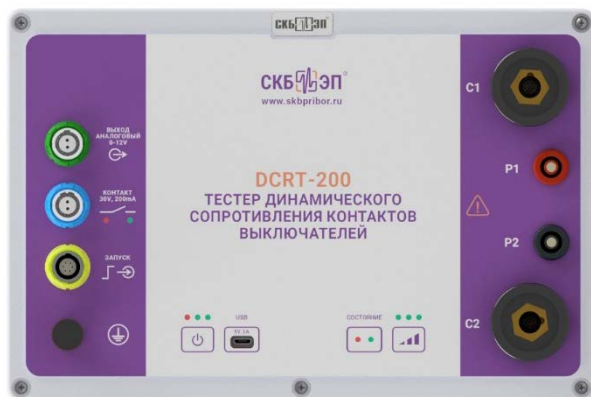


ОКПД2 26.51.66.190
ТН ВЭД 9030 33 100 0



ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ
ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ



DCRT-200

ТЕСТЕР ДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ
КОНТАКТОВ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ



ПАСПОРТ

159.00.00.000 ПС
ВЕРСИЯ № 1

№ _____

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с принципом работы, устройством и конструкцией тестера динамического сопротивления контактов выключателей DCRT-200 (далее – тестер) с целью правильной его эксплуатации.

К работе с тестером допускаются лица, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей, знающие устройство проверяемого электрооборудования и изучившие данный паспорт.

Тестер имеет второй класс защиты от поражения электрическим током.



Виды опасностей при работе с тестером:

а) ЗАПРЕЩЕНО ПОДСОЕДИНЕНИЕ ТОКОВОГО И ПОТЕНЦИАЛЬНОГО КАБЕЛЕЙ ТЕСТЕРА К ЦЕПЯМ, СОДЕРЖАЩИМ ИНДУКТИВНОСТЬ!

При подсоединении к цепи, содержащей индуктивность, на ее концах может быть опасное напряжение в момент разрыва цепи или при окончании измерения;

б) При присоединении зажимов измерительных кабелей к цепям управления проверяемого выключателя, убедиться в отсутствии опасного электрического напряжения в точках подключения;

в) В целях предотвращения влияния наведенного напряжения на тестер следует в первую очередь заземлить его.

Содержание

1. Назначение	3
2. Технические характеристики.....	3
3. Устройство и работа	4
3.1 Принцип измерения	4
3.2 Органы управления	5
4. Условия эксплуатации	6
5. Комплектность	7
6. Маркировка и пломбирование	8
7. Работа с тестером.....	8
8. Техническое обслуживание.....	15
9. Транспортирование и хранение.....	16
10.Гарантии изготовителя	16
11.Свидетельство о приемке	18
12.Свидетельство об упаковке	18
13.Сведения о предприятии-изготовителе	18
14.Сведения о ремонте	19
15.Результаты технического освидетельствования	20
16.Сведения о содержании драгоценных металлов.....	21
17.Особые отметки	21

1. Назначение

Тестер динамического сопротивления контактов выключателей DCRT-200 (далее – тестер) предназначен для расширения возможностей приборов контроля высоковольтных выключателей ПКВ/М7 и ПКВ/УЗ, дополняя их функцией диагностики технического состояния дугогасительной камеры элегазовых и маломасляных выключателей. Диагностика основана на методе динамического измерения сопротивления (DRM – Dynamic Resistance Measurement) главных и дугогасительных контактов полюсов высоковольтного выключателя.

2. Технические характеристики

Технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики

Наименование	Значение
Диапазоны преобразований электрического сопротивления в напряжение постоянного тока, мкОм	от 10 до 250 от 10 до 1000 от 10 до 4000
Сила измерительного тока, А, не более	200
Зависимость выходного напряжения от сопротивления	$U_{\text{вых}} = R_x \cdot k_p$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности преобразования электрического сопротивления в напряжение постоянного тока, %, не более	$\pm \left[5 + 0,5 \cdot \left(\frac{10}{R_x \cdot k_p} - 1 \right) \right]$, где R_x – измеряемое электрическое сопротивление, мкОм; k_p – коэффициент преобразования, В/мкОм
Коэффициент преобразования электрического сопротивления в напряжение постоянного тока, В/мкОм для: диапазона от 10 до 250 мкОм диапазона от 10 до 1000 мкОм диапазона от 10 до 4000 мкОм	0,04 0,01 0,0025
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности преобразования электрического сопротивления в напряжение постоянного тока в рабочих условиях, не более	2 величины пределов допускаемой основной погрешности
Максимальная продолжительность протекания измерительного тока, мс, не более	200
Время преобразования измеренного электрического сопротивления в напряжение постоянного тока, мс, не более	0,3
Количество каналов запуска измерения	2
Диапазон выходного напряжения канала «Выход аналоговый», В	от 0 до 12

Наименование	Значение
Количество измерений от полного заряда до полного разряда АКБ, не менее	20
Напряжение заряда АКБ, В	5
Ток заряда АКБ, А, не более	2
Емкость встроенных аккумуляторов, мА/ч, не менее	12000
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более	240x162x110
Масса измерительного блока, кг, не более	3
Масса в стандартной комплектации, кг, не более	11

3. Устройство и работа

3.1. Принцип измерения

Тестер производит измерения переходного сопротивления главных и дугогасительных контактов, изменяющегося в процессе коммутации выключателя, с последующим линейным преобразованием его в электрическое напряжение постоянного тока.

