

**Закрытое акционерное общество  
«Институт автоматизации энергетических систем»**

**ОКП 34 3500**

**КОМПЛЕКС ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ  
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ**

**КПА-М-02-10010-УХЛ4  
на базе БФ-16-02-640000-32-64**

**МЕТОДИКА ПРОВЕРОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

**ИШМУ.656455.107-03 МИ**

**Новосибирск 2014**



**ВНИМАНИЕ! ДО ИЗУЧЕНИЯ НАСТОЯЩЕЙ МЕТОДИКИ РАБОТЫ ПО ИСПЫТАНИЯМ УСТРОЙСТВА НЕ НАЧИНАТЬ!**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА .....</b>	<b>4</b>
1.1 УСТРОЙСТВА В СОСТАВЕ КОМПЛЕКСА. ....	4
1.2 УСТАВКИ УСТРОЙСТВ КОМПЛЕКСА .....	4
1.3 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ.....	4
<b>2. ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ШКАФА .....</b>	<b>5</b>
2.1 ПРОВЕРКА ОБЩЕГО СОСТОЯНИЯ ШКАФА КОМПЛЕКСА. ....	5
2.2 ПРОВЕРКА ИЗОЛЯЦИИ ШКАФА КОМПЛЕКСА.....	5
2.3 ПРОВЕРКА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ И СИГНАЛЬНЫХ РЕЛЕ КОМПЛЕКСА. ....	5
2.4 ПРОВЕРКА ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ БЛОКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО. ....	6
2.5 ПРОВЕРКА ДИСКРЕТНЫХ ВЫХОДОВ БЛОКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО.....	6
2.6 ПРОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ВХОДОВ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ БЛОКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО.....	6
2.7 ПРОВЕРКА ДЕЙСТВИЯ НА ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ, ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ, ЦЕНТРАЛЬНУЮ СИГНАЛИЗАЦИЮ И ВНЕШНИЕ УСТРОЙСТВА РЕГИСТРАЦИИ.....	6
2.8 ПРОВЕРКА РАБОЧИМ ТОКОМ И НАПРЯЖЕНИЕМ. ....	7
<b>3. ПРОВЕРКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЧАСТИ ШКАФА .....</b>	<b>8</b>
3.1 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРКИ. ....	8
3.2 ПРОВЕРКА ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПРЯМОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ УСТРОЙСТВОМ ФТКЗ .....	8
3.3 ПРОВЕРКА ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА ОБРАТНОЙ И НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ УСТРОЙСТВОМ ФТКЗ .....	8
3.4 ПРОВЕРКА ИЗМЕРЕНИЯ АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ПРЯМОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ КАЖДОГО БЛОКА ГТ В ОТДЕЛЬНОСТИ И СУММАРНОЙ АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ПРЯМОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ СТАНЦИИ УСТРОЙСТВОМ ФТКЗ.....	8
3.5 ПРОВЕРКА ИЗМЕРЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОГО СБРОСА АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ПРЯМОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ УСТРОЙСТВОМ ФТКЗ.....	9
3.6 ПРОВЕРКА ПАРАМЕТРОВ СРАБАТЫВАНИЯ ПУСКОВЫХ ОРГАНОВ (УСТАВОК) ФТКЗ.....	9
3.7 ПРОВЕРКА ПАРАМЕТРОВ СРАБАТЫВАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ (УСТАВОК) ФТКЗ .....	10
3.8 ПРОВЕРКА УСТАВОК ПО ВРЕМЕНИ И ЛОГИЧЕСКИХ ОПЦИЙ (ФТКЗ). ....	12
3.9 КОМПЛЕКСНАЯ ПРОВЕРКА ФТКЗ ИМИТАЦИЕЙ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ .....	12
<b>ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ .....</b>	<b>13</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИБОРОВ, НЕОБХОДИМЫХ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ .....</b>	<b>14</b>

Настоящая методика содержит порядок и методы испытаний комплекса противоаварийной автоматики КПА-М-02-10010-УХЛ4, выполненный на базе БФ-16-02-640000-32-64 (ТУ 3435-001-49075268-2012). На основании настоящей методики формируется и заполняется протокол проверочных испытаний.

При испытаниях комплекса следует также пользоваться комплектом материалов из ведомости ссылочных документов.

