



**ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ РЕЛЕ  
ЧИ 2400**

**Руководство по эксплуатации  
ЗПБ.418.003 РЭ**

Руководство по эксплуатации измерителя параметров реле ЧИ2400 (в дальнейшем – измеритель), предназначено для изучения технических характеристик и устройства измерителя, правил эксплуатации (использования по назначению, технического обслуживания, ремонта, хранения) и методов проверки и контроля.

Измеритель выпускается по техническим условиям «Измеритель параметров реле ЧИ2400 ТУ 4221-029-71064713-2006» и предназначен для замены измерителя параметров реле цифрового Ф291.

Измеритель выпускается в двух исполнениях:

- ЧИ2400 – обычное исполнение;
- ЧИ2400-1 – исполнение для работы в составе стенда СИМ-СЦБ (в условиях высокого уровня помех).

Измеритель может подвергаться калибровке по методике, приведенной в приложении А настоящего руководства. Рекомендуемый интервал между калибровками – 2 года.

Ремонт измерителя может осуществляться только организациями, имеющими соответствующие лицензии.

Примеры записи измерителя при его заказе и (или) в других документах:

«Измеритель параметров реле ЧИ 2400-1, ТУ 4221-029-71064713-2006».

«Измеритель параметров реле ЧИ 2400, ТУ 4221-029-71064713-2006» с добавочным устройством П209.

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

### **1.1 Назначение**

1.1.1 Измеритель предназначен для измерения временных параметров реле при эксплуатации и ремонте релейных систем автоматики электрических станций и подстанций, автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте.

Рабочие условия применения измерителя:

- температура окружающей среды от минус 10 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность до 90 % при температуре 30 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (630 – 800) мм. рт. ст.

1.1.2 Питание обмоток проверяемого реле осуществляется от внешних источников постоянного или переменного тока при подсоединении обмотки реле и источника питания реле к измерителю и при отсутствии гальванической связи измерителя с источником питания реле.

Питание обмоток проверяемого реле (при подсоединении обмотки реле и источника питания реле к измерителю) должно осуществляться:

а) от внешних источников питания с напряжением постоянного тока до 220 В при коммутируемой мощности до 36 Вт или напряжением переменного тока до 250 В при коммутируемой мощности до 100 ВА при коммутации тумблером ПУСК на передней панели измерителя;

б) от внешних источников питания с напряжением постоянного тока до 240 В при коммутируемой мощности до 2400 Вт или напряжением переменного тока до 380 В при коммутируемой мощности до 2280 ВА при коммутации выключателем ПУСК добавочного устройства, подключенного к разъёму ДУ на задней панели прибора.

Схема электрическая принципиальная ДУ приведена в приложении Б.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диапазон измерений интервалов времени параметров реле от 0 до 99999 мс.

Номинальная единица младшего разряда при измерении до 9999,9 мс составляет 0,1 мс, на остальной части диапазона – 1 мс.

1.2.2 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения интервалов времени в рабочих условиях применения определяются по формуле:

$$\delta = \pm [0,005 + 0,004 (T_k/T - 1)], \quad (1)$$

где  $\delta$  – предел допускаемой относительной погрешности измеряемого интервала времени в рабочих условиях применения, % ;

$T_k$  – равно 10000 мс при измерении до 9999,9 мс и 100000 мс при измерении до 99999 мс.

$T$  – измеренное значение, мс.

1.2.3 Измеритель *при подсоединении обмотки проверяемого реле с внешним источником питания* измеряет за один цикл (включение, выключение проверяемого реле) и запоминает результаты для двух контактных групп (замыкающих или размыкающих), с последующим выводом на табло индикации результатов, следующие временные параметры реле:

а) в режиме 1:

- 1) время до первого срабатывания реле;
- 2) время до полного срабатывания реле с учетом "дребезга" контактов;
- 3) время до первого отпускания реле;
- 4) время до полного отпускания реле с учетом "дребезга" контактов;

б) в режиме 2 - длительность замкнутого или разомкнутого состояния контактов реле (Т3) и при необходимости:

- 1) время до первого срабатывания реле (Т1);
- 2) время до полного срабатывания реле с учетом "дребезга" контактов (Т2).

Примечание – Измеритель позволяет подключать для проверки два реле каждое со своим источником питания (см. 2.2.6). При этом измеряются временные параметры за один цикл измерения для одной контактной группы каждого реле.

