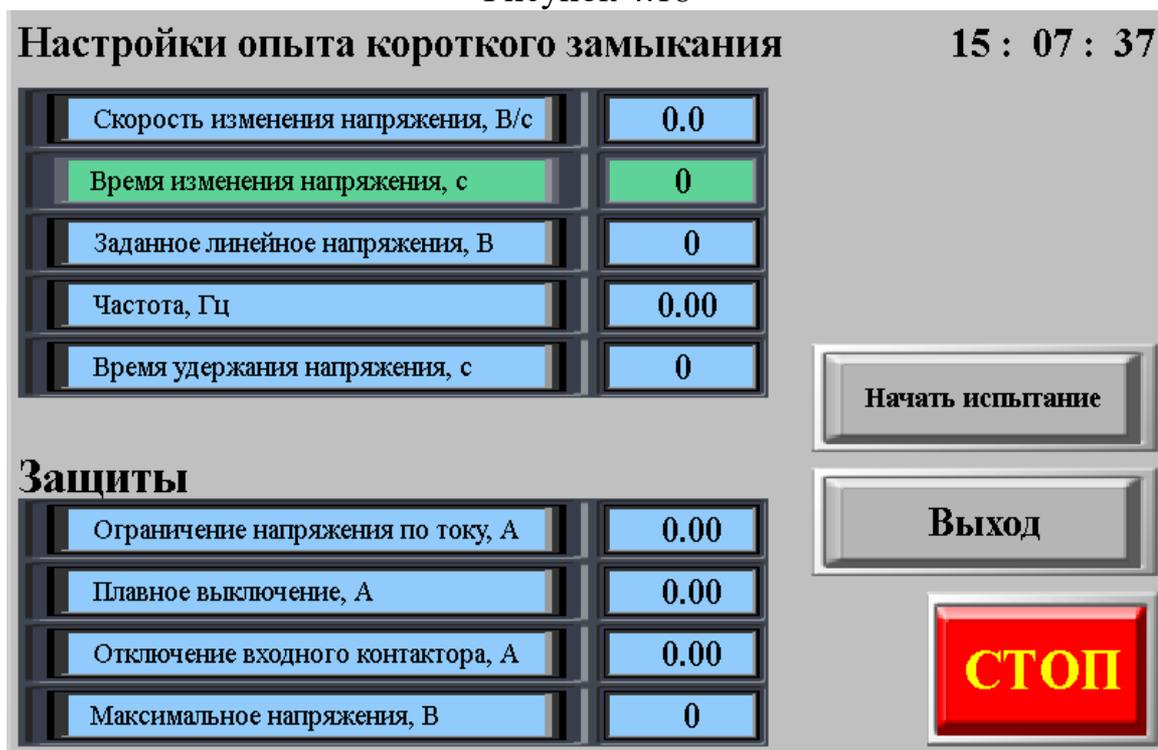


Рисунок 4.19

В данных окнах необходимо задать необходимые защиты по току и напряжению, задать значение требуемого линейного напряжения и его частоту, а также скорость нарастания напряжения и время его удержания.

| | | | | |
|--------------|------------|-------------|-------------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |
| Изнв.№ подл. | Взам.инв.№ | Изнв.№дубл. | Подп.и дата | |

При работе с ПК значение которые корректируются, меняют цвет фона с синего на коричневый, для того чтобы изменения вступили в силу необходимо нажать кнопку «Внести изменения», при работе с панели оператора изменения вступают в силу при вводе с виртуальной клавиатуры и нажатии кнопки «Ent».

При работе с ПК данные настройки можно сохранить в файл, а при наличии файла загрузить их.

Нажать кнопку «Начать испытания» на ПК откроется окно рисунок 4.20 на панели оператора рисунок 4.21.