## 1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА

### 1.1 Устройства в составе комплекса.

Комплекс КПА-М предназначен для выполнения функций различных устройств противоаварийной автоматики, технологической и системной автоматики, устанавливаемых на электроэнергетических объектах.

В составе комплекса КПА-М-02-10010-УХЛ4 на базе БФ-16-02-640000-32-64 реализованы следующие устройства (функции) ПА:

— Устройство фиксации тяжести короткого замыкания (ФТКЗ).

### 1.2 Уставки устройств комплекса

Заводская настройка (уставки) вводятся в комплекс при проведении первичных проверок комплекса на заводе-изготовителе на основании параметрических таблиц. В последующем, заводская настройка (уставки) комплекса могут быть изменена при выполнении пуско-наладочных работ или в процессе эксплуатации на основании бланков уставок. Для изменения настроек (уставок) комплекса КПА-М-02-10010-УХЛ4 руководствоваться документом [3] и бланками уставок, выполняемых на основании документа [4].

### 1.3 Основные параметры и размеры

Основные параметры КПА-М-02-10010-УХЛ4 соответствуют указанным в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные параметры КПА-М-02-10010-УХЛ4

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	220
Номинальное напряжение оперативного переменного тока, В	220
Номинальная частота, Гц	50
Номинальное переменное напряжение, В	100
Номинальный переменный ток, А	1 или 5

Шкаф комплекса двухстороннего обслуживания. Степень защиты оболочки шкафа – IP54 по ГОСТ 14254-96.

Габаритные, установочные размеры и масса шкафа комплекса КПА-М соответствуют значениям, указанным в конструкторской документации на конкретное изделие.

Прочие характеристики шкафа указаны в [1].

## 2. ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ШКАФА

### 2.1 Проверка общего состояния шкафа комплекса.

2.1.1 После разупаковки шкафа проводится внешний осмотр шкафа. Следует убедиться в отсутствии механических повреждений блоков и шкафа, наличии запасных частей.

2.1.2 Шкаф должен быть установлен на предусмотренное для него место и его основание закреплено на фундаментных шпильках гайками.

2.1.3 На металлоконструкции шкафа предусмотрен заземляющий болт, который должен использоваться только для присоединения к заземляющему контуру

Выполнение этого требования является обязательным, так как крепление шкафа к металлоконструкции пола не обеспечивает надежного заземления

2.1.4 В соответствии с конструкторской документацией и руководством по монтажу в шкаф должны быть установлены и подключены отдельно поставляемые блоки.

### 2.2 Проверка изоляции шкафа комплекса.

2.2.1 Все цепи собираются в отдельные группы установкой перемычек на рядах зажимов:

- Токовые цепи отдельно для каждой группы;
- Цепи напряжения;
- «+» и «-» оперативного тока и цепи дискретных входов;
- Выходные цепи группами;
- Цепи сигнализации и регистрации.

2.2.2 . Проверить сопротивления изоляции групп цепей относительно корпуса шкафа и между собой мегомметром 1000 В.

	Земля	Цепи тока	Цепи напряжения	Оперативный ток	Дискретные входы	Выходные цепи	Цепи сигнализации и регистрации
Земля							
Цепи тока							
Цепи напряжения							
Оперативный ток							
Дискретные входы							
Выходные цепи							

2.2.3 Выполнить проверку электрической прочности изоляции всех групп цепей напряжением 1000 В синусоидального переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 минуты относительно корпуса шкафа.

2.2.4 Повторно выполнить измерение сопротивления изоляции по п. 2.2.3 Значение сопротивления изоляции до и после испытаний должно остаться без изменений.

### 2.3 Проверка промежуточных и сигнальных реле комплекса.

2.3.1 Проверка напряжения срабатывания реле выполняется прибором «РЕТОМ» с помощью программы «Ручное управление».

2.3.2 Подключение осуществляется к катушкам реле со съемом состояний с контактов. В таблицу заносятся данные о напряжениях срабатывания и возврата реле

#### **2.4 Проверка дискретных входов блока функционального.**

2.4.1 Проверка дискретных входов сигналов внешних подключений выполняется с переводом комплекса в режим «Настройка».

2.4.2 Из основного окна подсистемы ЛПА с помощью главного меню (F9) включить окно «Дискретные сигналы».

2.4.3 Замыкая переключатели или подавая сигналы на входы 220 В наблюдать их отображение в окне «Входные сигналы»

2.4.4 Проверка напряжения срабатывания дискретных входов выполняется специальным прибором (РЕТОМ) с помощью программы «Ручное управление».