1.2.4 Измеритель *при отсутствии гальванической связи с источником питания реле* измеряет за один цикл и запоминает результаты для двух контактных групп, с последующим выводом на табло индикации результатов измерения, следующие временные параметры реле:

а) в режиме 2 – длительность замкнутого или разомкнутого состояния контактов реле (Т3) и при необходимости:

- 1) время до первого срабатывания реле (Т1);
- 2) время до полного срабатывания реле с учетом "дребезга" контактов (Т2);

б) в режиме 3 - время от первого переключения одной контактной группы до переключения другой контактной группы реле (Т1).

1.2.5 Измеритель в режиме 1 выполняет вычисление разности одноименных параметров для двух групп контактов реле и вычисление среднего значения измеряемых параметров за заданное число включений реле.

1.2.6 Измеритель обеспечивает обмен информацией с внешними устройствами по интерфейсу RS-232.

1.2.7 Измеритель в упаковке для транспортирования выдерживает без повреждения:

- температуру в интервале от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительную влажность до 98 % при температуре 35 °С;
- транспортную тряску с ускорением 30 м/с<sup>2</sup> при частоте ударов от 80 до 120 в минуту.

1.2.8 Электрическая изоляция выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 1,5 кВ практически синусоидальной формы частотой  $(50 \pm 1)$  Гц между соединенными вместе входами цепи питания и зажимом защитного заземления и между соединенными вместе зажимами «ОБМОТКА РЕЛЕ», контактами разъема для внешнего включения реле и зажимом защитного заземления.

1.2.9 Электрическое сопротивление изоляции цепей, указанных в 1.2.8, в нормальных условиях применения не менее 20 МОм; при температуре 50 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % - не менее 5 МОм; при относительной влажности воздуха 90 % и температуре 30 °С - не менее 2 МОм.

1.2.10 Значение сопротивления между зажимом защитного заземления и лицевой панелью не превышает 0,1 Ом.

1.2.11 Измеритель удовлетворяет нормам помехоэмиссии, установленным для оборудования класса Б по ГОСТ Р 51522. По помехоустойчивости измеритель соответствует классу А по ГОСТ Р 51522. Критерий качества функционирования – В.

1.2.12 Масса измерителя не более 1,7 кг.

1.2.13 Габаритные размеры измерителя не более  $300 \times 95 \times 230$  мм.

1.2.14 Питание измерителя осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В с допусκαемым отклонением напряжения от плюс 22 до минус 33 В с частотой  $(50 \pm 1)$  Гц. Мощность, потребляемая от цепи питания, не более 10 В·А.

1.2.15 Средняя наработка до отказа измерителя не менее 20000 ч в рабочих условиях применения.

1.2.16 Средний срок службы измерителя не менее 8 лет.

### 1.3 Устройство и работа

1.3.1 Принцип измерения временных параметров реле заключается в преобразовании состояний «сухих» контактов реле (замкнутых или разомкнутых) при срабатывании и отпускании реле в электрические сигналы (интервалы времени) и заполнении сформированных интервалов тактами высокой частоты. Электрическая схема измерителя выполнена на основе программируемого микроконтроллера. Обмотка и контакты проверяемого реле гальванически развязаны со схемой измерителя. Питание на обмотку проверяемого реле в режимах 1 и 2 подается через тумблер ПУСК. Измерение параметров реле в режимах 2 и 3 осуществляется при отсутствии гальванической связи измерителя с источником питания реле. Работа измерителя в режимах 1-3 поясняется диаграммами на рисунках 1 – 3 соответственно. В режиме ПРОВЕРКА измеритель формирует импульсы, отстоящие друг от друга на заданный интервал времени, значение которого выводится на табло индикации и измеряется эталонным частотомером.

1.3.2 Измеритель выполнен в пластмассовом корпусе с ручкой для переноса.