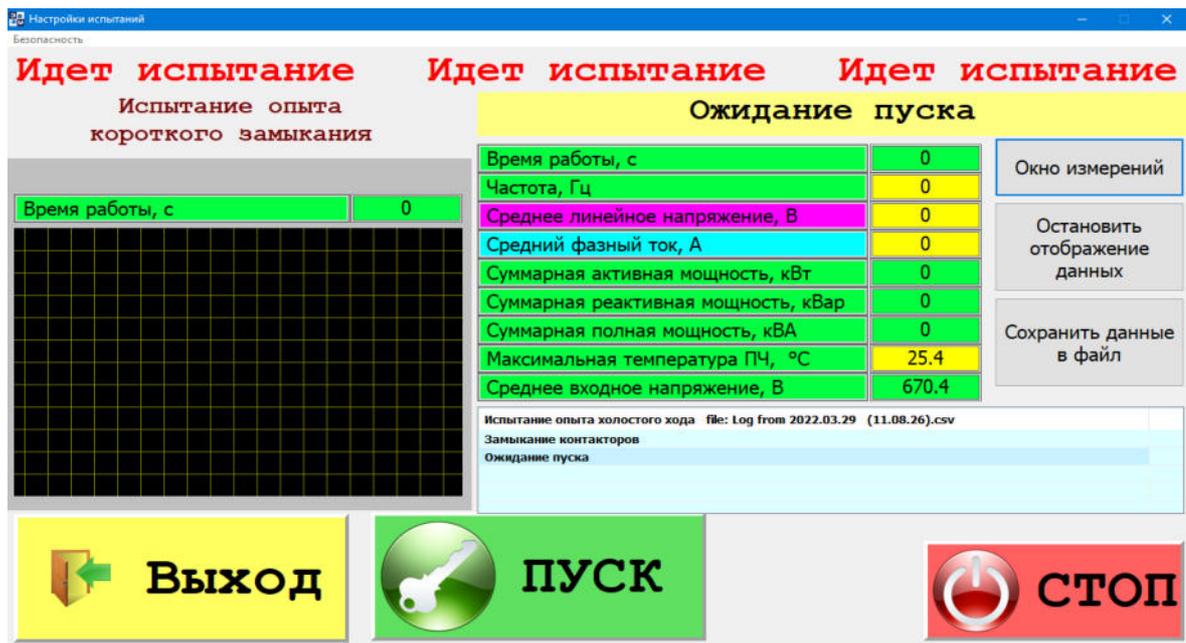


Рисунок 4.20

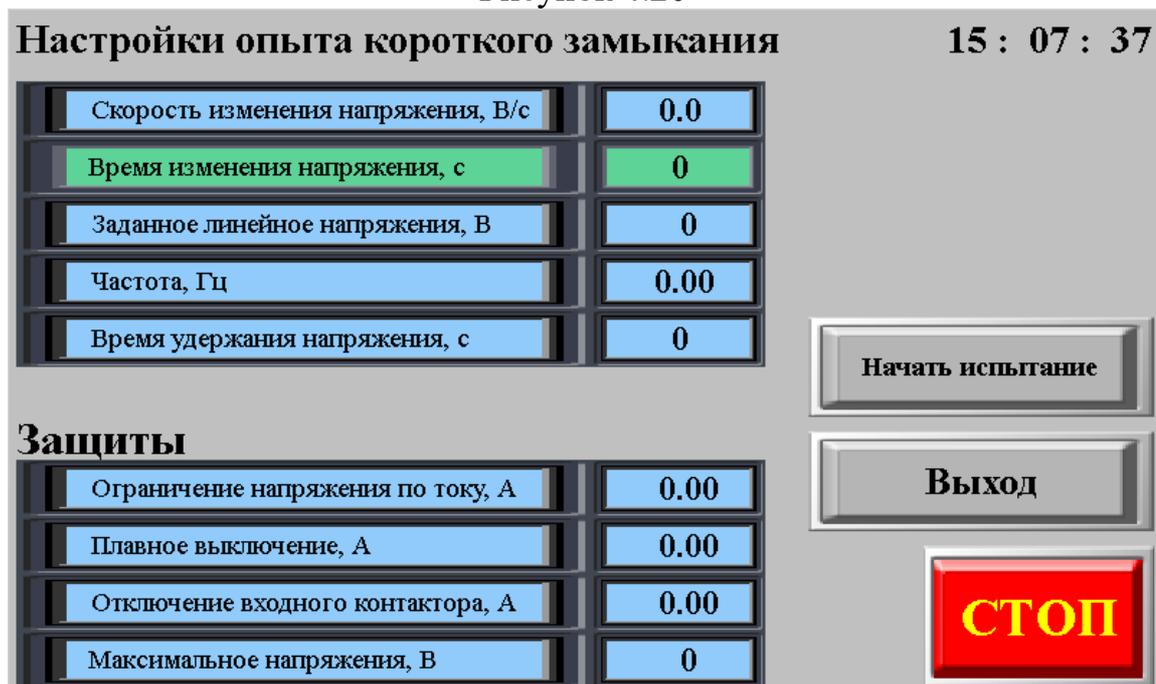


Рисунок 4.21

| | |
|--------------|--------------|
| Инва.№ подл. | Подп.и дата |
| Взам.инв.№ | Инва.№ дубл. |
| Подп.и дата | |
| Инва.№ подл. | |

| | | | | |
|-----|------|---------|----------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
|-----|------|---------|----------|------|

При работе с ПК начнется запись «лог» файла в папку «Log», расположенную в папке с исполняемым файлом.

В строке статуса и окне сообщение будет отображаться текущее состояние СПЧ.

По нажатию кнопки «Пуск» начнутся испытания с заданными параметрами – рисунок 4.22.



Рисунок 4.22

В окне слева будет строится схематический график изменения напряжения и тока, в окне посередине будут выводиться измеренные значения основных параметров, нажатие кнопки «Остановить отображение данных» приведет к фиксации измеренных значений, после чего, нажатием кнопки «Сохранить данные в файл» и выбрав путь для сохранения, можно сохранить зафиксированные показания в файл формата таблицы Excel.