2.4.5 Подключение осуществляется к потенциальным входам модулей дискретного ввода и наблюдением их отображения в окне «Входные сигналы». В таблицу заносятся данные о напряжениях срабатывания и возврата дискретных входов блока БФ

#### **2.5 Проверка дискретных выходов блока функционального.**

2.5.1 Перейти в окно «Выходные сигналы». Двигаясь по окну клавишей [Enter] включать и отключать выходные сигналы. Результат наблюдать по свечению светодиодов и срабатыванию реле.

#### **2.6 Проверка измерительных входов тока и напряжения блока функционального.**

2.6.1 Проверка входных измерительных цепей тока и напряжения выполняется прибором «РЕТОМ» с помощью программы «Ручное управление».

2.6.2 Подключить выходные цепи тока и напряжения прибора «РЕТОМ» ко входным цепям тока и напряжения шкафа «КПА-М», в соответствии со альбомом схем [2]. Выполнить необходимую сборку перемычек цепей тока.

2.6.3 Правильность измерений контролируется по отображению величин в основном окне подсистемы ЛПА.

2.6.4 Проверка измерения мощности, при необходимости, выполняется прибором «РЕТОМ» с помощью программы «Ручное управление» в режиме «Управление U ABC» и «Управление I ABC».

2.6.5 При необходимости, в режиме «Настройка» провести калибровку цепей тока и напряжения.

2.6.6 Выполнить все вышеописанные мероприятия для всех цепей тока и напряжения комплекса.

#### **2.7 Проверка действия на отключение выключателей, внешних устройств, центральную сигнализацию и внешние устройства регистрации.**

2.7.1 При проведении испытаний на заводе (в лаборатории) не производятся.

2.7.2 Проверка производится в режиме тестирования дискретных выходов (п. 2.4).

2.7.3 Действие на отключение выключателей, цепи сигнализации и устройства контролируется по срабатыванию промежуточных и указательных реле, в соответствии со специальной программой.

## **2.8 Проверка рабочим током и напряжением.**

2.8.1 При проведении испытаний на заводе (в лаборатории) не производятся.

2.8.2 Проверка рабочим током и напряжением производится при полностью собранных цепях тока и напряжения. Переключатели в выходных цепях устанавливаются в положение «ВЫВЕДЕНО». С помощью подключенного к БФ монитора или АРМ проверяется:

- отображения параметров тока и напряжения фактическому режиму (соответствие показаниями щитовых приборов);
- отображения параметров Р фактическому режиму (соответствие показаниями щитовых приборов);
- реакция на имитацию неисправности цепей напряжения.

### **3. ПРОВЕРКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЧАСТИ ШКАФА**

#### **3.1 Условия проведения проверки.**

3.1.1 Проверку проводить на исправном устройстве после полной загрузки блока БФ.

3.1.2 Кнопкой SB1 «Съем сигнализации» сбросить индикацию. Квитировать указательные реле шкафа.

3.1.3 При оперативных переключениях руководствоваться [1]

3.1.4 Перечни мероприятий по проверке параметров срабатывания, уставок по времени и комплексную проверку имитацией аварийных режимов выполнить для всех однотипных функций шкафа.

3.1.5 Параметры режимов для комплексных проверок имитацией аварийных режимов выбираются исходя из бланков уставок, выданных для устройства.

3.1.6 Результаты всех измерений и наблюдений занести в протокол. В протоколе испытаний описываются условия проведения и формируются таблицы результатов испытаний.

3.1.7 При комплексных проверках имитацией аварийных режимов процессы записываются внутренним осциллографом. Записи прилагаются к протоколу. Работа с осциллограммами описана в [3].

#### **3.2 Проверка измерения напряжения прямой последовательности устройством ФТКЗ**

3.2.1 Проверка выполняется «РЕТОМ» с помощью программы «Ручное управление» в режиме симметричных составляющих «Управление U1».

3.2.2 Подключить выходные цепи напряжения устройства «РЕТОМ» к входным измерительным цепям напряжения шкафа. Установить все необходимые перемычки в измерительных цепях шкафа.

3.2.3 Выставить оперативные переключатели в соответствии с имитируемым режимом, установить все необходимые испытательные блоки. Переключатели выходных цепей выведены.

