

ПТ-01

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА (ПУЛЬТ) ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ (ИСПЫТАНИЙ), ПРОВЕРКИ УСТРОЙСТВ РЗА

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЭМВ.008.11.13.301ТО**

2011 г.

Наименование	Редакция	Дата
Версия №0	Оригинальное издание	05.04.06
Версия №1	Издание исправленное	21.09.06
Версия №2	Издание исправленное	12.02.07
Версия №3	Издание исправленное и переработанное	09.07.07
Версия №4	Издание исправленное	21.04.10

Перечень изменений

1. Добавлено описание дополнительного блока.
2. Внесены редакционные исправления.

СОДЕРЖАНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ	4
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	4
3	ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ ПУЛЬТОМ	5
4	ОПИСАНИЕ МЕНЮ	8
5	ОПИСАНИЕ СХЕМЫ УСТРОЙСТВА.....	9
6	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	11
7	ОБЩИЙ ПОРЯДОК ПРОИЗВОДСТВА ИСПЫТАНИЙ.....	13
8	ПРОВЕРКА ПУЛЬТА И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ.....	17
9	УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	17
10	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	17
11	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	18
12	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ БЛОК К ПТ-01	18
13	БЛАНК ЗАКАЗА.....	20

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации распространяется на испытательные установки ПТ-01 именуемые в дальнейшем «Пульт для тестирования устройств РЗА...», изготавливаемые согласно технического задания от 01.02.10г и соответствуют ГОСТ 22789-94.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

- 1.1 Пульт для тестирования устройств РЗА (далее – пульт) предназначен для наладки и проверки простых релейных защит, трансформаторов тока и элементов автоматики на месте их установки или в лабораториях.
- 1.2 Пульт изготавливается в прямоугольном металлическом корпусе с крышкой размерами 410х135х460 мм. На боковых стенках имеются складывающиеся ручки для переноса. Все органы управления, измерения и подключения испытываемых устройств расположены на передней панели.
- 1.3 Подключение к сети предусматривается шнуром с трехконтактной вилкой, обеспечивающей заземление установки при питании от евrorозетки с подключенным заземлением. При отсутствии такой розетки питание может осуществляться от обычной розетки с дополнительным подключением заземлителя к корпусу устройства через специально предусмотренный винт.
- 1.4 Пульт предназначен для эксплуатации в условиях умеренного климата в закрытых сухих отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от -10 до 40° С и относительной влажности до 80% при температуре 25° С, а также может использоваться при работе на открытом воздухе при условии исключения попадания на нее водяных брызг и капель влаги.

Примечание: Установка (пульт) ПТ-01 разработана при технической помощи службы РЗА ОАО «Житомир-облэнерго».

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- 2.1 Пульт обеспечивает:
 - получение регулируемого однофазного переменного тока или напряжения;
 - получение регулируемого или фиксированного выпрямленного со сглаживанием напряжения;
 - получение фиксированного дополнительного пониженного напряжения переменного тока;
 - измерение с фиксацией установленных значений переменного тока, переменного и постоянного напряжения;
 - измерение временных характеристик проверяемых устройств;
 - проверку работы защит и автоматики с действием на двухпозиционное реле, имитирующее выключатель.
- 2.2 Электрическое питание пульта осуществляется от сети переменного тока частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц с напряжением 220 В. Максимальная потребляемая мощность по цепям питания не более 3,5 кВА (в режиме кратковременной перегрузки).
- 2.3 При номинальном напряжении питающей сети 220 В пульт позволяет получать следующие плавно-регулируемые величины тока или напряжения:
 - переменный ток от 0,02 до 200 А ПТ-01 и от 1 до 1000 А ПТ-01 с исполнением до 1000 А;
 - переменное напряжение от 0 до 250 В при токе нагрузки до 10 А;
 - переменное напряжение от 0 до 6,3 В при токе нагрузки до 20 А;
 - выпрямленное сглаженное напряжение от 0 до 250 В при токе нагрузки до 1 А.
- 2.4 Пульт обеспечивает получение фиксированных значений напряжения (при номинальном напряжении питания и номинальной нагрузке цепи):
 - выпрямленное сглаженное напряжение 215-220В при токе нагрузки 1 А;
 - переменное напряжение $6,3 \pm 0,5$ В при токе нагрузки до 20 А (имитация 3U₀ при проверке направленных защит от однофазных замыканий на землю);
 - выпрямленное и сглаженное напряжение до 300В при токе до 20А (с помощью дополнительного блока).

- 2.5 Для улучшения формы кривой тока в нагрузке имеется возможность включения в первичную обмотку нагрузочного трансформатора резисторов сопротивлением 50 или 100 Ом. Эти же резисторы используются для обеспечения более плавного регулирования тока.
- 2.6 Обеспечивается проверка устройства РЗА при пониженном фиксированном выпрямленном напряжении питания, равном 0,8 номинального.
- 2.7 Включение нагрузки обеспечивается встроенным контактором. Предусмотрена возможность включения контактора от двухпозиционного реле, для проверки действия защит в цикле АПВ.
- 2.8 Пульт обеспечивает индикацию в цифровом виде:
 - переменного тока в диапазонах до 2, 20, 200 А для ПТ-01 и до 20, 200, 1000 А для ПТ-01 с исполнением до 1000А;
 - переменного напряжения в диапазоне до 300 В;
 - постоянного напряжения в диапазоне до 300 В;
 - времени от 1мс до 12 часов.
- 2.9 Погрешность индикации тока и напряжения не превышает $\pm 2,5\%$, времени $\pm 1\text{мс}$ (после калибровки). Для проверки калибровки возможно подключение внешних измерительных приборов.
- 2.10 Измеряемые величины отображаются на цифровом дисплее. Измеренные значения тока, напряжения и времени фиксируются с последующим ручным или автоматическим сбросом при следующем измерении.
- 2.11 Индицируется наличие выпрямленного и переменного напряжений.

3 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ ПУЛЬТОМ

- 3.1 Все органы управления расположены на передней панели. Внешний вид передней панели ПТ-01 показан на рис. 1.
- 3.2 Внешний вид передней панели ПТ-01 с исполнением до 1000А показан на рис. 2.