В строке статуса и окне сообщение будет отображаться текущее состояние СПЧ.

Для досрочного завершения испытания нажать кнопку «Стоп» / «Закончить испытание».

Для выхода в главное меню нажать кнопку «Выход», для повторного проведения испытания нажать кнопку «Пуск».

| | | | | |
|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
| | | | | |
| Инва.№ подл. | Подп.и дата | Взам.инв.№ | Инва.№дубл. | Подп.и дата |

При работе с ПК начнется запись «лог» файла в папку «Log», расположенную в папке с исполняемым файлом.

В строке статуса и окне сообщение будет отображаться текущее состояние СПЧ.

По нажатию кнопки «Пуск» начнутся испытания с заданными параметрами – рисунок 4.27.



Рисунок 4.27

В окне слева будет строиться схематический график изменения напряжения и тока, в окне посередине будут выводиться измеренные значения основных параметров, нажатие кнопки «Остановить отображение данных» приведет к фиксации измеренных значений, после чего, нажатием кнопки «Сохранить данные в файл» и выбрав путь для сохранения, можно сохранить зафиксированные показания в файл формата таблицы Excel.

В строке статуса и окне сообщение будет отображаться текущее состояние СПЧ.

Для досрочного завершения испытания нажать кнопку «Стоп» / «Закончить испытание».

Для выхода в главное меню нажать кнопку «Выход», для повторного проведения испытания нажать кнопку «Пуск».

| | |
|-------------|-------------|
| Инд.№ подл. | Подп.и дата |
| Взам.инв.№ | Инд.№ дубл. |
| Подп.и дата | |
| | |

| | | | | |
|-----|------|---------|----------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
| | | | | |

■ Испытание индуктированным напряжением

Нажать кнопку «Испытание индуктированным напряжением» на ПК откроется окно рисунок 4.28 на панели оператора рисунок 4.29.



Рисунок 4.28

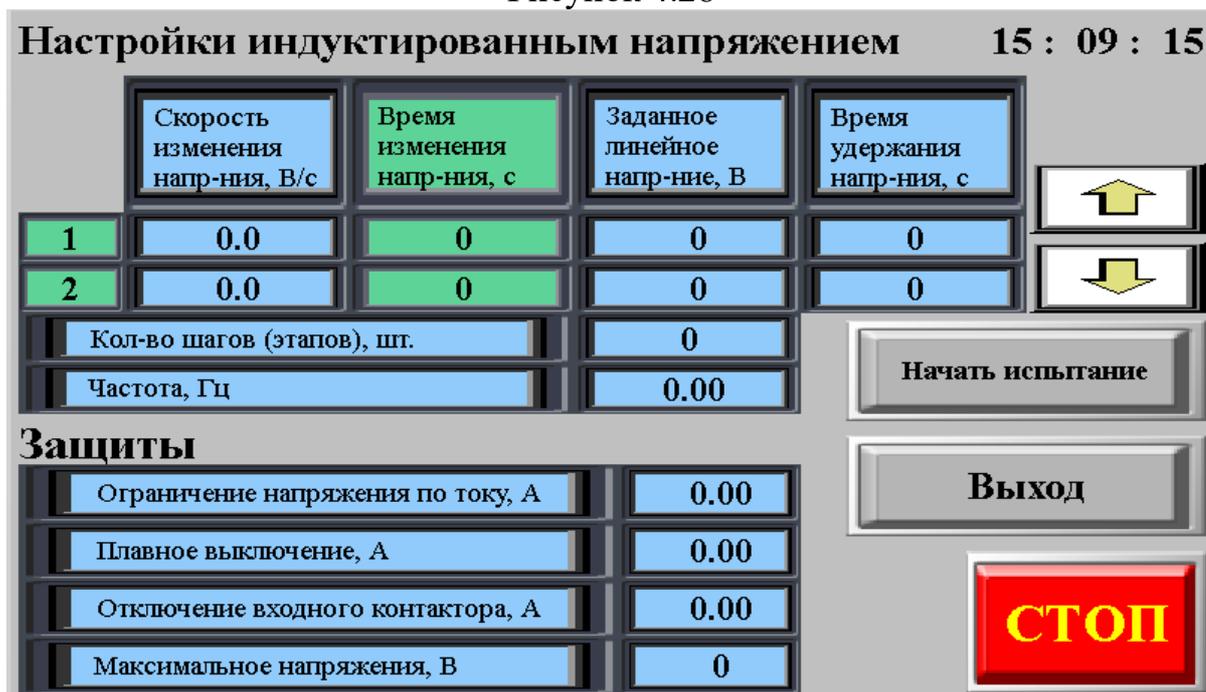


Рисунок 4.29

В данных окнах необходимо задать необходимые защиты по току и напряжению, задать количество шагов (этапов) задать значение требуемого линейного напряжения для каждого этапа, а также скорость нарастания напряжения и время его удержания для каждого шага, задать частоту. Максимальное количество шагов – 32.

| | | | | |
|--------------|------------|-------------|-------------|------|
| Изм. | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
| | | | | |
| Индв.№ подл. | Взам.инв.№ | Индв.№дубл. | Подп.и дата | |

При работе с ПК значение которые корректируются, меняют цвет фона с синего на коричневый, для того чтобы изменения вступили в силу необходимо нажать кнопку «Внести изменения», при работе с панели оператора изменения вступают в силу при вводе с виртуальной клавиатуры и нажатии кнопки «Ent».