3.2.4 Открыть основное окно подсистемы ФТКЗ. Изменяя напряжения, проконтролировать правильность замеров напряжения прямой последовательности.

#### **3.3 Проверка измерения тока обратной и нулевой последовательностей устройством ФТКЗ**

3.3.1 Проверка выполняется «РЕТОМ» с помощью программы «Ручное управление» в режиме симметричных составляющих «Управление I2» и «Управление I0».

3.3.2 Подключить выходные цепи тока устройства «РЕТОМ» к входным измерительным цепям тока шкафа. Установить все необходимые перемычки в измерительных цепях шкафа.

3.3.3 Выставить оперативные переключатели в соответствии с имитируемым режимом, установить все необходимые испытательные блоки. Переключатели выходных цепей выведены.

3.3.4 Открыть основное окно подсистемы ФТКЗ. Изменяя токи, проконтролировать правильность замеров тока обратной и нулевой последовательностей.

#### **3.4 Проверка измерения активной мощности прямой последовательности каждого блока ГТ в отдельности и суммарной активной мощности прямой последовательности станции устройством ФТКЗ**

3.4.1 Проверка выполняется «РЕТОМ» с помощью программы «Ручное управление» в режиме «Управление U ABC» и «Управление I ABC».

3.4.2 Подключить выходные цепи тока и напряжения устройства «РЕТОМ» к входным



измерительным цепям тока и напряжения шкафа. Установить все необходимые перемычки в измерительных цепях шкафа.

3.4.3 Выставить оперативные переключатели в соответствии с имитируемым режимом, установить все необходимые испытательные блоки. Переключатели выходных цепей выведены.

3.4.4 Открыть основное окно подсистемы ФТКЗ. Изменяя токи и напряжения, проконтролировать правильность замеров активной мощности прямой последовательности каждого блока ГТ в отдельности и суммарной активной мощности прямой последовательности станции.

3.4.5 Измерения провести для симметричных и несимметричных режимов.

### **3.5 Проверка измерения относительного сброса активной мощности прямой последовательности устройством ФТКЗ**

3.5.1 Проверка выполняется «РЕТОМ» с помощью программы «Ручное управление» в режиме «Управление U ABC» и «Управление I ABC».

3.5.2 Подключить выходные цепи тока и напряжения устройства «РЕТОМ» к входным измерительным цепям тока и напряжения шкафа. Установить все необходимые перемычки в измерительных цепях шкафа.

3.5.3 Выставить оперативные переключатели в соответствии с имитируемым режимом, установить все необходимые испытательные блоки. Переключатели выходных цепей выведены.

3.5.4 Открыть основное окно подсистемы ФТКЗ. Изменяя токи или напряжения скачком, проконтролировать правильность замеров относительного сброса активной мощности прямой последовательности.

3.5.5 Измерения провести для симметричных и несимметричных режимов.

### **3.6 Проверка параметров срабатывания пусковых органов (уставок) ФТКЗ**

3.6.1 Проверка пусковых органов по напряжению

3.6.1.1 Проверка выполняется «РЕТОМ» с помощью программы «Ручное управление» в режимах «Управление U A», «Управление U B», «Управление U C», «Управление U AB», «Управление U BC» и «Управление U CA» последовательно для всех пусковых органов фазных и линейных напряжений 1 ТН-110, 2 ТН-110, 3 ТН-110 и 4 ТН-110.

3.6.1.2 Подключить выходные цепи напряжения устройства «РЕТОМ» к входным измерительным цепям напряжения шкафа. Установить все необходимые перемычки в измерительных цепях шкафа.

3.6.1.3 Выставить оперативные переключатели в соответствии с имитируемым режимом, установить все необходимые испытательные блоки. Переключатели выходных цепей выведены.

3.6.1.4 Открыть основное окно подсистемы ФТКЗ. Изменяя напряжения, проконтролировать срабатывание и возврат пусковых органов напряжения.

3.6.2 Проверка пусковых органов по току обратной последовательности

3.6.2.1 Проверка выполняется «РЕТОМ» с помощью программы «Ручное управление» в режиме симметричных составляющих «Управление I2» последовательно для пусковых органов всех блоков ГТ.

3.6.2.2 Подключить выходные цепи тока устройства «РЕТОМ» к входным измерительным цепям тока шкафа. Установить все необходимые перемычки в измерительных цепях шкафа.