Тестер измеряет электрическое сопротивление по четырехпроводной схеме. В этой схеме, в соответствии с рисунком 1, измерительный ток ($I_{изм}$), протекая через токовые зажимы измерительного кабеля тестера (С1, С2) и измеряемое сопротивление (R_x), создает на нем падение напряжения (U_x), которое через потенциальные зажимы кабеля (Р1, Р2) поступает на потенциальный вход преобразователя (V).

Электрическое сопротивление вычисляется по результатам измерения силы тока и напряжения по формуле: $R_x = U_x / I_{изм}$.

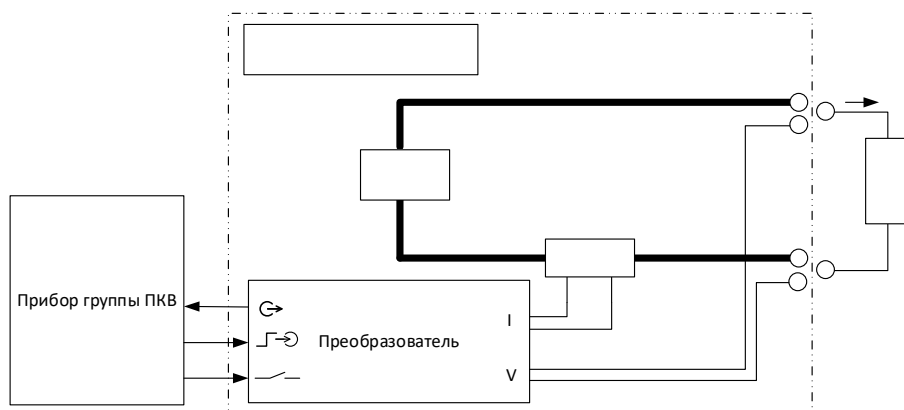


Рисунок 1 – Устройство тестера

Тестер автоматически производит измерение электрического сопротивления при подаче сигнала на вход запуска. Результат измерения представляется в виде напряжения, пропорционального измеренному сопротивлению. $U_{\text{вых}} = R_x \cdot k$, где k – коэффициент преобразования выбранного диапазона.

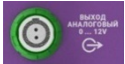
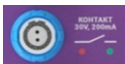
3.2. Органы управления

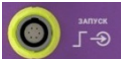
В таблице 2 указано назначение разъемов, органов управления и индикации, а их расположение соответствует рисунку 2.



Рисунок 2 – Расположение разъемов и органов управления

Таблица 2 – Назначение органов управления и индикации

Поз. №	Обозначение и название	Назначение
1	 ВЫХОД АНАЛОГОВЫЙ	Разъем для присоединения кабеля выходного напряжения для соединения с разъемом Вход аналоговый прибора ПКВ/М7 или Вход1/Вход2 прибора ПКВ/У3
2	 КОНТАКТ	Разъем для подключения кабеля контакта для соединения с каналом полюса прибора ПКВ/М7 или ПКВ/У3. Индикация состояния канала: красный светодиод светится – замкнут, зеленый – разомкнут.

Поз. №	Обозначение и название	Назначение
3	 ЗАПУСК	Разъем для присоединения кабеля запуска
4		Клемма защитного проводника
5		Индикация состояния АКБ
6		Кнопка включения питания тестера
7	USB	Разъем для подключения зарядного устройства
8		Индикация состояния тестера
9		Индикация выбранного диапазона преобразований
10		Кнопка выбора диапазона преобразований
11	C1	Гнездо для подключения первого токового контакта
12	P1	Гнездо для подключения первого потенциального контакта
13	P2	Гнездо для подключения второго потенциального контакта
14	C2	Гнездо для подключения второго токового контакта

4. Условия эксплуатации

Условия эксплуатации приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Условия эксплуатации тестера

Климатический фактор	Нормальные условия	Рабочие условия
Температура окружающего воздуха, °C	от плюс 15 до плюс 25	от минус 20 до плюс 50
Относительная влажность воздуха, %	до 80	до 95 (без конденсации влаги)
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 106 (от 630 до 795)	