При работе с ПК данные настройки можно сохранить в файл, а при наличии файла загрузить их.

Нажать кнопку «Начать испытания» на ПК откроется окно рисунок 4.30 на панели оператора рисунок 4.31.



Рисунок 4.30



Рисунок 4.31

| | | | | |
|-------------|------------|------------|-------------|------|
| Изм. | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
| | | | | |
| Ивв.№ подл. | Взам.инв.№ | Ивв.№дубл. | Подп.и дата | |

При работе с ПК начнется запись «лог» файла в папку «Log», расположенную в папке с исполняемым файлом.

В строке статуса и окне сообщение будет отображаться текущее состояние СПЧ.

По нажатию кнопки «Пуск» начнутся испытания с заданными параметрами – рисунок 4.32.



Рисунок 4.32

В окне слева будет строится схематический график изменения напряжения и тока, в окне посередине будут выводиться измеренные значения основных параметров, нажатие кнопки «Остановить отображение данных» приведет к фиксации измеренных значений, после чего, нажатием кнопки «Сохранить данные в файл» и выбрав путь для сохранения, можно сохранить зафиксированные показания в файл формата таблицы Excel.

В строке статуса и окне сообщение будет отображаться текущее состояние СПЧ.

Для досрочного завершения испытания нажать кнопку «Стоп» / «Закончить испытание».

Для выхода в главное меню нажать кнопку «Выход», для повторного проведения испытания нажать кнопку «Пуск».

| | |
|--------------|--------------|
| Индв.№ подл. | Подпл.и дата |
| Взам.инв.№ | Индв.№ дубл. |
| Подпл.и дата | |

| | | | | |
|-----|------|---------|----------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
|-----|------|---------|----------|------|

■ Ручной режим

Нажать кнопку «Ручной режим» на ПК откроется окно рисунок 4.33 на панели оператора рисунок 4.34.