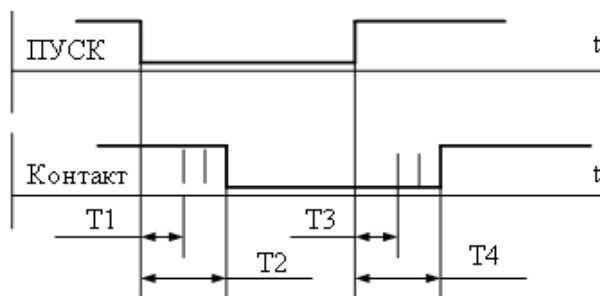


Рисунок 1а

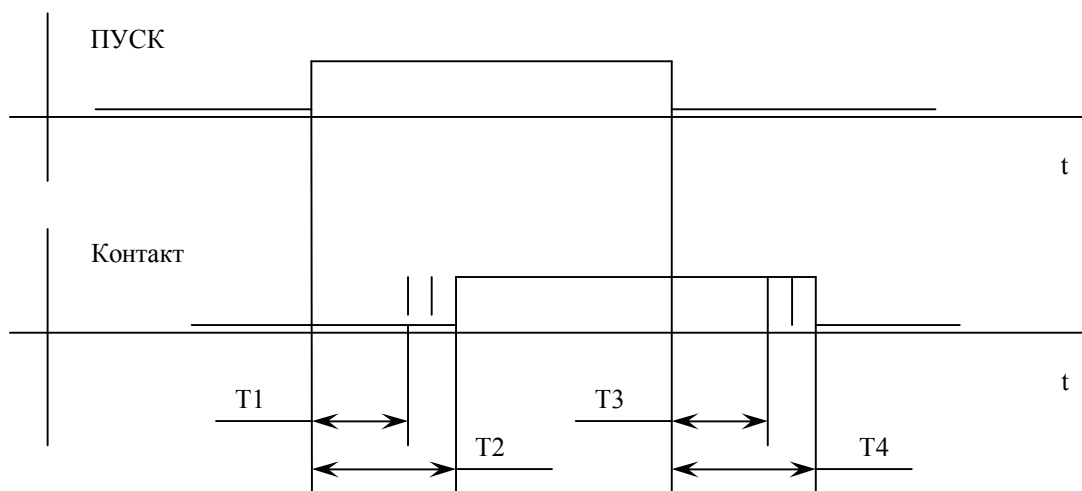


Рисунок 1б

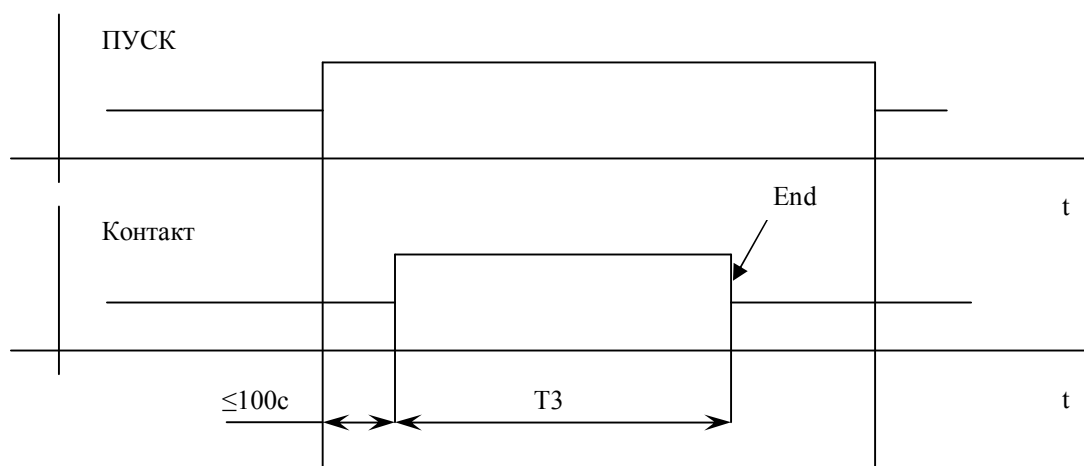


Рисунок 2

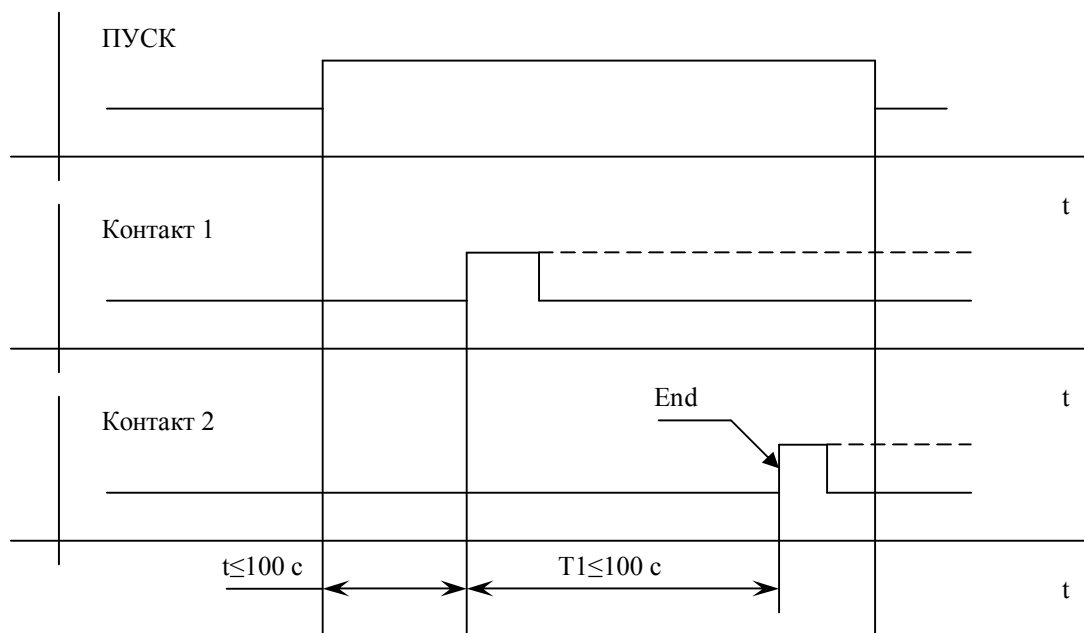


Рисунок 3

## **1.4 Маркировка**

1.4.1 Маркировка измерителя содержит следующую информацию:

- наименование и условное обозначение;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер;
- год изготовления;
- испытательное напряжение изоляции;
- надписи, поясняющие назначение органов управления и присоединения;
- номинальная частота и напряжение питающей сети, максимальная мощность потребления;
- знак «Внимание!».

## **1.5 Упаковка**

1.5.1 Измеритель и мешок с силикагелем техническим по ГОСТ 3956-76 помещают в чехол из полиэтилена. В другой чехол помещают формуляр. Чехлы герметично заваривают и помещают в транспортную тару с мягким упаковочным материалом. В эту же тару помещают руководство по эксплуатации (CD), вложенное в картонный вкладыш.

1.5.2 Транспортную тару снабжают манипуляционными знаками "Верх", "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги."

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Указания мер безопасности**

2.1.1 Все работы по подключению питания измерителя, питания реле, обмотки реле производите с соблюдением «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» Минэнерго РФ от 13.01.03 №6; «Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001, РД 153-340-03150-00 Минтруд РФ №3 от 05.01.01, Минэнерго РФ №163 от 27.12.00.

2.1.2 В случае нарушения правил эксплуатации может ухудшаться защита, применённая в данном измерителе.