5. Комплектность

Комплектность тестера приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность тестера

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
059.00.00.000	Блок измерительный	1	
059.06.00.000	Кабель выходного напряжения	1 на выбор	для ПКВ/М7
059.16.00.000			для ПКВ/УЗ
059.10.00.000 059.10.00.000-01	Кабель токовый	2	Черный и красный
059.11.00.000 059.11.00.000-01	Кабель потенциальный	2	Черный и красный
059.14.00.000	Кабель контакта	1	
059.12.00.000	Кабель запуска	1	
058.05.00.000 058.05.00.000-01	Кабель управления	2	Черный и красный
010.01.00.000	Провод заземления	1	
-	Кабель micro USB A 2A	1	
-	Зарядное устройство QC3.0	1	
159.01.00.000	Сумка для измерительного блока	1	
025.20.04.000	Блок аккумулятора	1 по заявке	
126.06.00.000	Сумка	1	
059.18.00.000	Крепление магнитное	по заявке	
159.00.00.000 ПС	Паспорт	1	
-	Сертификат о калибровке	1 по заявке	
-	Свидетельство о поверке	1 по заявке	
Примечание 1. Информация об эксплуатационной документации, методике поверке, программном обеспечении и полной комплектации размещена на сайте www.skbpribor.ru 2. Комплектность прибора определяется пользователем на стадии размещения заказа и отражается в упаковочном листе.			

6. Маркировка и пломбирование

Маркировка передней панели тестера приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Маркировка передней панели тестера

Условные обозначения и надписи	Расшифровка условных обозначений и надписей
DCRT-200 Тестер динамического сопротивления контактов выключателей	Тип и наименование изделия соответственно
www.skbpribor.ru	Адрес сайта предприятия-изготовителя
	Логотип предприятия изготовителя (товарный знак зарегистрирован)
0-12V	Диапазон выходного напряжения постоянного тока, снимаемого с канала выход аналоговый
30V, 200mA	Максимальные значения напряжения и тока, коммутируемые каналом
5V, 2A	Входное напряжение постоянного тока и максимальный входной ток заряда АКБ
	Внимание опасность! Смотри сопроводительную документацию

На верхней части корпуса расположена информационная табличка с обозначением типа тестера, заводского номера и года выпуска тестера в виде цифробуквенного обозначения.

Пломба предприятия-изготовителя наносится на верхний винт крепления передней панели.

7. Работа с тестером

Визуальным осмотром убедиться в целостности разъемов и корпуса тестера, измерительных кабелей.

Включить тестер кратковременным нажатием на кнопку . И проверить индикацию состояния тестера на отсутствие ошибки.

Описание индикации состояния тестера приведено в таблице 6.

Таблица 6 – Индикация состояния тестера

Состояние индикаторов	Значение
 	Подготовка к запуску измерения
 	Ожидание запуска измерения
 	Измерение
 	Занят
 	Ошибка
 – периодическое свечение светодиода;  – постоянное свечение светодиода	

По состоянию светодиодов индикации состояния АКБ проверить уровень заряда и в случае необходимости зарядить тестер.

Описание индикации состояния АКБ приведено в таблице 7.

Таблица 7 – Индикация состояния АКБ

Состояние индикаторов	Значение
  	Высокий уровень заряда
  	Средний уровень заряда
  	Низкий уровень заряда
  	Разряжен
  	Критический уровень заряда
  	Идет процесс зарядки устройства.
  	Процесс заряда АКБ окончен
 – периодическое свечение светодиода;  – постоянное свечение светодиода	

Для проведения измерений необходимо выполнить подключение тестера к прибору ПКВ/М7 или ПКВ/УЗ и к проверяемому оборудованию в соответствии с рисунками 3-6. Прибор ПКВ/М7 или ПКВ/УЗ должен быть подключен к ПК, в соответствии с руководством по эксплуатации 126.00.00.000 РЭ или 121.00.00.000 РЭ соответственно.