Рисунок 4.33

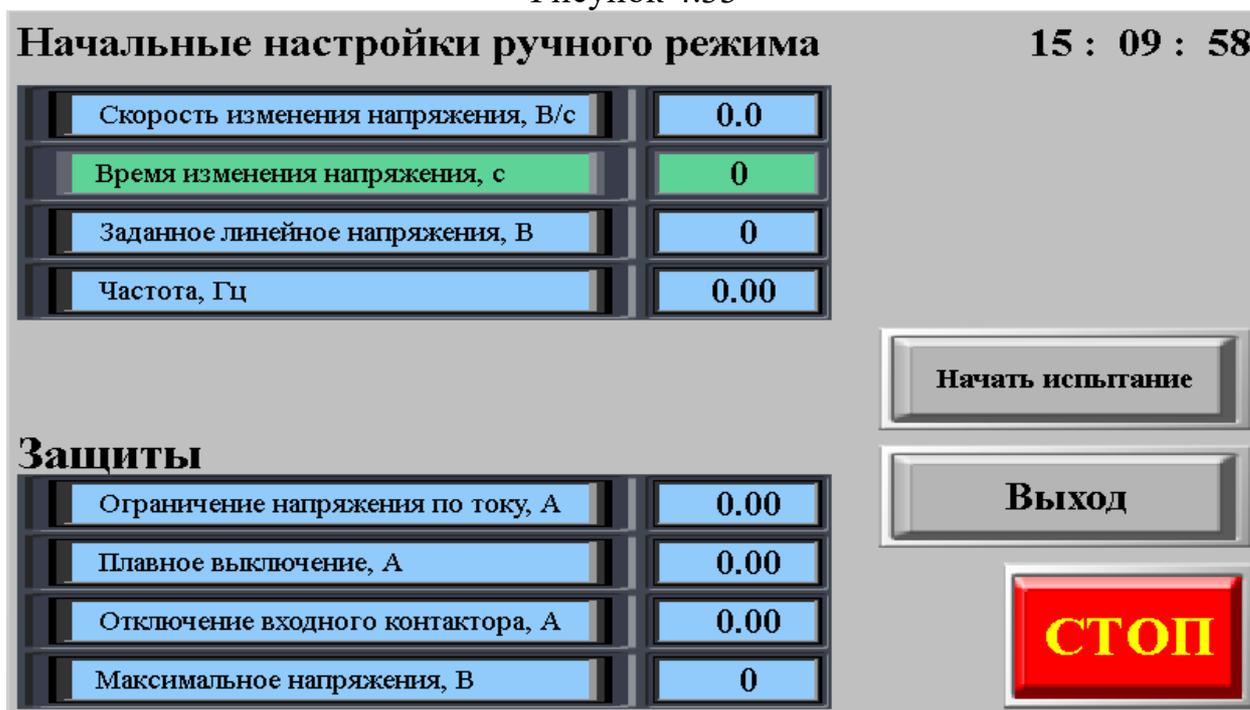


Рисунок 4.34

В данных окнах необходимо задать необходимые защиты по току и напряжению, задать требуемые начальные значения линейного напряжения и частоты.

При работе с ПК значение которые корректируются, меняют цвет фона с синего на коричневый, для того чтобы изменения вступили в силу необходимо

| | |
|-------------|-------------|
| Ивв.№ подл. | Подп.и дата |
| Взам.инв.№ | Ивв.№дубл. |
| Подп.и дата | |
| Ивв.№ подл. | |

| | | | | |
|-----|------|---------|----------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
|-----|------|---------|----------|------|

нажать кнопку «Внести изменения», при работе с панели оператора изменения вступают в силу при вводе с виртуальной клавиатуры и нажатии кнопки «Ent».

При работе с ПК данные настройки можно сохранить в файл, а при наличии файла загрузить их.

Нажать кнопку «Начать испытания» на ПК откроется окно рисунок 4.35 на панели оператора рисунок 4.36.



Рисунок 4.35

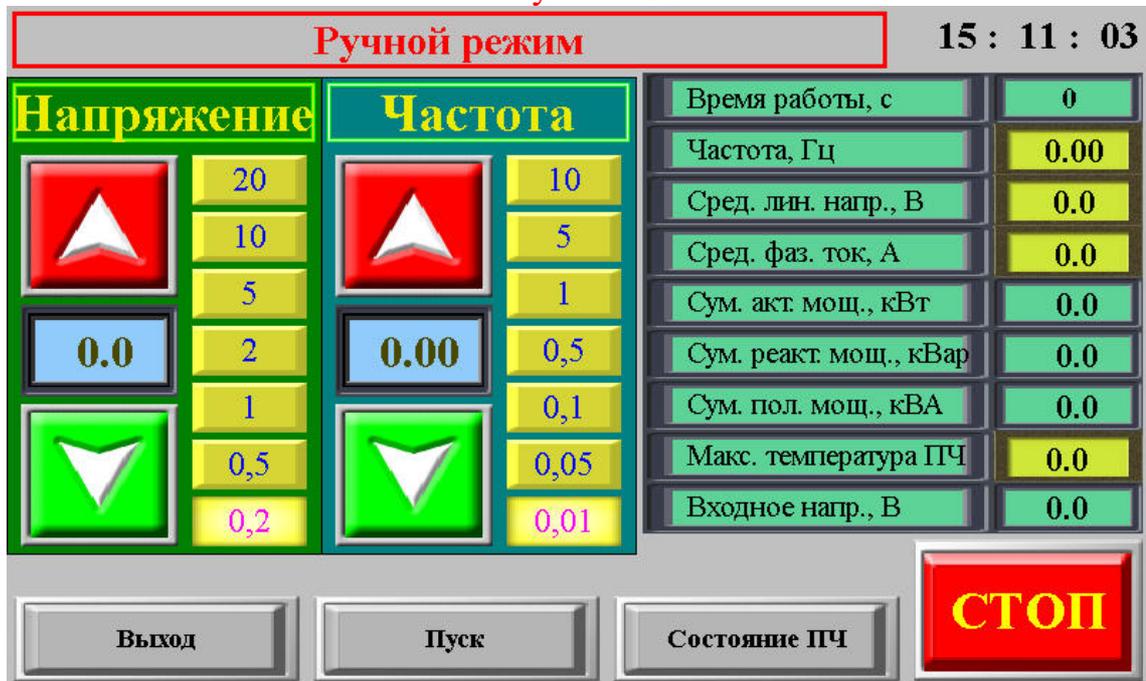


Рисунок 4.36

При работе с ПК начнется запись «лог» файла в папку «Log», расположенную в папке с исполняемым файлом.

| | | | | |
|-----|------|---------|----------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
| | | | | |
| Изм | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
| | | | | |

В строке статуса и окне сообщение будет отображаться текущее состояние СПЧ.

По нажатию кнопки «Пуск» начнутся испытания с заданными начальными параметрами – рисунок 4.37.



Рисунок 4.37

В окне слева расположена область управления для изменения напряжения и частоты: для увеличения напряжения или частоты необходимо нажать соответствующую кнопку ▲, для уменьшения напряжения или частоты необходимо нажать соответствующую кнопку ▼, величина шага изменения задается соответствующим ползунком. Изменять напряжение и частоту можно путем ввода конкретных значений в соответствующие области с подтверждением кнопкой Ent или отменой кнопкой Esc.