3.6.2.3 Выставить оперативные переключатели в соответствии с имитируемым режимом, установить все необходимые испытательные блоки. Переключатели выходных цепей

выведены.

3.6.2.4 Открыть основное окно подсистемы ФТКЗ. Изменяя токи, проконтролировать срабатывание и возврат пусковых органов по току обратной последовательности.

### 3.6.3 Проверка пусковых органов по току нулевой последовательности

3.6.3.1 Проверка выполняется «РЕТОМ» с помощью программы «Ручное управление» в режиме симметричных составляющих «Управление Ю» последовательно для пусковых органов всех блоков ГТ.

3.6.3.2 Подключить выходные цепи тока устройства «РЕТОМ» к входным измерительным цепям тока шкафа. Установить все необходимые перемычки в измерительных цепях шкафа.

3.6.3.3 Выставить оперативные переключатели в соответствии с имитируемым режимом, установить все необходимые испытательные блоки. Переключатели выходных цепей выведены.

3.6.3.4 Открыть основное окно подсистемы ФТКЗ. Изменяя токи, проконтролировать срабатывание и возврат пусковых органов по току нулевой последовательности.

### 3.6.4 Проверка пусковых органов по приращению действующего значения тока

3.6.4.1 Проверка выполняется «РЕТОМ» с помощью программы «Ручное управление» в режимах «Управление I А», «Управление I В» и «Управление I С» последовательно для пусковых органов всех фаз блоков ГТ.

3.6.4.2 Подключить выходные цепи тока устройства «РЕТОМ» к входным измерительным цепям тока шкафа. Установить все необходимые перемычки в измерительных цепях шкафа.

3.6.4.3 Выставить оперативные переключатели в соответствии с имитируемым режимом, установить все необходимые испытательные блоки. Переключатели выходных цепей выведены.

3.6.4.4 Открыть основное окно подсистемы ФТКЗ. Изменяя токи скачком, проконтролировать срабатывание и возврат пусковых органов по приращению действующего значения тока.

## **3.7 Проверка параметров срабатывания измерительных органов (уставок) ФТКЗ**

### 3.7.1 Проверка измерительного органа по напряжению прямой последовательности

3.7.1.1 Проверка выполняется «РЕТОМ» с помощью программы «Ручное управление» в режиме симметричных составляющих «Управление U1».

3.7.1.2 Подключить выходные цепи напряжения устройства «РЕТОМ» к входным измерительным цепям напряжения шкафа. Установить все необходимые перемычки в измерительных цепях шкафа.

3.7.1.3 Выставить оперативные переключатели в соответствии с имитируемым режимом, установить все необходимые испытательные блоки. Переключатели выходных цепей выведены.

3.7.1.4 Открыть основное окно подсистемы ФТКЗ. Изменяя напряжения, проконтролировать срабатывание и возврат измерительных органов по напряжению прямой последовательности.

### 3.7.1.5 Измерения провести для всех ступеней и обеих групп уставок ФТКЗ

3.7.2 Проверка измерительного органа по относительному сбросу активной мощности прямой последовательности

3.7.2.1 Проверка выполняется «РЕТОМ» с помощью программы «Ручное управление» в

режиме симметричных составляющих.

3.7.2.2 Подключить выходные цепи тока и напряжения устройства «РЕТОМ» к входным измерительным цепям тока и напряжения шкафа. Установить все необходимые переключки в измерительных цепях шкафа.

3.7.2.3 Выставить оперативные переключатели в соответствии с имитируемым режимом, установить все необходимые испытательные блоки. Переключатели выходных цепей выведены.

3.7.2.4 Открыть основное окно подсистемы ФТКЗ. Задать токи в доаварийном режиме больше, чем уставка срабатывания пусковых органов по току обратной и нулевой последовательности. Аварийный режим по токам принять таким же, как и доаварийный. Изменяя напряжения скачком, проконтролировать срабатывание и возврат измерительных органов по относительному сбросу активной мощности прямой последовательности.

3.7.2.5 Измерения провести для всех ступеней и обеих групп уставок ФТКЗ

3.7.3 Проверка измерительного органа по мощности выдачи станции в доаварийном режиме.

3.7.3.1 Проверка выполняется «РЕТОМ» с помощью программы «Ручное управление» в режиме симметричных составляющих.

3.7.3.2 Подключить выходные цепи тока и напряжения устройства «РЕТОМ» к входным измерительным цепям тока и напряжения шкафа. Установить все необходимые переключки в измерительных цепях шкафа.