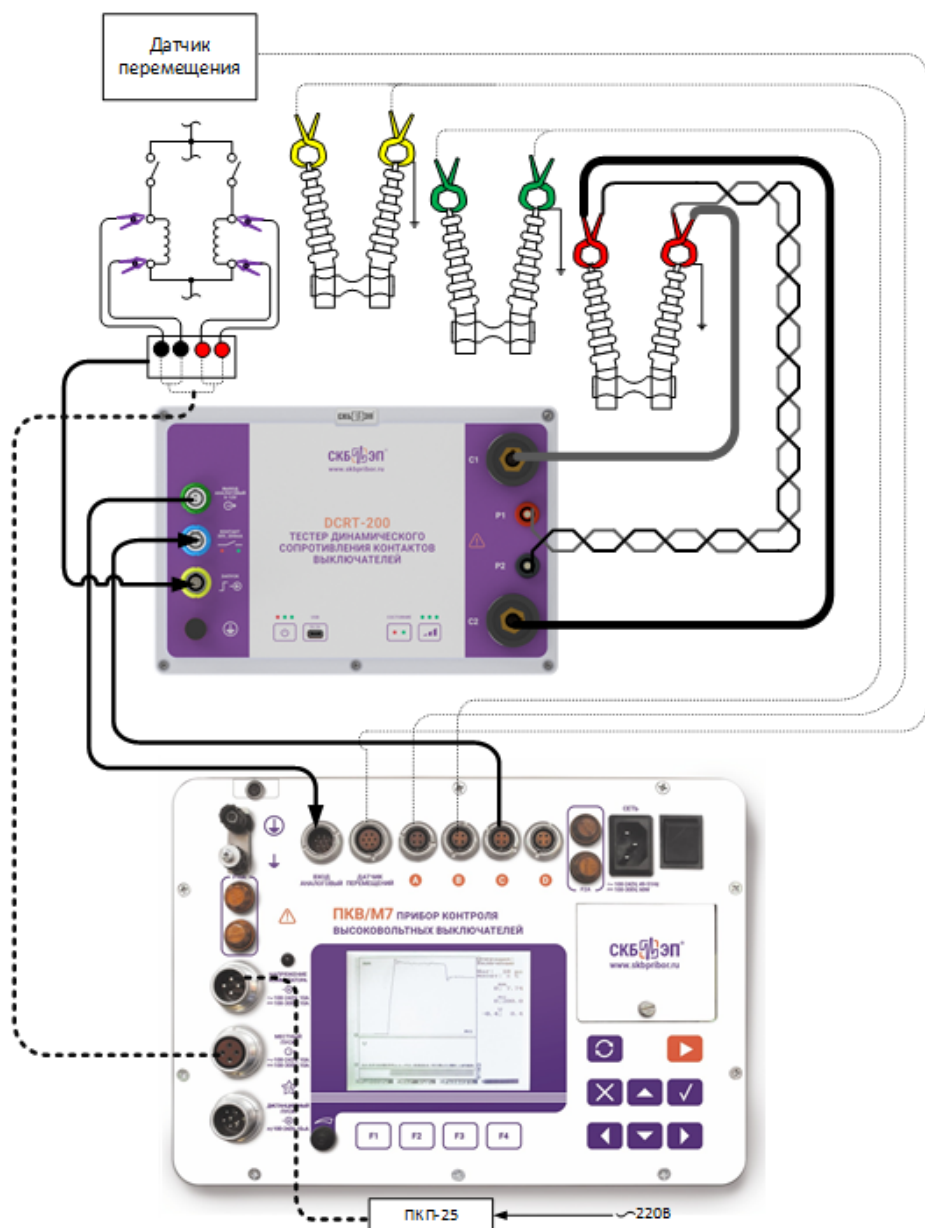


Рисунок 3 – Схема подключения тестера к прибору ПКВ/М7 при работе с местным пуском