В окне посередине будут выводиться измеренные значения основных параметров, нажатие кнопки «Остановить отображение данных» приведет к фиксации измеренных значений, после чего, нажатием кнопки «Сохранить данные в файл» и выбрав путь для сохранения, можно сохранить зафиксированные показания в файл формата таблицы Excel.

В строке статуса и окне сообщение будет отображаться текущее состояние СПЧ.

Для завершения испытания нажать кнопку «Стоп» / «Закончить испытание».

| | | | | |
|-----|------|---------|----------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
| | | | | |
| Изм | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
| | | | | |

Для выхода в главное меню нажать кнопку «Выход», для повторного проведения испытания нажать кнопку «Пуск».

Общие сведения

При проведении любого из испытаний с ПК при нажатии кнопки «Окно измерений» откроется окно рисунок 38, на котором отображаются параметры измеренные прибором МЭ210-701, а также основные параметры преобразователя частоты.

| | | A / ab | B / bc | C / ca | Среднее | Сумма | | | |
|------------------|--|-----------|----------|---------|----------------|--------|------|------|----|
| МЭ210-701 | Частота, Гц | 55.003 | | | | | | | |
| | Выходное фазное напряжение, В | 86.566 | 86.757 | 86.602 | 86.642 | | | | |
| | Выходное линейное напряжение, В | 150 | 149.92 | 150.31 | 150.08 | | | | |
| | Отклонение напряжения от среднего, % | -0.053266 | -0.10286 | 0.15613 | | | | | |
| | Выходной фазный ток, А | 12.676 | 12.697 | 12.491 | 12.621 | | | | |
| | Отклонение тока от среднего, % | 0.43313 | 0.59951 | -1.0326 | | | | | |
| | Активная мощность, кВт | 0.3422 | 0.328 | 0.3316 | 0.33393 | 1.0018 | | | |
| | Реактивная мощность, кВар | 1.0436 | 1.0515 | 1.0288 | 1.0413 | 3.1239 | | | |
| | Полная мощность, кВА | 1.0987 | 1.102 | 1.0815 | 1.0941 | 3.2822 | | | |
| | Коэффициент мощности | 0.311 | 0.298 | 0.307 | 0.30533 | | | | |
| СПЧ | Измеренное выходное напряжение, В | 86.2 | 86.4 | 86.7 | | | | | |
| | Измеренный выходный ток, А | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| | Установленная частота (регистр №1), Гц | | | | 55 | | | | |
| | Ошибки | | | | 00(HEX) 0(DEC) | | | | |
| | Установленная частота (регистр №2), Гц | | | | 55 | | | | |
| | Установленное выходное напряжение, В | 86.6 | 86.6 | 86.6 | | | | | |
| | Измеренное входное напряжение, В | 663.2 | 668.8 | 663.6 | | | | | |
| | Активная мощность, кВт | 0.4 | 0.4 | 0.4 | | | | | |
| | Реактивная мощность, кВар | 6552.8 | 6552.8 | 6552.8 | | | | | |
| | Коэффициент мощности | 64.993 | 64.93 | 65.037 | Транс-р | Воздух | | | |
| | Температура, °С | 29.8 | 30.1 | 30.8 | 30.5 | 30.4 | 30.1 | 21.6 | 22 |

Рисунок 38

При проведении любого из испытаний с панели оператора при нажатии кнопки «Состояние ПЧ» откроется окно рисунок 39, на котором отображаются основные параметры преобразователя частоты.

| | Фаза А | Фаза В | Фаза С | | |
|---------------------------------|---------------|--------|--------|---|-----|
| Измеренное вых напряжение, В | 0.0 | 0.0 | 0.0 | Команда пуска <input type="text" value="0000"/> Кол-во ошибок <input type="text" value="00000"/> | |
| Измеренный вых ток, А | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| Установленная частота, Гц | 0.00 | | | | |
| Ошибки | 00 (h) 00 (d) | | | | |
| Изменить частоту, Гц | 0.00 | | | | |
| Изменить напряжения, В | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| Изменить ток защиты, А | 0 | | | | |
| Установленная частота, Гц | 0.00 | | | | |
| Установленное вых напряжение, В | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| Измеренное вх напряжение, В | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| Активная мощность, кВт | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| Реактивная мощность, кВАР | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | |
| Коэффициент мощности | 0.000 | 0.000 | 0.000 | | |
| Температура, °С | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

Рисунок 39

| | | | | |
|--------------|------------|-------------|-------------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| Инав.№ подл. | Взам.инв.№ | Инав.№дубл. | Подп.и дата | |

В таблице 4.1 приведены возможные сообщения о нештатных событиях и их описание.