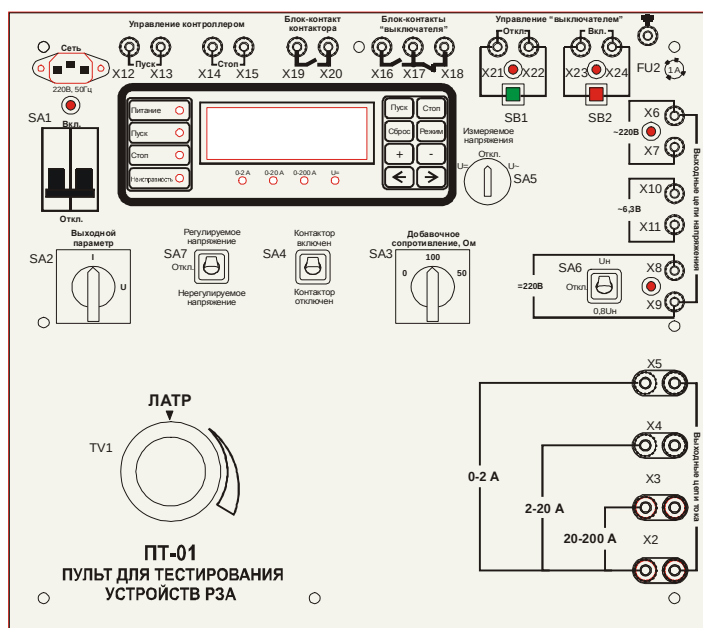


Рис.1. Органы управления и клеммы на передней панели пульта ПТ-01

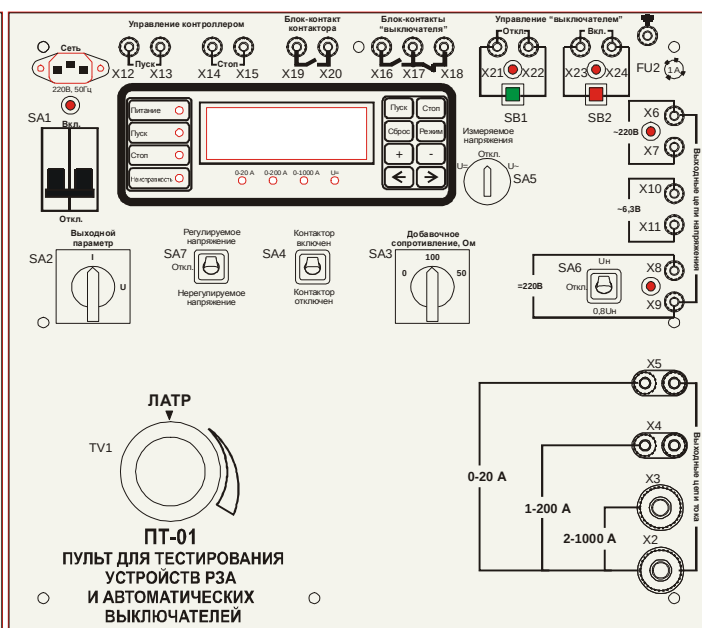


Рис.2. Органы управления и клеммы на передней панели пульта ПТ-01 с исполнением до 1000А

Назначение органов управления и их функций в зависимости от положения переключателей дано в таблице 1. Назначение клемм приведено в таблице 2.

Таблица 1

Назначение органов управления пультa

Наим.	Назначение	Положение	Функция
SA1	Выключатель питания	Вкл.	Питание включено
		Откл.	Питание отключено
SA2	Переключатель регулируемого параметра	I	Регулируется ток
		U	Регулируется напряжение
SA3	Переключатель добавочного резистора в цепи регулирования тока	0	Сопротивление исключено
		100	Включено сопротивление 100 Ом
		50	Включено сопротивление 50 Ом
SA4	Включение контактора подачи тока (напряжения) на реле	Контактор включен	Подан ток (напряжение) на реле
		Контактор отключен.	Снят ток (напряжение) с реле
SA5	Переключатель измеряемого прибором напряжения	U=	Измеряется постоянное напряжение
		Откл.	Напряжение отключено от прибора
		U~	Измеряется переменное напряжение
SA6	Переключение величины нерегулируемого напряжения питания реле	U _{ном.}	На реле подано номинальное напряжение питания = 220 В
		Откл.	Напряжение питания отключено
		0.8 U _{ном.}	На реле подано 0.8 номинального напряжения питания = 176 В
SA7	Подача регулируемого напряжения на выходы и нерегулируемого напряжения на выходы постоянного напряжения и переменного напряжения 6,3 В	Регулируемое напряжение	Напряжение на выходе регулируется
		Откл.	Напряжение на выходе отключено
		Нерегулируемое напряжение	Напряжение на выходе не регулируется
SB1	Установка внутреннего реле – имитатора выключателя	Вкл.	Включить выключатель
SB2		Откл.	Отключить выключатель

Назначение зажимов устройства

Таблица 2

В скобках указаны номера клемм для ПТ-01 с исполнением до 1кА

№-№	Назначение	Примечание
X1:1, X1:2, X1:3	Подключение питания устройства.	
(X2-X3)	Подключение выхода переменного тока 20-1000 А	
X2 – X3 (X2 – X4)	Подключение выхода переменного тока 20-200 А	
X2 – X4 (X2 – X5)	Подключение выхода переменного тока 2-20 А	
X2 – X5	Подключение выхода переменного тока 0-2 А	
X6 - X7	Подключение выхода переменного напряжения 0-250 В	
X8 – X9	Подключение выхода постоянного напряжения 0-250 В регулируемого или нерегулируемого	Определяется положением перекл. SA7
X10 – X11	Подключение выхода переменного напряжения 0-6.3 В регулируемого или нерегулируемого	Определяется положением перекл. SA7
X12 – X13	Внешний пуск таймера устройства	
X14 – X15	Внешний останов таймера устройства	
X16 – X17	Контакт положения «включено» имитатора выключателя	
X17 – X18	Контакт положения «отключено» имитатора выключателя	
X19 – X20	Выход контактора «Пуск» для запуска внешней схемы	
X21 – X22	Внешнее переключение имитатора выключателя в положение «отключено»	
X23 – X24	Внешнее переключение имитатора выключателя в положение «включено»	

3.3 Измерительное устройство - индикатор

Внешний вид индикатора показан на рис.2.

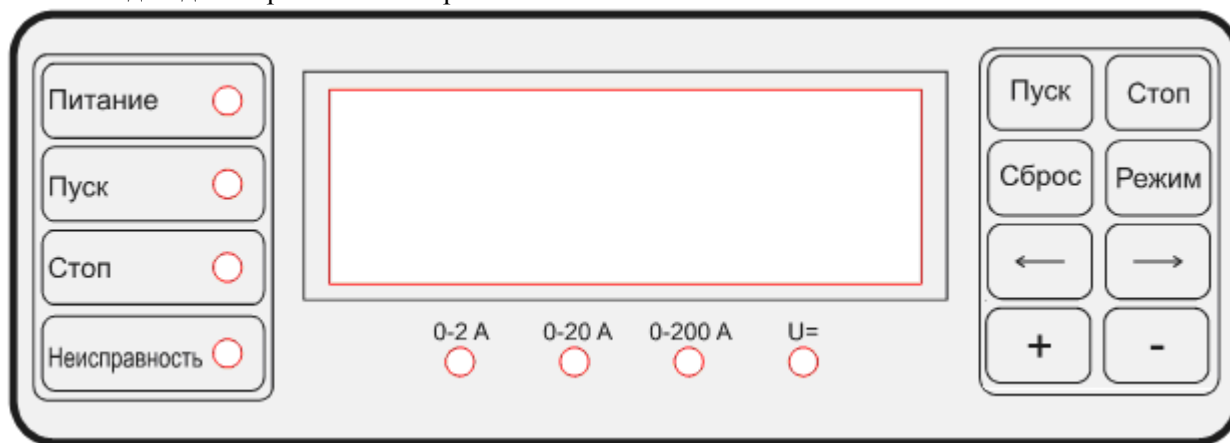


Рис. 2. Внешний вид индикатора устройства ПТ-01

(индикатор ПТ-1000 внешне отличается только значениями диапазонов тока)

Для отображения информации используется жидкокристаллический алфавитно-цифровой дисплей имеющий 2 строки по 16 знаков каждая.

Выбор измеряемой величины осуществляется кнопкой «Режим». Может быть выбрано постоянное напряжение, переменное напряжение, токи в диапазоне 0-2А, 0-20А, 0-200А для ПТ-01 и 0-20А, 0-200А, 0-1000А для ПТ-01 с исполнением до 1кА. Выбранный режим индицируется горящим светодиодом, расположенным ниже экрана дисплея.

Измерение начинает производиться после нажатия кнопки «Пуск» на панели индикатора, измеряемая величина индицируется на индикаторе. Одновременно производится отсчет времени после срабатывания пуска. Нажатием кнопки «Стоп» прекращается измерение и на экране отображается последнее измерение и время, прошедшее между нажатиями кнопок «Пуск» и «Стоп».

Показания обнуляются нажатием кнопки «Сброс».

Кнопки «+» и «-» служат для изменения индицируемых значений токов и напряжений в режиме «калибровка», а также для переключения в окна «ПУСК» и «СТОП» работы их внешних контактов на нормально замкнутые и нормально разомкнутые.