3.7.3.3 Выставить оперативные переключатели в соответствии с имитируемым режимом, установить все необходимые испытательные блоки. Переключатели выходных цепей выведены.

3.7.3.4 Открыть основное окно подсистемы ФТКЗ. Задать токи в доаварийном режиме больше, чем уставка срабатывания пусковых органов по току обратной и нулевой последовательности. Аварийный режим по токам принять таким же, как и доаварийный. В аварийном режиме напряжение принять ниже уставок срабатывания минимальных пусковых органов по напряжению. Изменяя напряжения в доаварийном режиме в пределах значений выше уставок срабатывания минимальных пусковых органов по напряжению и изменяя напряжения скачком к аварийному режиму, проконтролировать срабатывание и возврат измерительных органов мощности выдачи станции в доаварийном режиме.

3.7.3.5 Измерения провести для всех ступеней и обеих групп уставок ФТКЗ

3.7.4 Проверка измерительного органа по мощности.

3.7.4.1 Проверка выполняется «РЕТОМ» с помощью программы «Ручное управление» в режиме симметричных составляющих.

3.7.4.2 Подключить выходные цепи тока и напряжения устройства «РЕТОМ» к входным измерительным цепям тока и напряжения шкафа. Установить все необходимые переключки в измерительных цепях шкафа.

3.7.4.3 Выставить оперативные переключатели в соответствии с имитируемым режимом, установить все необходимые испытательные блоки. Переключатели выходных цепей выведены.

3.7.4.4 Проверка осуществляется как отдельных составляющих этой мощности (п.п. 3.4.1-3.4.3), так и их все возможные комбинации. Проконтролировать срабатывание и возврат измерительных органов по мощности.

3.7.4.5 Измерения провести для всех ступеней и обеих групп уставок ФТКЗ

### **3.8 Проверка уставок по времени и логических опций (ФТКЗ).**

3.8.1 На консоли оператора открыть окно соответствующей подсистемы ФТКЗ

3.8.2 В главном меню (F9) выбрать пункт «Уставки».

3.8.3 Перемещаясь по дереву в левом окне, убедиться в правильности выставленных уставок по времени и в окне «Выходные сигналы», проверить (отредактировать) связи выходных сигналов ФТКЗ с физическими выходами.

### **3.9 Комплексная проверка ФТКЗ имитацией аварийных режимов**

3.9.1 Процессы записываются внутренним осциллографом. Записи прилагаются к протоколу. Работа с осциллограммами описана в [3].

3.9.2 Проверка выполняется «РЕТОМ» с помощью программы «Секундомер+» в соответствующих режимах.

3.9.3 Провести измерение времени срабатывания всех ступеней при подаче токов и напряжений, обеспечивающих срабатывание соответствующих ступеней.

**ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

1. ИШМУ.656455.107-03 РЭ. Руководство по эксплуатации.
2. ИШМУ.656455.107-03 АС. Альбом схем.
3. ИШМУ.656455.107-03 РН. Руководство по настройке.
4. ИШМУ.656455.107-03 ПТ. Параметрические таблицы.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИБОРОВ, НЕОБХОДИМЫХ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ**

Таблица П1 – Перечень приборов, необходимых при испытаниях

<b>Наименование оборудования</b>	<b>Диапазон измеряемых (контролируемых) величин</b>	<b>Класс точности или предел допустимой погрешности</b>	<b>Обозначение нормативной и технической документации</b>
Вольтметр переменного тока	до 220 В	0,5	ГОСТ 8711-93
Вольтметр постоянного тока	до 250 В	0,5	ГОСТ 8711-93
Амперметр переменного тока	2,5 – 5 А	0,5	ГОСТ 8711-93
Прибор комбинированный	—	—	ГОСТ 10374-93
Мегомметр на 500 В	10 Мом	1,0	ГОСТ 23706-93
Мегомметр на 1000 В	10 Мом	1,0	ГОСТ 23706-93
Пробивная установка	0,5-3,5 кВ	4,0 (класс точности вольтметра)	По действующей нормативной и технической документации
Установка РЕТОМ-41 и выше	—	± 2,5 %	По действующей нормативной и технической документации
Миллисекундомер электрический Ф-209, Ф-291 и т.п.	—	±0,001 с	По действующей нормативной и технической документации