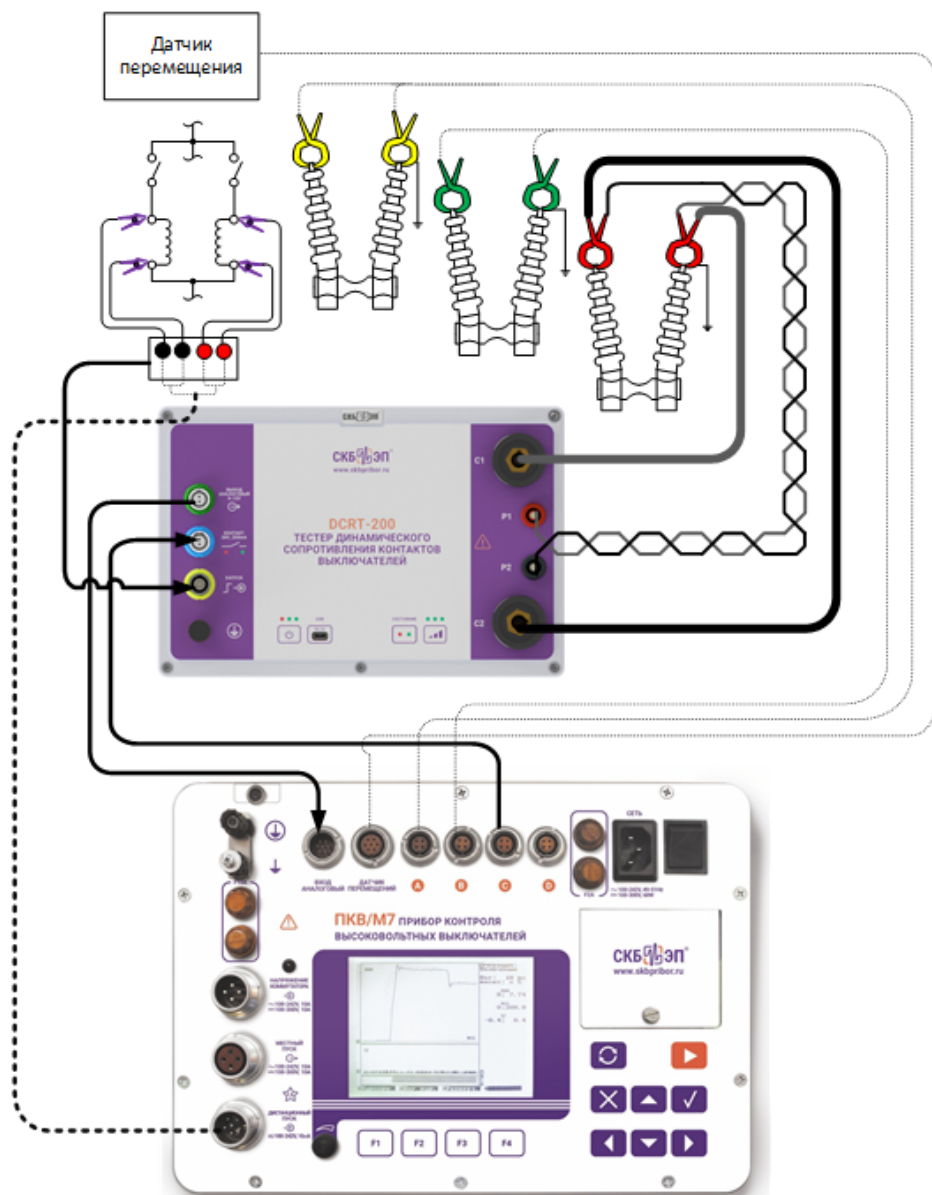


Рисунок 4 – Схема подключения тестера к прибору ПКВ/М7 при работе с дистанционным пуском