Пуск и остановка измерителя может быть произведен автоматически замыканием (размыканием) внешних контактов, подключенных к зажимам X12-X13 «Пуск» и X14-X15 «Стоп». Например, если соединить с зажимами X12-X13 «Пуск» зажимы X19-X20 «Блок-контакт контактора», а к зажимам X14-X15 «Стоп» контакт проверяемого реле, отсчет измерений начнется после подачи напряжения на реле контактором и остановится после срабатывания реле. При этом не имеет значение исходное положение контактов: замкнутый или разомкнутый: нажатием кнопки «Сброс» одновременно с обнулением показаний фиксируется исходное положение контактов, а пуск и останов происходит после изменения этого положения.

Структура меню измерителя приведена на рис. 3.

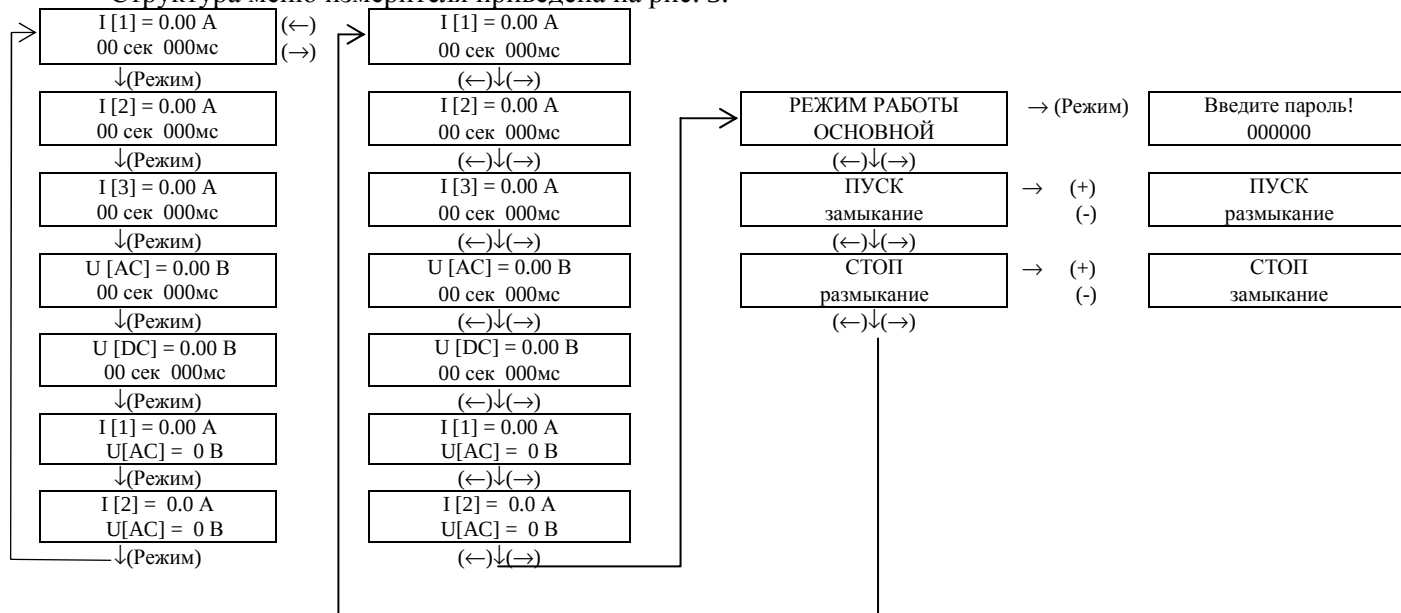


Рис. 3. Структура меню измерителя

4 ОПИСАНИЕ МЕНЮ

Устройство предназначено для измерения среднеквадратичных значений переменных токов и напряжений, значений напряжений постоянного тока, а также времени.

1. После включения питания устройство переходит в соответствующий режим работы. В этом режиме с помощью клавиши «Режим» доступны для просмотра следующие окна:

- 1) среднеквадратичное значение переменного тока по 1-му каналу измерения для ПТ-01 в диапазоне от 0 до 2А с разрешением 0,01А и значение времени с минимальным разрешением 1 мс

$I [1] = 0.00 \text{ A}$ 0 сек 0 мс
--

- 2) среднеквадратичное значение переменного тока по 2-му каналу измерения для ПТ-01 (для ПТ-01 с исполнением до 1кА по 1-му каналу) в диапазоне от 0 до 20А с разрешением 0,1А и значение времени с минимальным разрешением 1 мс

$I [2] (I [1]) = 0.0 \text{ A}$ 0 сек 0 мс

- 3) среднеквадратичное значение переменного тока по 3-му каналу измерения для ПТ-01 (для ПТ-01 с исполнением до 1кА по 2-му каналу) в диапазоне от 0 до 200А с разрешением 1А и значение времени с минимальным разрешением 1 мс

$I [3] (I [2]) = 0 \text{ A}$ 0 сек 0 мс

- 4) среднеквадратичное значение переменного тока по 3-му каналу измерения для ПТ-01 с исполнением до 1кА в диапазоне от 0 до 1000А с разрешением 1А и значением времени с минимальным разрешением 1мс

$I [3] = 0 \text{ A}$ 0 сек 0 мс

- 5) среднеквадратичное значение переменного напряжения по 4-му каналу измерения в диапазоне от 0 до 250В с разрешением 1В и значение времени с минимальным разрешением 1 мс

$U[AC] = 0 \text{ V}$ 0 сек 0 мс

- 6) значение напряжения постоянного тока по 4-му каналу измерения в диапазоне от 0 до 300В с разрешением 1В и значение времени с минимальным разрешением 1 мс

$U[DC] = 0 \text{ V}$ 0 сек 0 мс

- 7) среднеквадратичное значение переменного тока по 1-му каналу измерения в диапазоне от 0 до 2А с разрешением 0,01А и среднеквадратичное значение переменного напряжения по 4-му каналу измерения в диапазоне от 0 до 250В с разрешением 1В

$I [1] = 0.00 \text{ A}$ $U[AC] = 0 \text{ V}$

- 8) среднеквадратичное значение переменного тока по 2-му каналу измерения в диапазоне от 0 до 20А с разрешением 0,1А и среднеквадратичное значение переменного напряжения по 4-му каналу измерения в диапазоне от 0 до 250В с разрешением 1В

$I [2] = 0.0 \text{ A}$ $U[AC] = 0 \text{ V}$
--

2. С помощью клавиш «Вправо» и «Влево» Вы можете выбрать следующие окна, включая в частности те, что переключаются с помощью клавиши «Режим»:

1)

Режим работы: Основной

2)

ПУСК замыкание

3)

СТОП размыкание

В окне 1) с помощью клавиши «Режим», Вы можете, зная пароль войти в режимы настройки и калибровки устройства.

В окне 2) с помощью клавиш + и – Вы можете установить режим работы сухого контакта ПУСК: замыкание или размыкание.

В окне 3) с помощью клавиш + и – Вы можете установить режим работы сухого контакта СТОП: замыкание или размыкание.

Описание совмещенной работы контактов и индикатора для облегчения пользования выводами «Пуск» и «Стоп».

Нормальное положение установки, когда на индикаторе «ПУСК Замыкание» и «СТОП Замыкание».

На индикаторе «ПУСК Замыкание», «СТОП Замыкание»:

На внешних контактах замыкаем «Пуск», начинается отсчет. При замыкании «Стоп» фиксируются показания индикатора.

На индикаторе «ПУСК Размыкание», «СТОП Размыкание»:

На внешних контактах замкнут «Стоп», замыкаем «Пуск» начинается отсчет. При размыкании «Стоп» фиксируются показания индикатора.