### **2.2 Подготовка к использованию**

2.2.1 Перед использованием необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

2.2.2 После пребывания измерителя в условиях повышенной влажности или низких температур необходимо выдержать его в распакованном виде не менее 24 ч в рабочих условиях применения.

2.2.3 Осмотрите измеритель и убедитесь в отсутствии механических повреждений.

2.2.4 Соедините зажим защитного заземления с защитным заземлением.

2.2.5 При необходимости вывода результатов измерения параметров реле на компьютер соедините разъем «**RS-232**» и компьютер стандартным модемным кабелем.

2.2.6 В зависимости от измеряемых параметров реле подсоединить обмотку проверяемого реле и источник питания реле, последовательно соединенные, к зажимам «**ОБМОТКА РЕЛЕ**» на задней панели измерителя (см. 1.2.3) или подсоединить обмотку реле к источнику питания, не соединяя с измерителем (см. 1.2.4).

При измерении параметров двух реле одновременно (1.2.3) второе реле и источник питания реле подключают к разъему ДУ, расположенному на задней панели измерителя к контактам 2А и 2Б с помощью вилки РП10-7ЛП из. ЗИПа.

При необходимости проверки параметров реле в режиме 1 с параметрами питания, превышающими значения, указанные в 1.1.2 а, необходимо использовать добавочное устройство, которое поставляется по отдельному заказу.

2.2.7 Подключить контакты проверяемого реле к зажимам «**КОНТАКТЫ РЕЛЕ**». Первую группу контактов реле подключают к зажимам «**К1**», вторую группу контактов реле подключают к зажимам «**К2**».