Таблица 4.1

| Сообщение | Реакция | Возможные причины |
|------------------------------|--|--|
| Ошибка связи с ПЧ | В соответствии с настройками во вкладке «Безопасность» | Обрыв кабеля связи ПЛК и ПЧ, неисправность ПЛК, неисправность ПЧ |
| Ошибка связи с МЭ210-701 | В соответствии с настройками во вкладке «Безопасность» | Обрыв кабеля связи ПЛК и МЭ210-701, неисправность ПЛК, неисправность МЭ210-701 |
| Ошибка связи с компьютером | В соответствии с настройками во вкладке «Безопасность» | Обрыв кабеля связи ПЛК и оптопреобразователя, обрыв оптоволокну, неисправность ПЛК, неисправность оптопреобразователей |
| Аварийная кнопка | В соответствии с настройками во вкладке «Безопасность» | Нажата выносная аварийная кнопка или аварийная кнопка на двери СПЧ |
| Дверь шкафов | В соответствии с настройками во вкладке «Безопасность» | Открыта хотя бы одна дверь СПЧ, неисправность концевиков дверей |
| Аварийная кнопка в программе | В соответствии с настройками во вкладке «Безопасность» | Нажата аварийная кнопка в программе на ПК или на панели оператора |
| Выходной контактор | Не возможность перейти в режим «Пуск» | Выходной автомат отключен/включен вручную, неисправность выходного автомата |
| Перегрев | Остановка преобразователя частоты | Перегрев трансформаторов-неисправность системы вентиляции |
| Перегрев в ПЧ | Остановка преобразователя частоты | Перегрев силовых модулей-неисправность системы вентиляции |
| Ошибка в ПЧ | Остановка преобразователя частоты | Неисправность ПЧ, сообщить изготовителю код ошибки из окна рисунок 38,39 |
| Превышение тока 1 уровня | Не возможность дальнейшего повышения напряжения | Не правильные действия оператора |

| | | | | |
|-----|------|---------|---------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

Продолжение таблицы 4.1

| | | |
|--------------------------|---|----------------------------------|
| Превышение тока 2 уровня | Плавное выключение преобразователя | Не правильные действия оператора |
| Превышение тока 3 уровня | Отключение входного автомата | Не правильные действия оператора |
| Максимальное напряжение | Не возможность дальнейшего повышения напряжения | Не правильные действия оператора |

Для сброса ошибки нажать кнопку «Пуск».

4 Техническое обслуживание

4.1 Меры безопасности

При поведении технического обслуживания преобразователя должны соблюдаться общие требования по безопасности при эксплуатации электроустановок до 1000 В.

Категорически запрещается проводить техническое обслуживание при включенном электропитании. Во время технического обслуживания и ремонтов преобразователя должен быть полностью обесточен, при этом следует иметь виду, что после снятия напряжения на емкостях сохраняется заряд, необходимо дожидаться разряда емкостей в течении 30 минут.

4.2 Порядок технического обслуживания

4.2.1 К обслуживанию преобразователя допускают лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.

Преобразователь должен подвергаться проверке технического состояния через каждые 1000 ч работы, но не реже одного раза в год. При этом должен быть произведен осмотр элементов преобразователя. При осмотре элементов преобразователя необходимо протереть контакты разъемных соединителей материей, смоченной спиртом, и при помощи кисточки удалить пыль.

4.2.2 Для проведения профилактических (регламентных) работ применяются следующие материалы:

- спирт этиловый ГОСТ 18300-87, г 500;
- материя хлопчатобумажная ГОСТ 9412-93, дм² 10;
- кисточка мягкая, шт. 2.

| | | | | |
|-----|------|---------|---------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Изм | Лист | №докум. | Подпись | Дата |

Трудоемкость регламентных работ преобразователя в целом не превышает 2 человеко-часа.

4.2.3 Эксплуатация СПЧ с поврежденными деталями и другими неисправностями **категорически запрещается**.

4.2.4 Порядок технического обслуживания включает:

- а) поддержание преобразователя в чистоте, особенно соединителей;
- б) периодические профилактические осмотры.

4.2.5 Преобразователь в течение всего периода эксплуатации подвергается профилактическому осмотру на месте эксплуатации.

4.2.6. Профилактический осмотр на месте эксплуатации проводится не реже одного раза в три месяца обслуживающим персоналом и включает в себя внешний осмотр и проверку работоспособности.

Внешний осмотр предусматривает проверку:

- а) состояния лакокрасочных покрытий;
- б) сохранности пломб;
- в) состояния шины соединяющей корпус объекта с корпусом преобразователя;
- г) отсутствия вмятин, видимых механических повреждений, пыли, грязи;
- д) состояния электрических соединений.