На индикаторе «ПУСК Размыкание», «СТОП Замыкание»:

На внешних контактах независимо от того контакты «Стоп» замкнуты или разомкнуты, контакты «Пуск» замкнуты. При размыкании «Пуск», начинается отсчет времени и снятие показаний измеряемых величин, при замыкании «Пуск» фиксируются показания индикатора.

5 ОПИСАНИЕ СХЕМЫ УСТРОЙСТВА

Схема устройства приведена на рис.4. Устройство подключается к трехпроводной сети переменного тока стандартным трехпроводным кабелем с вилкой, выполненной по евростандарту, имеющей 2 провода питания и третий провод для присоединения корпуса устройства к земле. На входе устройства имеется автоматический двухполюсный выключатель на ток 16А SA1. Одновременно напряжение подается на вентилятор, обеспечивающий охлаждение устройства.

Через выключатель напряжение подается на регулировочный автотрансформатор TV1, который используется для регулирования тока и напряжения на выходе установки.

Напряжение от TV1 подается на выход контактором K1, который может включаться либо с пульта переключателем SA4, либо контактом двухпозиционного реле KL1 (оно вмонтировано в плату А2), имитирующего выключатель, установкой его в положение «включено».

Имитатор выключателя устанавливается в положение «включено» или «отключено» кнопками SB1 или SB2 соответственно. Реле может также переключаться дистанционно проверяемым устройством РЗА замыканием клемм X23-X24 – «включить» или X21-X22 – «отключить».

С помощью переключателя SA2 напряжение от регулировочного автотрансформатора подается либо на промежуточный токовый трансформатор TV2, для проверки устройств по току, либо на выход регулируемого напряжения (клеммы X6-X7) для проверки устройств по напряжению. Переключатель также используется, при переключении на выход регулируемого напряжения для закорачивания первичной обмотки трансформатора TV2 и для выключения из схемы резисторов используемых для диапазона токов 0 – 2А (резисторы используются для большей плавности регулирования тока).

Переключателем SA3 в цепь токового трансформатора TV2 может быть включено сопротивление величиной 100 или 50 Ом, которое служит для создания синусоидальной формы тока на выходе устройства (в ПТ-01 с исполнением до 1кА, так как при введении резисторов по их цепи могут проходить большие токи, введен ограничитель по току F3). Кроме этого добавочные сопротивления служат для ограничения величины тока на токовых выходах устройств ПТ-01.

Промежуточный токовый трансформатор имеет обмотки, с помощью которых обеспечиваются соответствующие величины токов на клеммах X2-X3, X2-X4, X2-X5 установок ПТ-01. В цепи каждого выхода установлен измерительный трансформатор ТА1, ТА2, ТА3 соответственно с выхода которого напряжение подается на измерительное устройство «Р».

Для создания цепей постоянного напряжения служит промежуточный трансформатор TV3, на выходе которого имеется выпрямитель со сглаживающим фильтром. Напряжение на трансформатор подается через предохранитель F2 на ток 2А.

С помощью переключателя SA7 на вход трансформатора может быть подано либо регулируемое напряжение от регулировочного автотрансформатора либо нерегулируемое напряжения 220В. В первом случае выполняется проверка напряжения срабатывания или возврата реле постоянного тока. Во втором - нерегулируемое напряжение используется для питания оперативных цепей проверяемого устройства напряжением оперативного тока 220 В. Для проверки устройства пониженным напряжением оперативного тока используется переключатель SA6, с помощью которого можно подать либо номинальное напряжение 220В, либо - 0.8 Уном. (176В).

С трансформатора TV3 снимается также переменное напряжение 6.3В, которое служит для проверки направленных защит.

На клеммник выводятся контакты реле – имитатора выключателя KL1, и контактора K1, для их использования в цепях проверяемого устройства защиты.

Измерительное устройство Р на контроллере является универсальным и служит для контроля тока, постоянного и переменного напряжения, выдержки времени защит. Переключателем SA5 в режиме «напряжение» может быть подано для измерения постоянное или переменное напряжение; переключение входа по току производится внутри измерительного устройства кнопкой «Режим». Клеммы X12 –X13 «Пуск» используются для пуска измерительного устройства и таймера; клеммы X14 – X15 «Стоп» для их остановки.

Для управления устройством требуются контакты, не имеющие электрической связи с другими цепями и электрического потенциала: «сухие» контакты.