2.2.8 Установить тумблер «**ПУСК**» в нижнее положение, кнопку «**К1/К2**» отжать.

2.2.9 Подключить измеритель и источник питания реле в соответствующую питающую сеть.

2.2.10 Включить измеритель. На табло индикации должны появиться показания «**8.8.8.8.8**» и засветиться все индикаторы. Через несколько секунд на индикаторном табло установится показание «0» и перестанут светиться все индикаторы, кроме «**РЕЖИМ 1**» и «**Т1**». Нажать «**СБРОС**» - на табло индикации - показание « 0».

## 2.3 Использование

2.3.1 *Измерение параметров реле в режиме 1.:*

2.3.1.1 Предварительные установки:

а) Исходное положение кнопки «**ИНВ**» (слева от тумблера «**ПУСК**») отжатое, при этом прибор измеряет сначала время срабатывания (Т1 и Т2) в диапазоне от 0 до 100 с, а затем время



отпускания ( $T_3$  и  $T_4$ ) в диапазоне от 0 до 80 мс (Рисунок 1). Исходное положение тумблера «ПУСК» при этом должно быть выключенное (нижнее положение).

б) Если кнопку «ИНВ» нажать (**ВНИМАНИЕ: при этом положении кнопки режимы 2 и 3 работать не будут**). прибор будет измерять сначала время отпускания ( $T_1$  и  $T_2$ ) в диапазоне от 0 до 100 с, а затем время срабатывания ( $T_3$  и  $T_4$ ) в диапазоне от 0 до 80 мс (Рисунок 1а). Исходное положение тумблера «ПУСК» при этом должно быть включенное (верхнее положение).

2.3.1.2 Нажать кнопку «РЕЖИМ 1». Должен светиться индикатор, соответствующий режиму 1. Перевести тумблер «ПУСК» в исходное положение в соответствии с 2.3.1.1. Нажать «СБРОС» - на табло индикации - показание «0».

2.3.1.3 Переключить тумблер «ПУСК» на время не менее 2 с [это время должно превышать время срабатывания (отпускания) проверяемого реле] и вернуть тумблер в исходное положение.

При переключении тумблера «ПУСК» на табло индикации светится одна точка.

При возвращении в исходное состояние отображается значение одного из измеренных параметров реле ( $T_1 - T_4$ ) (см. 2.3.1.1), соответствующее светящемуся индикатору «Т1» - «Т4». Если эти индикаторы не светятся – на табло индикации отображается количество переключений тумблера «ПУСК».

2.3.1.4 Для просмотра измеренных параметров реле на табло индикации установить с помощью кнопки управления «►» свечение индикатора, соответствующего необходимому параметру ( $T_1 - T_4$ ). При нажатой кнопке «К1/ К2» отображаются параметры ( $T_{1\text{ К1}}, T_{2\text{ К1}}, T_{3\text{ К1}}, T_{4\text{ К1}}$ ) контактной группы К1, а при отжатой - ( $T_{1\text{ К2}}, T_{2\text{ К2}}, T_{3\text{ К2}}, T_{4\text{ К2}}$ ) – К2.

2.3.1.5 *Вычисление разности измеренных одноименных параметров для двух групп контактов реле.*

Нажать кнопку «РАЗН».

Начинает светиться индикатор (рядом с кнопкой «РАЗН»), информирующий о включении режима вычисления разности.

На табло индикации отображается одно из значений вычисленной разности одноименных параметров ( $T_{1\text{ К1}} - T_{1\text{ К2}}$ ), ( $T_{2\text{ К1}} - T_{2\text{ К2}}$ ), ( $T_{3\text{ К1}} - T_{3\text{ К2}}$ ), ( $T_{4\text{ К1}} - T_{4\text{ К2}}$ ), соответствующей светящемуся индикатору «Т1» - «Т4», при нажатой кнопке «К1/ К2».

Если кнопка «К1/ К2» отжата, то на табло индикации отображается вычисленная разность ( $T_{1\text{ К2}} - T_{1\text{ К1}}$ ), ( $T_{2\text{ К2}} - T_{2\text{ К1}}$ ), ( $T_{3\text{ К2}} - T_{3\text{ К1}}$ ), ( $T_{4\text{ К2}} - T_{4\text{ К1}}$ ).