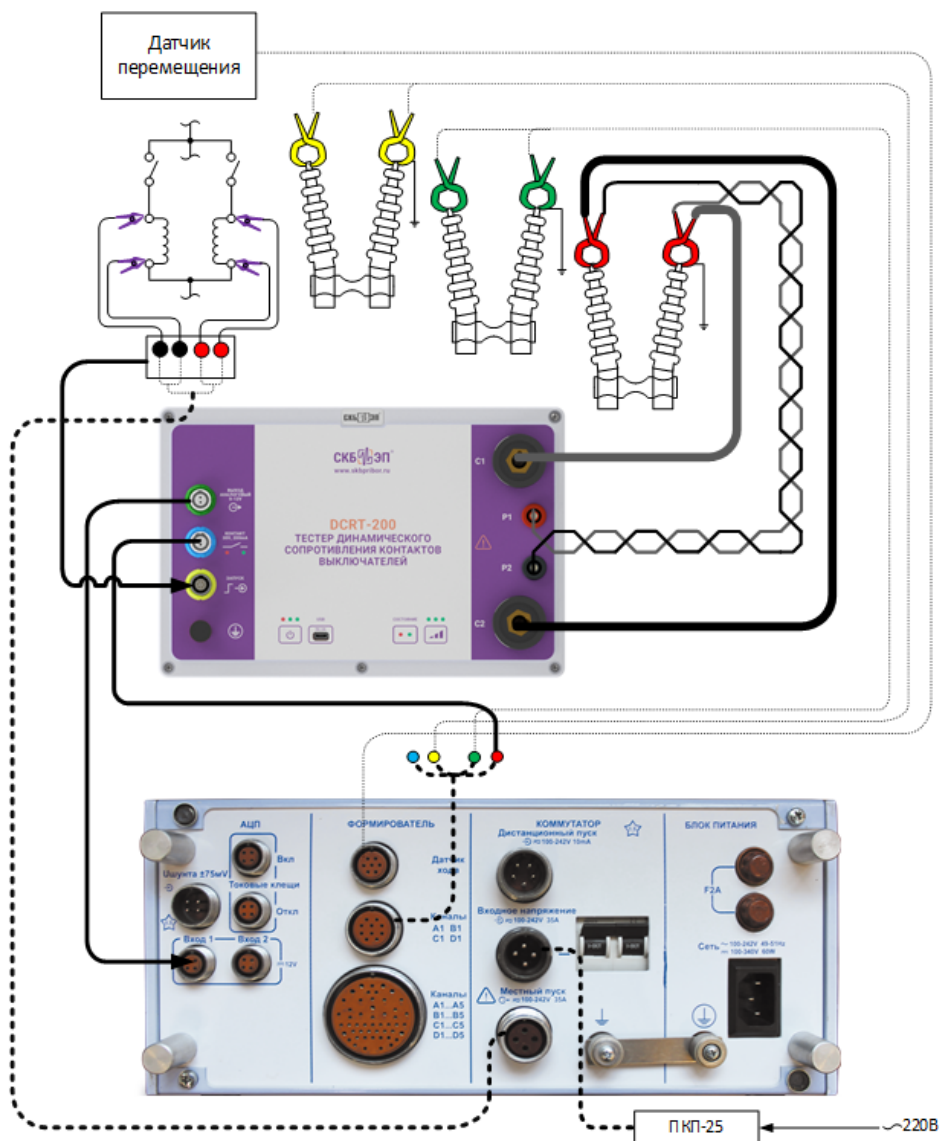


Рисунок 5 – Схема подключения тестера к прибору ПКВ/УЗ при работе с местным пуском

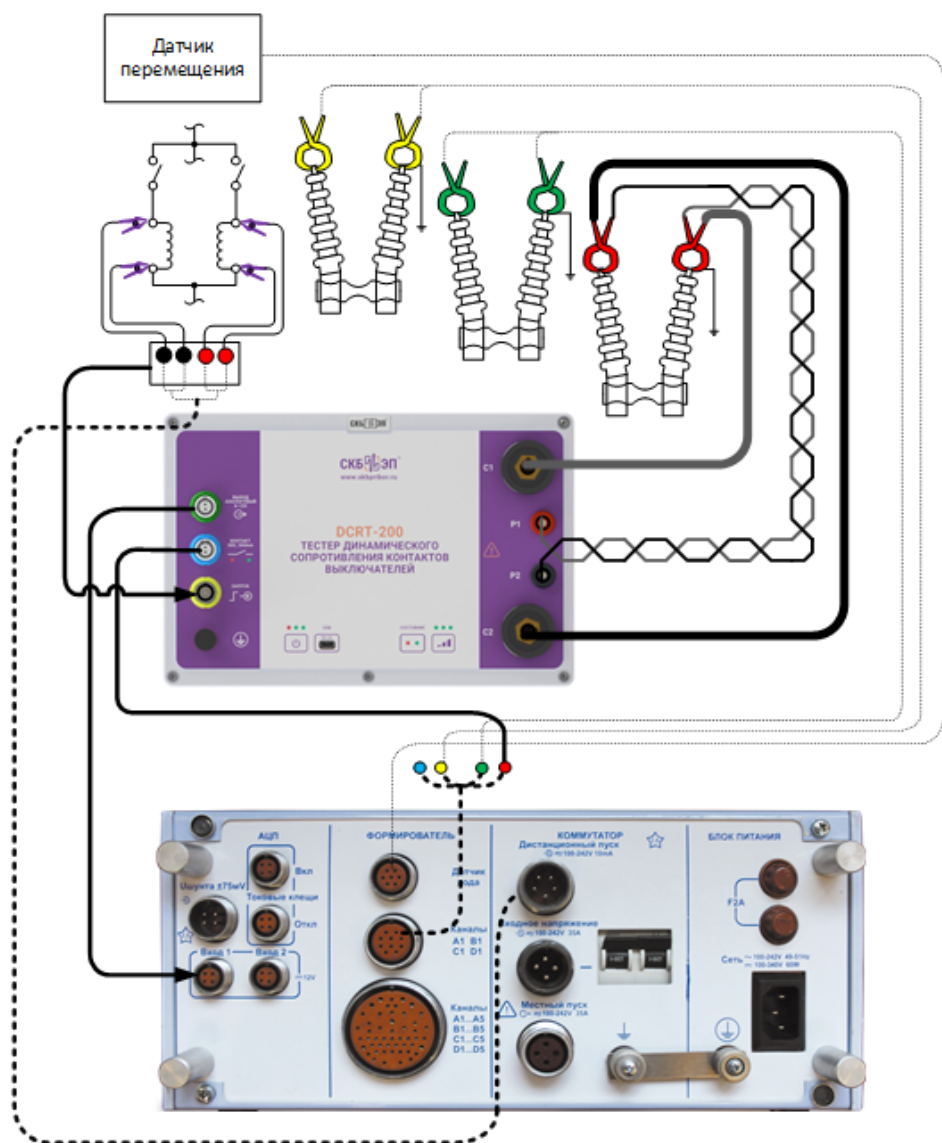


Рисунок 6 – Схема подключения тестера к прибору ПКВ/УЗ при работе с дистанционным пуском

После того, как схема подключения собрана включить тестер и выбрать диапазон преобразований нажатием на кнопку , состояние индикации приведено в таблице 8.