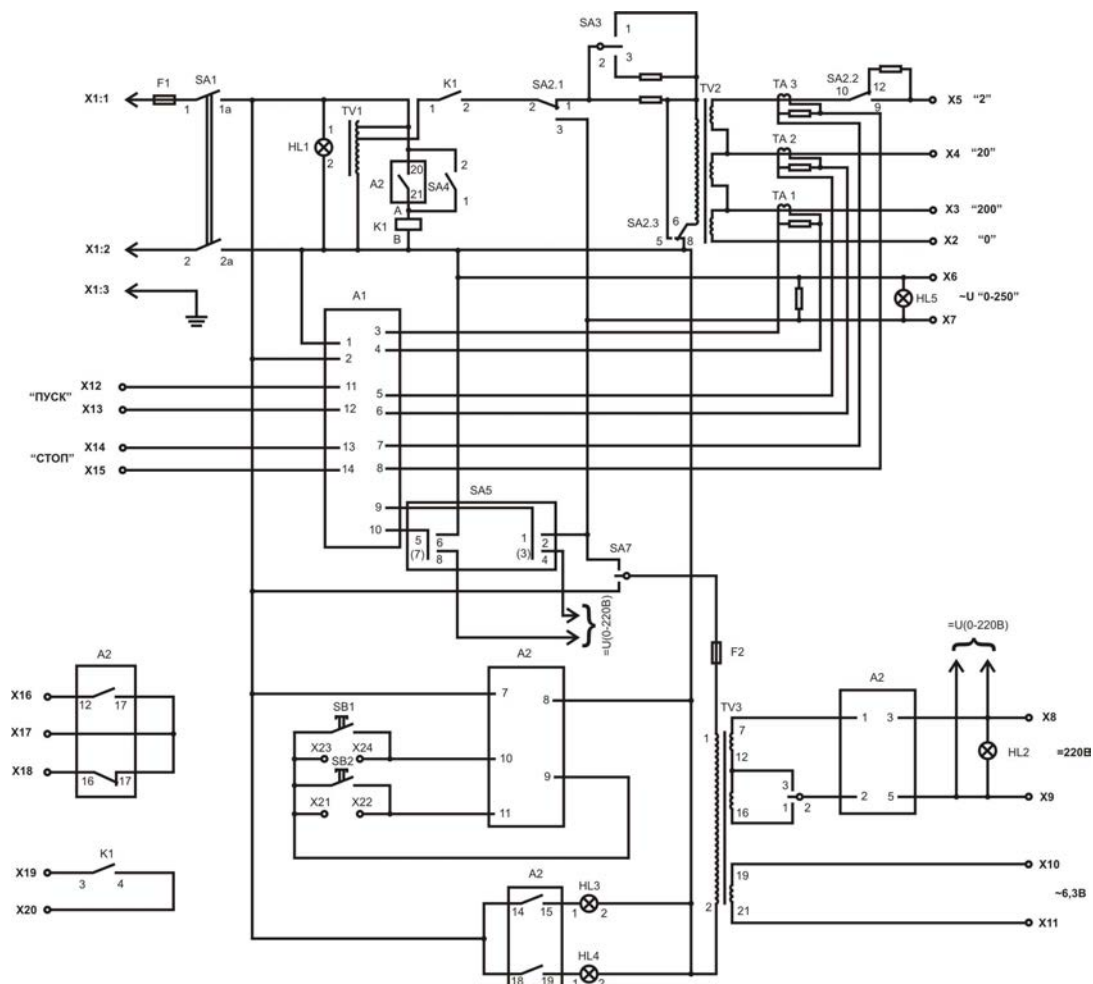


Рис. 4. Принципиальная схема устройства ПТ-01

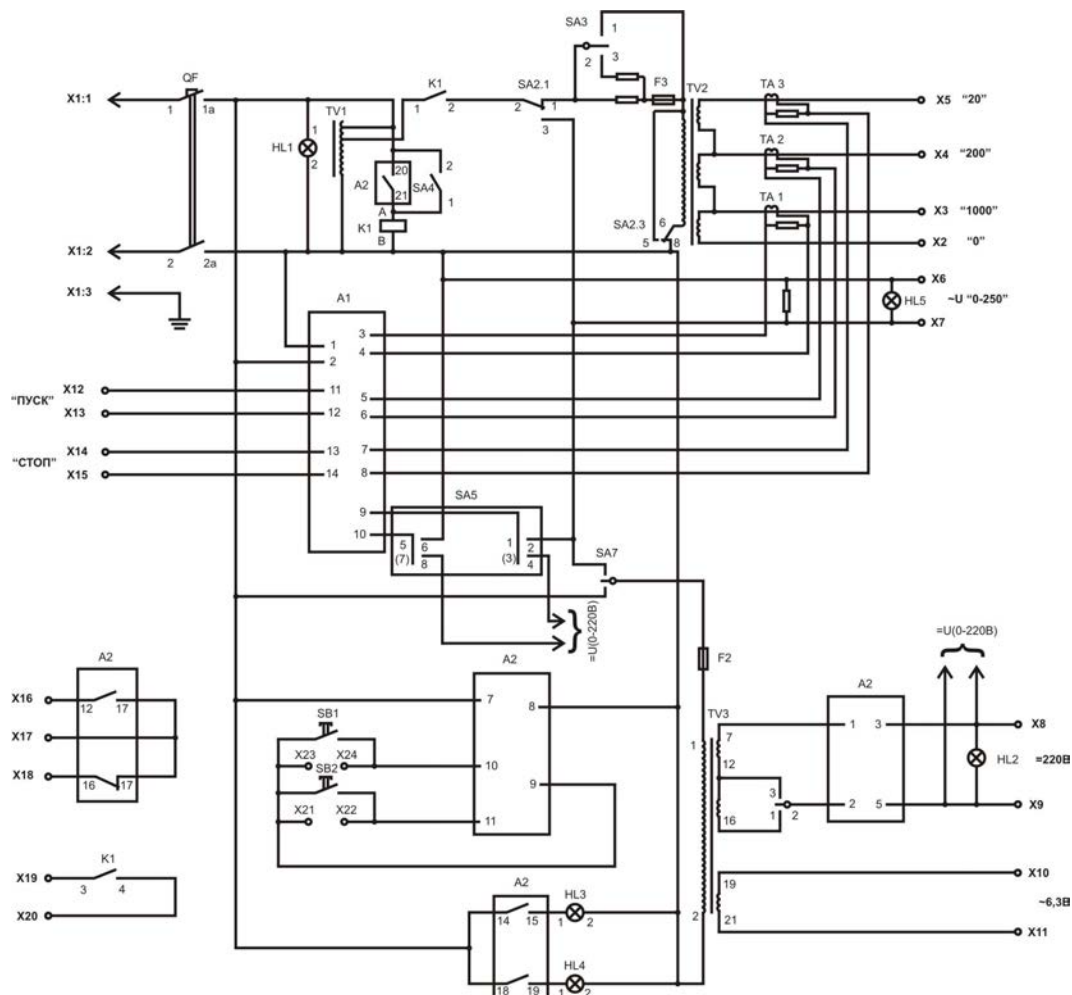


Рис.5. Принципиальная схема устройства ПТ-01 с исполнением до 1кА

6 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- 6.1 При работе с пультом необходимо руководствоваться правилами техники безопасности при производстве электрических измерений, правилами безопасности при работе в электроустановках.
- 6.2 При включении установки на зажимах «пульта» может появиться напряжение величиной до 300В опасное для жизни. Поэтому все подключения внешних проводов должны производиться при отключенном положении выключателя SA1. При работе в действующих электроустановках необходимо убедиться в отсутствии напряжения на подключаемых цепях.
- 6.3 Корпус пульта должен быть заземлен присоединением его к контуру заземления проверяемого шкафа (панели) с помощью клеммы расположенной на корпусе. При работе в лабораторных условиях и отсутствии контура заземления, достаточно присоединить устройство трехпроводным шнуром с трехконтактной вилкой, подсоединенной к евророзетке, имеющей внутреннее заземление.
- 6.4 Между цепями регулирования переменного напряжения и входом пульта имеется гальваническая связь. Поэтому перед присоединением установки к цепям напряжения проверяемого устройства необходимо убедиться в отсутствии заземления в цепях напряжения.
- 6.5 Для исключения повреждения проверяемых цепей напряжением (током) чрезмерной величины необходимо убедиться в том, что ручка ЛАТРа находится в крайнем левом (против часовой стрелки) положении. Все измерения должны заканчиваться установкой рукоятки в это положение.
- 6.6 Максимальное время непрерывной выдачи тока в диапазоне $0 \div 2A$:

Выдаваемый ток, А	0,9	1,0	1,25	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
Время работы без доп. Сопротивления, мин	-	-	90	10	8	7	5	4	3,5	3
Время работы с доп. Сопротивлением 100 Ом, мин	60	10	5	4	3	3	2,5	2,5	2	1,5
Время работы с доп. Сопротивлением 50 Ом, мин	-	-	90	10	8	7	5	4	3,5	3

Последующее время охлаждения не менее 10 минут

6.7 Максимальное время непрерывной выдачи тока в диапазоне 2÷20А:

Выдаваемый ток, А	2	3	4	5	6	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	20
Время работы без доп. Сопротивления, сек.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Время работы с доп. Сопротивлением 100 Ом, сек.	200	100	70	35	30	20	15	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Время работы с доп. Сопротивлением 50 Ом, сек.	2800	420	140	110	80	60	40	30	20	18	16	14	13	12	11	10

Последующее время охлаждения не менее 10 минут

6.8 Максимальное время непрерывной выдачи тока в диапазоне 20÷200А:

Выдаваемый ток, А	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200
Время работы без доп. Сопротивления, сек.	2400	480	420	300	240	180	80	70	50	30	10
Время работы с доп. Сопротивлением 100 Ом, сек.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Время работы с доп. Сопротивлением 50 Ом, сек.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Последующее время охлаждения не менее 10 минут.

Примечание: пункты 6.6...6.8 действительны для установки ПТ-01 с исполнением до 1кА.

7 ОБЩИЙ ПОРЯДОК ПРОИЗВОДСТВА ИСПЫТАНИЙ

7.1 Включение установки.

- 7.1.1 Убедиться, что выключатель питания SA1 находится в положении отключено, а ручка ЛАТРа находится в крайнем левом положении.
- 7.1.2 Подсоединить корпус пульта к заземляющему контуру проверяемой панели.
- 7.1.3 Включить трехпроводный шнур питания в разъем X1.
- 7.1.4 Включить выключатель питания SA1. Должен загореться светодиод около выключателя SA1 а также светодиод «Питание» на индикаторном устройстве (ИУ).
- 7.1.5 Кнопкой «Сброс» обнулить показания индикатора.
- 7.1.6 Кнопкой «Пуск» запустить ИУ. Должен загореться светодиод «Пуск» начаться отсчет времени на таймере.
- 7.1.7 Кнопкой «Стоп» остановить ИУ. Должен загореться светодиод «Стоп» и остановиться отсчет времени на таймере.
- 7.1.8 Нажать кнопку «Сброс». Обнуляются показания таймера.
- 7.1.9 Отключить выключатель питания. Гаснет светодиод около выключателя.

7.2 Проверка тока срабатывания и возврата токового реле переменного тока.