Для просмотра на табло индикации разности измеренных параметров установить с помощью кнопки управления «►» свечение индикатора, соответствующего необходимой разности.

2.3.1.6 *Вычисление среднего значения измеряемых параметров за заданное число включений реле.*

Нажать кнопку «СБРОС».

Переключить тумблер «ПУСК» на время не менее 2с (см. 2.3.1.3) и вернуть в исходное положение. Повторить этот цикл измерения заданное число раз. На табло индикации отображается среднее значение выбранного параметра. Если индикаторы «Т1» - «Т4» не светятся – на табло индикации отображается количество включений тумблера «ПУСК».

2.3.2 *Измерение длительности замкнутого или разомкнутого состояния контактов реле в режиме 2. (у реле времени)*

2.3.2.1 Нажать кнопку «РЕЖИМ 2». Должен светиться индикатор, соответствующий режиму 2. Нажать «СБРОС» - на табло индикации - показание «0». Установить свечение индикатора «Т3».

2.3.2.2 Включить тумблер «ПУСК».

После появления на табло индикации сообщения «End» выключить тумблер «ПУСК».

На табло индикации отображается результат измерения. При нажатой кнопке «К1/ К2» отображается результат измерения для контактной группы 1, а при отжатой - для контактной группы 2

2.3.3 *Измерение времени от первого переключения одной контактной группы до первого переключения другой контактной группы реле в режиме 3 выполняется при отсутствии гальванической связи измерителя с источником питания реле.*

2.3.3.1 Нажать кнопку «РЕЖИМ 3». Должен светиться индикатор, соответствующий режиму 3. Нажать «СБРОС» - на табло индикации - показание «0». Установить свечение индикатора «Т1».

2.3.3.2 Включить тумблер «ПУСК».

После появления на табло индикации сообщения «End» выключить тумблер «ПУСК».. На табло индикации отображается результат измерения.

2.4 Вывод результатов измерения параметров реле на компьютер выполнять по программе в соответствии с указаниями к ней, приведенными на компакт – диске, входящем в комплект поставки измерителя.

### **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

3.1 Выполняют внешний осмотр измерителя и убеждаются в отсутствии грубых механических повреждений наружных частей измерителя (зажимов). Очищают зажимы измерителя от пыли и протирают корпус измерителя чистой ветошью.

### **4 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ**

4.1 В помещении для хранения измерителя не должно быть агрессивных газов и паров.

Относительная влажность воздуха в помещении для хранения измерителя не должна превышать 80 %, температура воздуха должна быть в пределах от плюс 5 до плюс 40 °С.

4.2 Измерители должны быть защищены от прямых солнечных лучей и воздействия влаги, должны храниться в коробках или на стеллажах, расположенных на расстоянии не менее 1 м от обогревательных приборов.

4.3 Перевозить измеритель в период эксплуатации (на поверку или в ремонт) необходимо в полиэтиленовом мешке в таре с мягким упаковочным материалом.

4.4 Транспортирование измерителей должно осуществляться в соответствии с условиями 1.2.7 настоящего руководства по эксплуатации. При транспортировании должны быть соблюдены условия предохранения его от прямого воздействия атмосферных осадков.

4.5 Измеритель и его составные части, замененные во время ремонта, не представляют опасности для жизни, здоровья людей и для окружающей среды во время хранения, технического обслуживания и по истечении срока службы.

Метод утилизации измерителя и его составных частей – по усмотрению потребителя.

Приложение А  
(обязательное)

**МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ**

**А.1 Операции калибровки.**

А.1.1 При проведении калибровки выполняют операции, указанные в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование операции	Номер пункта методики калибровки
Внешний осмотр	А.5.1
Проверка электрической прочности изоляции *	А.5.2
Определение электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях применения *	А.5.3
Опробование	А.5.4
Определение основной относительной погрешности измерений интервалов времени	А.5.5
Примечание* - операции выполняют после ремонта	

А.1.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, калибровку прекращают.

**А.2 Средства калибровки**

А.2.1 При проведении калибровки применяют эталонные и вспомогательные средства, указанные в таблице А.2.

А.2.2 Все средства калибровки, используемые при определении метрологических характеристик, должны иметь действующие свидетельства о калибровке.

А.2.3 Допускается использование других средств калибровки, метрологические характеристики которых не хуже указанных в таблице А.2.