Таблица 8 – Индикация выбранного диапазона преобразований

Состояние индикаторов	Значение
	от 10 до 250 мкОм
	от 10 до 1000 мкОм
	от 10 до 4000 мкОм
 – периодическое свечение светодиода;  – постоянное свечение светодиода	

После подключения к проверяемому оборудованию и выбора диапазона преобразований сопротивления необходимо выполнить настройку параметров измерения в универсальной программе ПКВ/М5/М7/У2/У3 на ПК согласно 1240002-01-34 РЭ «Программное обеспечение. Руководство пользователя» (версия документа не ниже 6):

1. Создать таблицу пересчета для аналогового измерительного канала согласно п. 8.4.2 руководства пользователя 1240002-01-34 РЭ. Название таблицы рекомендуется ввести в соответствии с пределами преобразований тестера – 250 мкОм, 1000 мкОм, 4000 мкОм. В редакторе таблиц пересчета указать единицы измерения Вход – В, Выход – Ом и добавить значения в таблицу соответствия 0 – 0, 10 – 250 – соответствует диапазону преобразований тестера 10 – 250 мкОм. Аналогично создать таблицу пересчета для остальных диапазонов преобразований тестера.

2. Прейти к настройкам аналогового канала согласно п. 8.4.1 руководства пользователя 1240002-01-34 РЭ, добавить измерительный канал: **Ан. вход** – для ПКВ/М7 или **ВХОД 1** – для ПКВ/У3. Режим работы канала установить **Униполярный** и выбрать пользовательскую таблицу для соответствующего диапазона преобразований, созданную в предыдущем пункте.

3. Выполнить настройки шаблона проведения измерения по п. 5.2.2 руководства пользователя 1240002-01-34 РЭ для цикла «Отключение».

4. Запустить прибор ПКВ/М7 или ПКВ/У3 на измерение согласно п. 5.2.3 руководства пользователя 1240002-01-34 РЭ.

Результат измерения необходимо смотреть на графике (Ан. Вход или ВХОД 1), выведенном в соответствии с п. 6.2 руководства пользователя 1240002-01-34 РЭ. Пример графика приведен на рисунке 7.

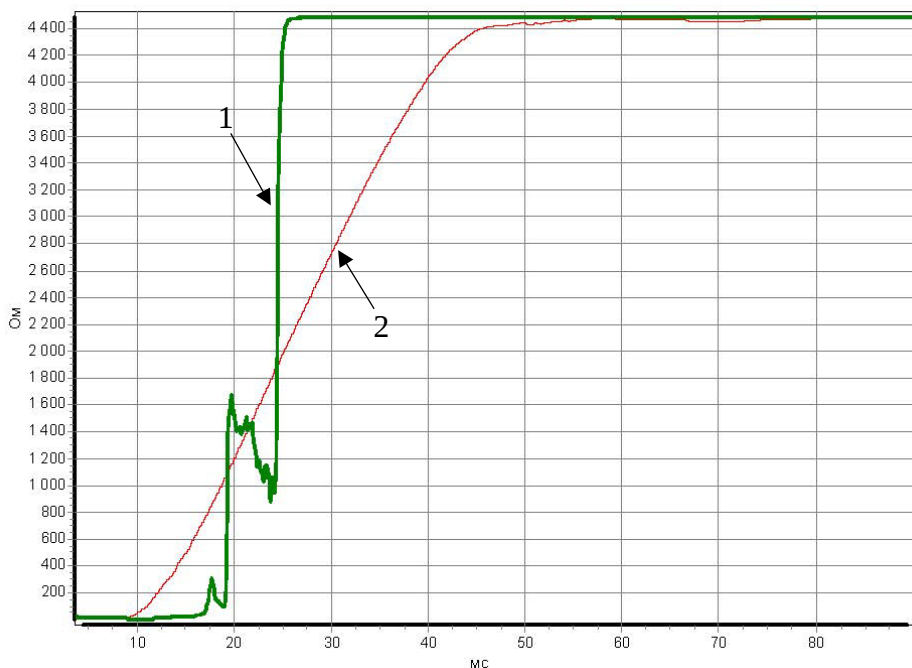


Рисунок 7 – Результат измерения

- 1 – график сопротивления;
2 – график хода.

8. Техническое обслуживание

Периодически проводить очистку тестера и измерительных кабелей от пыли и грязи, проверять их целостность.

При длительном хранении АКБ тестера следует подзаряжать не реже 1 (одного) раза в 6 (шесть) месяцев.

При отказе АКБ ее замена может быть выполнена самостоятельно, **только на АКБ производства ООО «СКБ ЭП».**

При возникновении неисправности или отказа тестера ремонт выполняется на предприятии-изготовителе.

Перечень возможных неисправностей приведен в таблице 9.

Тестер следует отправлять на сервисное обслуживание в полной комплектации, очищенным от пыли и грязи.