4.2.7. Во время профилактических осмотров очищают контакты электрических соединителей (кисточкой или хлопчатобумажной материей, смоченной спиртом этиловым), удаляют пыль.

| | |
|-------------|-------------|
| Инд.№ подл. | Подп.и дата |
| Взам.инв.№ | Инд.№дубл. |
| Подп.и дата | Подп.и дата |

| | | | | |
|-----|------|---------|----------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
|-----|------|---------|----------|------|

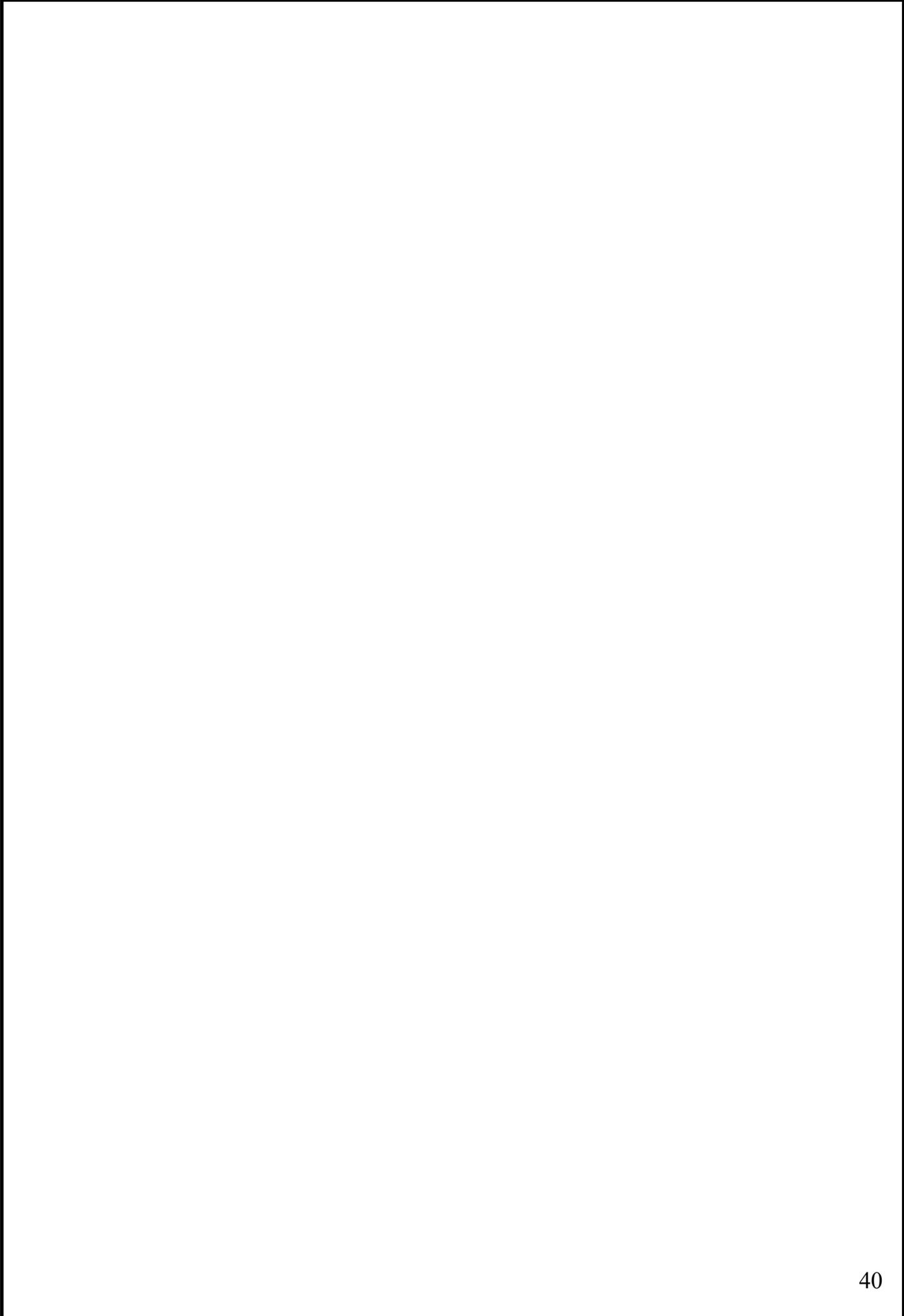
Лист регистрации изменений

| № Изм | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в докум. | № докум. | Входящий № сопроводительного докум. и дата | Подпись | Дата |
|-------|-------------------------|------------|-------|----------------|---------------------------------|----------|--|---------|------|
| | измененных | замененных | новых | аннулированных | | | | | |
| | | | | | | | | | |

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

| | | | | |
|-----|------|---------|----------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
| | | | | |

| | | | |
|-------------|------------------|------------|-------------|
| Инв.№ подл. | Подп.иВзап.инв.№ | Инв.№дубл. | Подп.и дата |
| | | | |



| | | | | |
|-----|------|---------|----------|------|
| Изм | Лист | №докум. | Подпись. | Дата |
| | | | | |