- 7.2.1 Убедиться, что выключатель питания SA1 находится в положении отключено, а ручка ЛАТРа находится в крайнем левом положении. Ключ SA4 должен быть в положении «Контактор отключен».
- 7.2.2 Подключить проверяемое реле к нужному выходу пульта: X2-X3; или X2-X4; или X2-X5.
- 7.2.3 Подключить блок-контакт контактора (клеммы X19-X20) к клеммам «Пуск» (X12-X13)
- 7.2.4 Подключить контакты проверяемого реле к клеммам «Стоп» (X14-X15)
- 7.2.5 Переключателем SA3 установить нужное значение дополнительного сопротивления. При введении дополнительных сопротивлений нужно руководствоваться пунктами 6.6...6.8. Для установки ПТ-01 с исполнением до 1кА пункты 6.6... 6.8 недействительны.
- 7.2.6 Переключателем SA2 включить ЛАТР в положение «I» (регулирование тока).
- 7.2.7 Включить выключатель питания SA1.
- 7.2.8 Установить кнопками «Режим», «←», «→» нужный режим и предел измерений.
- 7.2.9 Нажать кнопку «Сброс».
- 7.2.10 Включить контактор ключом SA4. Подан ток на реле, запущено измерение, начался отсчет таймера. Плавно поднять ток до срабатывания реле. Остановится отсчет и зафиксируется ток срабатывания реле.
- 7.2.11 Нажать «Сброс» чтобы обнулить показания ИУ.
- 7.2.12 Нажать кнопку «Пуск». Плавно снизить ток до возврата реле, Остановится отсчет и зафиксируется ток возврата реле (для фиксации тока возврата или срабатывания реле нужно делать соответствующие переключения в окнах ИУ «ПУСК» и «СТОП»).
- 7.2.13 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение поворотом его ручки против часовой стрелки до упора. Отключить выключатель питания. Гаснет светодиод около выключателя.

Примечание. Можно проверить ток срабатывания и возврата не подключая контакты реле к пульту для контроля. В этом случае за поведением контактов реле наблюдают непосредственно или по загоранию светодиода на проверяемом устройстве. Подается ток на реле и, в момент срабатывания, фиксируют величину тока срабатывания, затем ток снижают и фиксируют ток возврата реле. Измерение при этом можно запустить кнопкой «Пуск» на ИУ. Кнопкой «Стоп» останавливаются измерения и кнопкой «Сброс» обнуляются показания.

7.3 Проверка времени срабатывания и возврата защиты

- 7.3.1 Выполнить пункты 7.2.1 – 7.2.9 предыдущего параграфа. Взамен п. 7.2.4 выполнить пункт: на вход X14-X15 «Стоп» подключить выходное реле защиты.
- 7.3.2 ЛАТРОм установить ток равный 1.1 тока срабатывания защиты.
- 7.3.3 Отключить контактор выключателем SA4. Сбросить показания ИУ нажатием кнопки «Сброс».

- 7.3.4 Включить контактор выключателем SA4. После срабатывания выходного реле защиты произойдет остановка таймера и зафиксируется время срабатывания защиты.
- 7.3.5 Сбросить показания ИУ нажатием кнопки «Сброс».
- 7.3.6 Отключить контактор выключателем SA4. После возврата выходного реле защиты произойдет остановка таймера и зафиксируется время возврата защиты.
- 7.3.7 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение поворотом его ручки против часовой стрелки до упора. Отключить выключатель питания. Гаснет светодиод около выключателя.
- 7.4 Проверка напряжения срабатывания и возврата реле максимального напряжения переменного тока.
- 7.4.1 Убедиться, что выключатель питания SA1 находится в положении отключено, а ручка ЛАТРа находится в крайнем левом положении. Ключ SA4 должен быть в положении «Контактор отключен».
- 7.4.2 Подключить проверяемое реле к выходу ~ 220 пульт клеммы X6-X7:
- 7.4.3 Подключить блок-контакт контактора (клеммы X19-X20) к клеммам «Пуск» (X12-X13)
- 7.4.4 Подключить контакты проверяемого реле к клеммам «Стоп» (X14-X15)
- 7.4.5 Переключателем SA2 включить ЛАТР в положение «U» (регулирование напряжения).
- 7.4.6 Переключатель SA5 «Измеряемое напряжение» установить в положение «U~»
- 7.4.7 Включить выключатель питания SA1.
- 7.4.8 Установить кнопками «Режим», «←», «→» режим измерения переменного напряжения. Нажать кнопку «Сброс».
- 7.4.9 Включить контактор ключом SA4. Подано напряжение на реле, запущено измерение, начался отсчет таймера. Плавно поднять напряжение до срабатывания реле. Остановится отсчет и зафиксируется напряжение срабатывания реле.
- 7.4.10 Нажать «Сброс» чтобы обнулить показания ИУ.
- 7.4.11 Нажать кнопку «Пуск». Плавно снизить напряжение до возврата реле, остановится отсчет и зафиксируется напряжение возврата реле.
- 7.4.12 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение поворотом его ручки против часовой стрелки до упора. Отключить выключатель питания. Гаснет светодиод около выключателя.
- Примечание. Можно проверить напряжение срабатывания и возврата, не подключая контактов реле к пульту. В этом случае за поведением контактов реле наблюдают непосредственно или по загоранию светодиода на проверяемом устройстве. Подается напряжение на реле и, в момент срабатывания, фиксируют величину напряжения срабатывания, затем напряжение снижают и фиксируют напряжение возврата реле. Измерение при этом можно запустить кнопкой «Пуск» на ИУ. Кнопкой «Стоп» останавливаются измерения и кнопкой «Сброс» обнуляются показания.*
- 7.5 Проверка времени срабатывания и возврата защиты повышения напряжения.
- 7.5.1 Выполнить пункты 7.4.1 – 7.4.9 предыдущего параграфа. Взамен п. 7.4.4 выполнить действие: на вход X14-X15 «Стоп» подключить выходное реле защиты.
- 7.5.2 ЛАТРОм установить напряжение равным 1.1. напряжения срабатывания защиты.
- 7.5.3 Отключить контактор выключателем SA4. Сбросить показания ИУ нажатием кнопки «Сброс».
- 7.5.4 Включить контактор выключателем SA4. После срабатывания выходного реле защиты произойдет остановка таймера и зафиксируется время срабатывания защиты.
- 7.5.5 Сбросить показания ИУ нажатием кнопки «Сброс».
- 7.5.6 Отключить контактор выключателем SA4. После возврата выходного реле защиты произойдет остановка таймера и зафиксируется время возврата защиты.
- 7.5.7 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение поворотом его ручки против часовой стрелки до упора. Отключить выключатель питания. Гаснет светодиод около выключателя.
- 7.6 Проверка напряжения срабатывания и возврата реле минимального напряжения переменного тока
- 7.6.1 Выполнить пункты 7.4.1. – 7.4.9. раздела 7.4.