Таблица А.2

Номер пункта методики калибровки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства калибровки, обозначение нормативного документа, регламентирующего основные технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства калибровки
А.5.2, А.5.3	Мегомметр М4100 Диапазон измеряемых сопротивлений от 0 до 100 МОм. Измерительное напряжение 500 В. Установка пробойная универсальная УПУ-10М. Погрешность $\pm 10\%$
А.5.4	Частотомер электронносчетный ЧЗ-35. Режим измерения интервалов времени между двумя импульсами. Диапазон измерений от 0,01 до 100000 мс.

### **А.3 Условия калибровки**

А.3.1 При проведении калибровки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7 кПа (630 – 800) мм. рт. ст.;
- механические воздействия отсутствуют.

### **А.4 Подготовка к калибровке**

А.4.1 Перед проведением калибровки:

- измеритель выдерживают в помещении, где проводится калибровка, в условиях по А.3 не менее 4 ч, а после пребывания измерителя в условиях повышенной влажности или низких температур - не менее 24 ч;
- изучают содержание руководства по эксплуатации на измеритель.

### **А.5 Проведение калибровки**

А.5.1 Внешний осмотр

А.5.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие измерителя следующим требованиям:

отсутствие механических повреждений наружных частей измерителя, входных зажимов, влияющих на работоспособность измерителя;

- наличие маркировки и оттиска клейма ОТК;
- соответствие номера измерителя формуляру.

А.5.2 Электрическую прочность изоляции токоведущих цепей проверяют на испытательном стенде мощностью не менее 0,25 кВ•А по методике ГОСТ 22261. Испытательное напряжение 1,5 кВ прикладывают между соединенными вместе входами цепи питания и зажимом защитного заземления, между соединенными вместе зажимами «ОБМОТКА РЕЛЕ», контактами разъема для внешнего подключения реле и зажимом защитного заземления.

Результат проверки считают удовлетворительным, если во время испытания отсутствовали пробой или поверхностный разряд.

А.5.3 Определение электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях применения.

При измерении электрического сопротивления изоляции прикладывают испытательное постоянное напряжение 500 В между соединенными вместе зажимами цепи питания и зажимом защитного заземления и между соединенными вместе зажимами «ОБМОТКА РЕЛЕ», контактами разъема для внешнего подключения реле и зажимом защитного заземления.

Отсчет показаний, определяющих электрическое сопротивление изоляции, производят после достижения установившегося показания, но не ранее, чем через 10 с после приложения напряжения.

Результат проверки считают удовлетворительным, если значение электрического сопротивления изоляции менее 20 Мом.

#### А.5.4 Опробование

А.5.4.1 Включают измеритель в сеть, при этом на табло индикации должно установиться показание «8.8.8.8» и засветиться все индикаторы. Через несколько секунд на индикаторном табло установится показание «0» и перестанут светиться все индикаторы, кроме «РЕЖИМ 1» и «Т1». Нажать «СБРОС» - на табло индикации - показание « 0».

К последующей калибровке не допускаются измерители, у которых показания на табло индикации и свечение индикаторов не соответствуют перечисленным выше

#### А.5.5 Определение основной относительной погрешности измерений интервалов времени.

А.5.5.1 Относительную погрешность определяют, измеряя интервалы времени  $T_i$  (8,0; 80,0; 800,0; 8000,0; 90000), задаваемые измерителем в режиме ПРОВЕРКА, эталонным частотомером.

А.5.5.2 Устанавливают измеритель в режим «ПРОВЕРКА», для чего соединяют перемычкой третий и четвертый зажимы «ПРОВЕРКА», расположенных на задней панели измерителя. К этим же зажимам подсоединяют общий провод эталонного частотомера.

А.5.5.3 Устанавливают эталонный частотомер в режим измерения интервалов времени между двумя импульсами и ручной режим работы, в соответствии с техническим описанием на частотомер.

Подключают входы эталонного частотомера к первому и второму зажимам «ПРОВЕРКА», учитывая, что на втором зажиме в режиме «ПРОВЕРКА» измерителя выдается *положительный импульс, передний фронт которого определяет начало измеряемого интервала*, а на первом зажиме – *импульс, передний фронт которого определяет конец измеряемого интервала*.