Рекомендуемый межкалибровочный интервал – 1 год.

Межповерочный интервал -1 год.

Таблица 9 – Возможные неисправности прибора

Признаки	Причина	Способ устранения
Тестер не включается	АКБ разряжена	Зарядить АКБ
	Неисправна АКБ	Заменить АКБ. Обратиться к предприятию-изготовителю тестера
	Неисправно зарядное устройство	Заменить зарядное устройство
Мигание красного светодиода в индикации состояния тестера	Сбой программного обеспечения. Ошибка самодиагностики тестера.	Перезапустить питание тестера. Обратиться к предприятию-изготовителю тестера.
Не заряжается АКБ тестера	Неисправно зарядное устройство или кабель. Неисправна АКБ. Неисправен тестер.	Заменить зарядное устройство. Заменить АКБ. Обратиться к предприятию-изготовителю тестера
Нет напряжения на аналоговом выходе	Неправильно подключены измерительные кабели	Проверить настройки диапазона преобразования и правильность подключения измерительных кабелей к проверяемому оборудованию

9. Транспортирование и хранение

Тестер должен транспортироваться в транспортной таре в закрытом транспортном средстве (автомобильном или железнодорожном) при температуре от минус 15 до плюс 40 °С. Допускается перевозить тестер авиационным транспортом в герметизированных отсеках.

Тестер допускается хранить в отапливаемых помещениях при температуре от 0 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % без конденсации влаги.

Ставить тестер на длительное хранение следует с полностью заряженным аккумулятором.

10. Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие тестера всем техническим характеристикам при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортировки и хранения.

Срок эксплуатации тестера 10 лет со дня упаковки тестера для отправки покупателю, что подтверждается записью в разделе 12.

Срок хранения тестера – 10 лет.

Гарантийный срок эксплуатации:

- измерительного блока – 13 месяцев;
- измерительных кабелей – 13 месяцев;
- укладочная сумка – 6 месяцев.

Гарантийный срок начинается со дня упаковки тестера покупателю, что подтверждается записью в разделе 12.

При отказе тестера в течение гарантийного срока, он продлевается на время от момента отгрузки тестера в адрес изготовителя до момента отгрузки в адрес потребителя, что подтверждается транспортными накладными.

Для тестера, отказавшего в течение гарантийного срока по вине предприятия-изготовителя, расходы по его восстановлению берет на себя предприятие-изготовитель.

Гарантийные обязательства не распространяются на тестер с нарушенной пломбой или отказавшим в результате неправильной эксплуатации, хранения или транспортирования.

При неисправностях тестера по вине предприятия-потребителя все расходы по его восстановлению возлагаются на это предприятие.

Для тестера, отказавшего по окончании гарантийного срока или по вине предприятия-потребителя, гарантийный срок после ремонта – 6 (шесть) месяцев.

Отправка тестера в ремонт производится по следующему адресу: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 130, ООО «СКБ электротехнического приборостроения».

Вместе с тестером следует отправлять паспорт.

Гарантия на тестер действует только на территории

Российской Федерации
Республики Казахстан
Республики Беларусь
<i>прочее (заполнить)</i>

(подпись)

М.П.

11. Свидетельство о приемке

Предприятие-изготовитель (ООО «СКБ электротехнического приборостроения») свидетельствует о том, что настоящий тестер прошел приемосдаточные испытания, соответствует ТУ 26.51.66-159-41770454-2024 и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК _____ " ____ " _____ 20__ г.
(подпись)

М.П.

12. Свидетельство об упаковке

Настоящий тестер упакован в ООО «СКБ ЭП» согласно требованиям конструкторской документации.

Упаковка произведена в соответствии с упаковочным листом.

Упаковку произвел:

" ____ " _____ 20__ г. _____
(подпись)

13. Сведения о предприятии-изготовителе

Полное наименование	ООО «СКБ электротехнического приборостроения» (ООО «СКБ ЭП»)
Регистрационное свидетельство	87-1765 Серия ИРП от 24.07.96 г.
Почтовый адрес	Россия, 664033, г. Иркутск, а/я 407
Адрес Сервисного центра	Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова 130
Телефон	+7 (812) 210-00-58, +7 (3952) 70-70-78
E-mail	skb@skbpribor.ru
Сайт	www.skbpribor.ru , skbэн.pdf

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения, не влияющие на метрологические и технические характеристики изделия.

14. Сведения о ремонте

[illegible]

15.Результаты технического освидетельствования

Дата освидетель- ствования	Вид освидетель- ствования	Результат освидетельствования	Подпись предста- вителя контроли- рующего органа	Примечания

16. Сведения о содержании драгоценных металлов

Тестер DCRT-200 драгоценных металлов не содержит.

17. Особые отметки

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.