- 7.6.2 Включить контактор ключом SA4. Подано напряжение на реле, запущено измерение, начался отсчет таймера. Плавно поднять напряжение до возврата реле. Остановится отсчет и зафиксируется напряжение возврата реле.
- 7.6.3 Нажать «Сброс» чтобы обнулить показания ИУ.
- 7.6.4 Нажать кнопку «Пуск». Плавно снизить ток до возврата реле, Остановится отсчет и зафиксируется напряжение срабатывания реле.
- 7.6.5 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение поворотом его ручки против часовой стрелки до упора. Отключить выключатель питания. Гаснет светодиод около выключателя.
- Примечание. Можно проверить напряжение возврата и срабатывания, не подключая контактов реле к пульту. В этом случае за поведением контактов реле наблюдают непосредственно или по загоранию светодиода на проверяемом устройстве. Подается напряжение на реле и, в момент возврата фиксируют величину напряжения возврата, затем напряжение снижают и фиксируют напряжение срабатывания, реле. Измерение при этом можно запустить кнопкой «Пуск» на ИУ. Кнопкой «Стоп» останавливаются измерения и кнопкой «Сброс» обнуляются показания.*
- 7.7 Проверка времени срабатывания и возврата защиты понижения напряжения.
- 7.7.1 Выполнить пункты 7.4.1 – 7.4.9 раздела предыдущего параграфа. Взамен п. 7.4.4 выполнить действие: На вход X14-X15 «Стоп» подключить выходное реле защиты.
- 7.7.2 ЛАТРОм установить напряжение равным 1.1 напряжения возврата защиты.
- 7.7.3 Сбросить показания ИУ нажатием кнопки «Сброс».
- 7.7.4 Отключить контактор выключателем SA4. После срабатывания выходного реле защиты произойдет остановка таймера и зафиксируется время срабатывания защиты.
- 7.7.5 Сбросить показания ИУ нажатием кнопки «Сброс».
- 7.7.6 Включить контактор выключателем SA4. После возврата выходного реле защиты произойдет остановка таймера и зафиксируется время возврата защиты.
- 7.7.7 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение поворотом его ручки против часовой стрелки до упора. Отключить выключатель питания. Гаснет светодиод около выключателя.
- 7.8 Проверка напряжения срабатывания и возврата реле постоянного напряжения.
- 7.8.1 Убедиться, что выключатель питания SA1 находится в положении отключено, а ручка ЛАТРа находится в крайнем левом положении. Ключ SA4 должен быть в положении «Контактор отключен».
- 7.8.2 Подключить проверяемое реле к выходу = 220 пульты зажимы: X8-X9.
- 7.8.3 Подключить блок-контакт контактора (клеммы X19-X20) к клеммам «Пуск» (X12-X13)
- 7.8.4 Подключить контакты проверяемого реле к клеммам «Стоп» (X14-X15)
- 7.8.5 Переключателем SA2 включить ЛАТР в положение «U» (регулирование напряжения).
- 7.8.6 Переключатель SA5 «Измеряемое напряжение» установить в положение «U=»
- 7.8.7 Переключатель SA7 установить в положение «Регулируемое напряжение»
- 7.8.8 Переключатель SA6 «=220В» установить в положение «Uном»
- 7.8.9 Включить выключатель питания SA1.
- 7.8.10 Установить кнопками «Режим», «←», «→» режим измерения постоянного напряжения. Нажать кнопку «Сброс».
- 7.8.11 Включить контактор ключом SA4. Подано напряжение на реле, запущено измерение, начался отсчет таймера. Плавно поднять напряжение до срабатывания реле. Остановится отсчет и зафиксируется напряжение срабатывания реле.
- 7.8.12 Нажать «Сброс» чтобы обнулить показания ИУ.
- 7.8.13 Нажать кнопку «Пуск». Плавно снизить напряжение до возврата реле, Остановится отсчет и зафиксируется напряжение возврата реле.
- 7.8.14 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение поворотом его ручки против часовой стрелки до упора. Отключить выключатель питания. Гаснет светодиод около выключателя.
- Примечание. Можно проверить напряжение возврата и срабатывания не подключая выходные контакты реле к пульту. В этом случае за поведением контактов реле наблюдают непосредственно или по звуку. Подается напряжение на реле и, в момент срабатывания, фиксируют величину напряжения срабатывания, затем напряжение снижают и фиксируют напряжение возврата реле. Измерение при этом можно запустить кнопкой «Пуск» на ИУ. Кнопкой «Стоп» останавливаются измерения и кнопкой «Сброс» обнуляются показания.*

- 7.9 Проверка времени срабатывания и возврата реле постоянного напряжения (промежуточного, времени).
- 7.9.1 Выполнить пункты 7.8.1 – 7.8.10 раздела предыдущего параграфа.
- 7.9.2 ЛАТРоМ установить номинальное напряжение реле.
- 7.9.3 Отключить контактор выключателем SA4.
- 7.9.4 Сбросить показания ИУ нажатием кнопки «Сброс».
- 7.9.5 Включить контактор выключателем SA4. После срабатывания реле произойдет остановка таймера и зафиксируется его время срабатывания.
- 7.9.6 Сбросить показания ИУ нажатием кнопки «Сброс».
- 7.9.7 Отключить контактор выключателем SA4. После возврата реле произойдет остановка таймера и фиксируется время возврата.
- 7.9.8 Установить ручку ЛАТРа в крайнее левое положение поворотом его ручки против часовой стрелки до упора. Отключить выключатель питания. Гаснет светодиод около выключателя.
- 7.10 Использование пульта для питания устройства защиты.

На пульте имеется встроенный выпрямитель для питания устройств РЗА номинальным (220В), или пониженным напряжением (176В), который можно использовать для питания устройства, имеющего потребляемую мощность до 40 Вт. Для этого цепи питания устройства РЗА подключают к клеммам X8-X9 пульта, переключатель SA7 устанавливают в положение «Нерегулируемое напряжение». Переключатель SA6 «=220В» устанавливают в положение Уном. или 0.8Уном в зависимости от необходимости. При этом можно выполнять любые проверки устройства подачей на него переменного тока или напряжения. Одновременное использование постоянного напряжения для питания устройства и регулирование постоянного напряжения для проверки реле не предусматривается.

- 7.11 Использование вспомогательного напряжения 6.3В для проверки направленных реле

В составе устройства имеется нерегулируемое переменное напряжение 6.3 вольта, которое вместе с регулируемым током можно использовать для проверки реле направления мощности. Фаза между током и напряжением не регулируется, поэтому имеется только одна возможность: переключение полярности или тока или напряжения. В одном случае направленное реле должно сработать, а в другом случае остаться несработанным. Правильность полярности в данном случае не имеет принципиального значения, так как реальная полярность в месте установки определяется фазировкой трансформаторов тока и напряжения и должна быть проверена непосредственно рабочим током и напряжением.

Указанный способ предназначен главным образом для проверки направленных защит от замыкания на землю.

- 7.12 Снятие вольтамперной характеристики

Для снятия ВАХ необходимо собрать схему в соответствии с рисунком 5. Установить переключателем режим подачи переменного напряжения, а кнопками «Режим», «←», «→» режим одновременного измерения переменного напряжения и тока. Плавно проворачивая ручку ЛАТРа фиксировать значения напряжения и тока в точках характеристики до ее загиба.

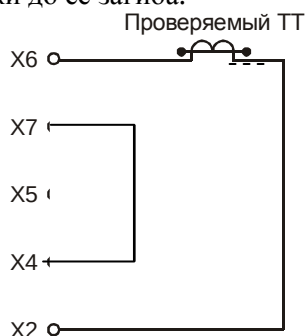


Рис. 5. Схема подключения для снятия ВАХ.