Задают точность измерения интервалов времени частотомером, для чего устанавливают на частотомере переключатель уровня в положение «1\1», а переключатель меток времени в положение:

- не более 10 мкс при измерении интервалов от 8,0 до 800.0 мс;
- не более 100 мкс при измерении интервалов от 8000.0 до 90000 мс.

Включают частотомер и измеритель. Должен светиться индикатор «ПРОВЕРКА» на передней панели измерителя.

А.5.5.4 Выключают переключатель «ПУСК» измерителя. Нажимают кнопку «СБРОС». Устанавливают проверяемый интервал с помощью кнопки управления «►», значение которого соответствует состоянию индикаторов «Т1» - «Т4», в соответствии с таблицей А.3

Таблица А.3

Проверяемый интервал, мс	Состояние индикаторов			
	Т1	Т2	Т3	Т4
8,0	Все не светятся			
80,0	<b>светится</b>	не светится	не светится	не светится
800,0	не светится	<b>светится</b>	не светится	не светится
8000,0	не светится	не светится	<b>светится</b>	не светится
90000	не светится	не светится	не светится	<b>светится</b>

5.5.5 Включают тумблер «ПУСК», фиксируют показание эталонного частотомера и измерителя.

Нажимают кнопку «СБРОС».

Определяют абсолютную погрешность  $\Delta i$  по формуле

$$\Delta i = T_i - T_{0i} \quad (2),$$

где  $T_i$  – проверяемый интервал времени (показание измерителя), мс;

$T_{0i}$  – показание эталонного частотомера, мс.

Определяют относительную погрешность  $\delta i$  по формуле

$$\delta i = (\Delta i / T_{0i}) \cdot 100, \quad (3)$$

где  $\delta i$  - относительная погрешность измерения в проверяемой точке, %.

5.5.6 Повторяют операции по 5.5.4 и 5.5.5 для всех проверяемых интервалов времени.

Результаты калибровки считают положительными, если полученные значения  $\delta i$  для каждого проверяемого интервала диапазона измерений не превышают пределов допускаемого

значения основной относительной погрешности и положение запятой на табло индикации соответствует проверяемому интервалу.

## **А.6 Оформление результатов калибровки**

А.6.1 Измеритель признают годным к эксплуатации, если он удовлетворяет требованиям настоящего документа.

А.6.2 Положительные результаты калибровки оформляют нанесением на корпус измерителя и на формуляр оттиска калибровочного знака и (или) выдачей свидетельства

А.6.3 При отрицательных результатах калибровки выдают извещение о непригодности, с указанием причин непригодности



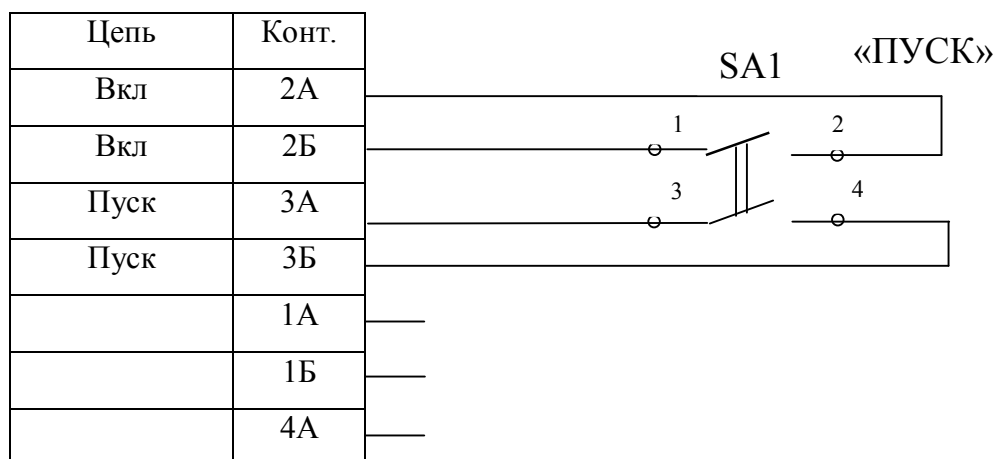
# Приложение Б

(обязательное)

## УСТРОЙСТВО ДОБАВОЧНОЕ П209

Схема электрическая принципиальная

ХР1



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
SA1	Выключатель пакетный ПВ3-10/ М1, III исполнение ОСТ16 0.526.001-77	1	
ХР1	Вилка РП10-7ЛП БРО.364.025 ТУ	1	