8 ПРОВЕРКА ПУЛЬТА И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ

- 8.1 Исправность и работоспособность устройства проверяется в процессе работы.
- 8.2 При неисправности устройства необходимо проверить исправность предохранителя FU2 и шнура питания путем их замены. Если указанные меры не обеспечивают восстановление работоспособности, дальнейший ремонт устройства производится в специализированной мастерской.
- 8.3 Вопросы гарантии рассматриваются в паспорте устройства.
- 8.4 Проверка ПТ-01 производится не реже одного раза в год в следующей последовательности:
- 8.4.1 Внешний осмотр.
- 8.4.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ПТ-01 следующим условиям:
- отсутствие механических повреждений;
 - работоспособность коммутационных устройств;
 - отсутствие посторонних предметов внутри установки ПТ-01.
- 8.4.2 Перед проверкой необходимо ознакомиться с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации ПТ-01 и измерительной техникой, используемой для проверки данного типа устройств.
- 8.4.3 Изучить размещение органов управления и их назначение.
- 8.4.4 Измерение электрического сопротивления изоляции.
Электрическое сопротивление изоляции между всеми электрическими цепями и корпусом установки ПТ - 01 определяют с помощью Мегомметра ЭС0210/3 или аналогичного на 1000 В. Результат проверки считается позитивным, если полученное значение сопротивления изоляции больше 20 МОм.
- 8.5 Определение точности измерения выдаваемых величин.
- 8.5.1 Проведение поверки точности измерений (при необходимости) тока, напряжения и времени аналогично как для установки У5053 (ЭУ5000) или других установок для проверки релейной защиты.
- 8.5.2 Соотношение границ допустимых значений погрешностей эталонного устройства измерительной техники и установки, которая проверяется, не должны превышать 1/3.
- 8.5.3 Устройства измерительной техники, которые используются при проверке, должны быть исправными, поверенными и иметь свидетельство или отметки в паспорте про поверку или государственную метрологическую аттестацию и (или) поверочные тавра.
- 8.6 При работе установку следует обязательно заземлять в целях обеспечения электробезопасности.

9 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В зависимости от среды и условий эксплуатации установки, максимальный срок службы составляет:

- при стационарном использовании в лабораторных условиях до 25 лет;
- при нечастом транспортировании в нормальных условиях работы – 12-15 лет;
- при частом транспортировании и использовании в полевых условиях - 6 лет.

10 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

- 10.1 Транспортирование устройств в транспортной таре допускается осуществлять любым транспортом с обеспечением защиты от дождя и снега, в том числе:
- прямые перевозки автомобильным транспортом на расстояние до 1000 км по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги первой категории) без ограничения скорости или со скоростью до 40 км/час на расстояние до 250 км по каменным и грунтовым дорогам (дороги второй и третьей категории);
 - смешанные перевозки железнодорожным, воздушным (в отапливаемых герметизированных отсеках), речным видами транспорта, в соединении их между собой и автомобильным транспортом, перевозки морским транспортом.

- 10.2 Виды отправлений при железнодорожных перевозках - мелкие малотоннажные, средне тоннажные.
- 10.3 Транспортирование пульта в процессе эксплуатации может производиться без специальной тары теми же видами транспорта; при этом необходимо предотвратить возможность самопроизвольного перемещения устройства и ударов по поверхности посторонними предметами.
- 10.4 При транспортировании пульта должны выполняться правила, установленные в действующих нормативных документах.
- 10.5 Условия транспортирования должны удовлетворять требованиям:
- по действию механических факторов - группе С ГОСТ 23216-78;
 - по действию климатических факторов - условиям хранения 5 по ГОСТ 15150 - 69.
- 10.6 Условия хранения должны удовлетворять требованиям условий хранения 1 по ГОСТ 15150.
- 10.7 Пульт следует хранить в складах изготовителя (потребителя) на стеллажах в потребительской таре. Допускается хранить устройства в складах в транспортной таре или на стеллажах потребителя без тары. При этом тара должна быть очищена от пыли и грязи.
- 10.8 Размещение устройств в складах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.
- 10.9 Расстояние между стенами, полом склада и устройством должно быть не менее 100 мм.
- 10.10 Расстояние между отопительными приборами складов и пультом должно быть не менее 0,5 м.

11 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Устройство ПТ-01.
2. Набор проводников по два длиной 0,5, 1,5, 2,0, 2,5м сечением $1,5\text{мм}^2$ и 1,5, 2,0, 2,5м сечением 6мм^2 – всего 14(для ПТ-01 с исполнением до 1кА дополнительно два провода длиной 1,3м сечением 35мм^2).
3. Предохранитель запасной 4А – 1шт.
4. Дополнительный блок (**опция**)
В дополнительном блоке устанавливаются:
 - повышающий трансформатор 220/1000В (для снятия ВАХ ТТ и испытаний),
 - выпрямитель с $I_{\text{ном}}=50\text{А}$ (для проверки реле прямого действия выпрямленным током с выхода 0-20А).
5. Чехол.
6. Техническое описание и инструкция по эксплуатации 1шт.
7. Паспорт.

12 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ БЛОК К ПТ-01

(блок повышающего трансформатора и выпрямителя)

Блок предназначен для использования в комплекте с установкой ПТ-01 и позволяет расширить диапазон длительного выдаваемого переменного напряжения до 1000В, а также используется при необходимости преобразовывать переменное напряжение (ток) в постоянное напряжение (ток), когда нужно получить выпрямленную величину напряжения (тока) большей мощности.

При использовании блока для получения напряжения до 1000В, входы блока подключаются к выходам установки ПТ-01 «~220В». Контролировать выходное напряжение можно с помощью внешнего вольтметра, или пересчитать через коэффициент трансформации K_t указанный на верхней панели дополнительного блока.

Для получения выпрямленного напряжения (тока) в блоке имеется схема выпрямления переменного напряжения (тока). Вход выпрямителя блока подключается к выходам переменного напряжения «~220В» или к выходу переменного тока до 20А в зависимости от потребности. Действующее значение выпрямленного тока на выходе дополнительного блока практически совпадает со значением выдаваемого основным блоком переменного тока и может быть измерено в соответствующем диапазоне (при условии, если нагрузка небольшая, в противном случае нужно использовать внешний измерительный прибор).

Для быстрого разрыва выхода выпрямленного напряжения можно использовать **выход «блок-контакт»** (при применении с ПТ-01 производства до 7.07.07 требуется дополнительная защита контакта с помощью варистора или другой искрогасящей цепи) из основного блока установки ПТ-01 для исключения влияния сглаживающего конденсатора схемы выпрямления на временные параметры срабатывания или возврата проверяемых аппаратов.

Внимание: При отключении питающего напряжения (тока), на выходах постоянного напряжения из-за влияния неразряженного конденсатора остаётся опасное напряжение. Время разрядки конденсатора без нагрузки до 2-х минут.

При использовании выхода ПТ-01 «~220В», регулировка напряжения осуществляется с помощью встроенного ЛАТРа. Этот выход не имеет гальванической развязки от сети питания установки.

Блок состоит из двух частей повышающего трансформатора 220/1000В (максимальное допустимое выходное напряжение которого 999,99В) и выпрямительной части. Выпрямительная часть в свою очередь состоит из выпрямительного моста 50А, 1000В, сглаживающего конденсатора 660мкФ, 450В и разрядного резистора 20 кОм. *Максимальное переменное напряжение, подаваемое на выпрямительный мост со сглаживанием – 300 В.*

Блок изготавливается в прямоугольном металлическом корпусе размерами 230х230х125 мм. По центру верхней панели размещена ручка для переноса. Входные и выходные клеммы также выведены на верхнюю панель. Подключение заземления к корпусу блока осуществляется через специально предусмотренную клемму. Вес блока не превышает 13,5 кг.

Блок предназначен для эксплуатации в условиях умеренного климата в закрытых сухих отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от -20 до 40° С и относительной влажности до 80% при температуре 25° С, а также может использоваться при работе на открытом воздухе при условии исключения попадания на него водяных брызг и капель влаги.

13 БЛАНК ЗАКАЗА

Испытательная установка	ПТ-01 -		-		-		-		-		-		-	
Мощность ЛАТРа, кВт	2,5													
Мощность нагрузочного трансформатора, кВт	2,5													
Исполнение с повышенным выходным напряжением для проверки реле прямого действия	да	1												
* Дополнительный трансформатор для снятия ВАХ и испытаний 220/1000В	да нет	1 0												
* Дополнительная схема выпрямления и сглаживания переменного тока до 20А и 300 В	да нет	1 0												
Метрологическая аттестация каналов измерения	да нет	1 0												
Диапазон по току выходов, А	0,1-200 1-1000	1 0												

* - поставляется одним дополнительным блоком.