



## Устройство связи-развязки УСРМ 20.1

**ПАСПОРТ**  
**№ 0314675**  
**УСТРОЙСТВО СВЯЗИ-РАЗВЯЗКИ**  
**УСРМ 20.1**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**МЕТОДИКА АТТЕСТАЦИИ**

**2015**



## СОДЕРЖАНИЕ.

	стр.
1. Назначение изделия.....	4
2. Технические характеристики.....	4
3. Комплектность.....	4
4. Устройство и принцип работы.....	5
5. Указание мер безопасности.....	6
6. Подготовка изделия к работе.....	6
7. Порядок работы.....	7
8. Техническое обслуживание.....	8
9. Возможные неисправности и способы их устранения.....	8
10.Методика аттестации .....	8
11.Свидетельство о приемке.....	11



## 1. Назначение изделия.

1.1 Устройство связи-развязки УСРМ 20.1 (далее УСР) предназначено для ввода микросекундных импульсных помех большой энергии (МИП) в цепи электропитания однофазного переменного и постоянного тока от испытательного генератора ИГМ 4.1 в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95).

1.2 Устройство связи-развязки УСРМ 20.1 изготовлено научно-производственным предприятием "ПРОРЫВ".

## 2. Технические характеристики.

- номинальное напряжение питания испытуемого ТС:
  - переменное однофазное, частотой 50 Гц ( действующее значение ), В  $0 \div 250$
  - постоянное напряжение, В  $0 \div 300$
- максимальный потребляемый ток испытуемого ТС подключаемого к УСР, А 20
- максимальная амплитуда вводимых импульсных помех, кВ 4.4
- индуктивность дросселей развязки, мГн не менее 1.5
- емкость конденсатора связи, мкФ  $18 \pm 2$
- сопротивление резистора связи, Ом  $10 \pm 1$
- уровень напряжения помехи на сетевых входах УСР для цепей подвергаемых воздействию, относительно максимальной амплитуды применяемых испытательных импульсов, % не более 15
- уровень напряжения перекрестной помехи на сетевых входах УСР для цепей не подвергаемых воздействию, относительно максимальной амплитуды применяемых испытательных импульсов, % не более 15
- уровень напряжения перекрестной помехи на выходе УСР для цепей не подвергаемых воздействию, относительно максимальной амплитуды применяемых испытательных импульсов, % не более 15
- габаритные размеры, мм 570 x 434 x 172
- напряжение питания от сети переменного тока (50Гц), В 220
- потребляемая мощность, Вт не более 20
- масса, кг не более 15
- срок службы 10 лет

## 3. Комплектность.

В комплект поставки входят:

- устройство связи-развязки УСРМ 20.1 1 шт.
- сетевой кабель 1 шт.
- коммутационный кабель синий 1 шт.
- коммутационный кабель красный 2 шт.
- плавкий предохранитель 1 А 1 шт.
- паспорт 1 шт.
- разъемы кабелей питания 2 шт.



#### 4. Устройство и принцип работы.

Устройство связи-развязки УСРМ 20.1 выполнено в виде отдельного блока. Устройство включается последовательно в цепь питания испытываемого технического средства (ТС). Ввод импульсной помехи для испытаний по схеме "провод-земля" осуществляется через RC-цепь с сопротивлением резистора связи 10 Ом и конденсатором связи емкостью 18 мкФ, который совместно с встроенным выходным конденсатором генератора ИГМ 4.1 обеспечивает требуемое значение емкости связи 9 мкФ (Рис.1). Ввод импульсной помехи для испытаний «провод-провод» осуществляется через конденсатор связи 18мкф, установленный непосредственно в генераторе ИГМ 4.1 (Рис.2). Выбор режима испытания "провод-провод" или "провод-земля" производится подключением кабелей от испытательного генератора к соответствующим гнёздам на передней панели УСР.

Подавление помехи в линиях "Фаза+", "Ноль -" выполняется однозвенными "LC"-фильтрами. Устройство снабжено электромагнитным выключателем без токовой защиты, позволяющим оперативно выключать питание испытываемого технического средства. При нажатии кнопки "Пуск" происходит подключение розетки "ВХОД УСР" к розетке "ВЫХОД УСР" через устройство развязки. При этом индикатор подключения ИТС к сети электропитания, расположенный на передней панели, загорается красным цветом.

На передней панели устройства установлены:

выключатель УСР,

кнопки "Пуск" и "Стоп", для управления электромагнитным выключателем, двухцветный светодиодный индикатор положения электромагнитного выключателя,

гнёзда "ФАЗА+", "НОЛЬ -", "⊕", "RC" .

розетка "ВЫХОД УСР" для подключения кабеля питания испытываемого ТС.

На задней панели:

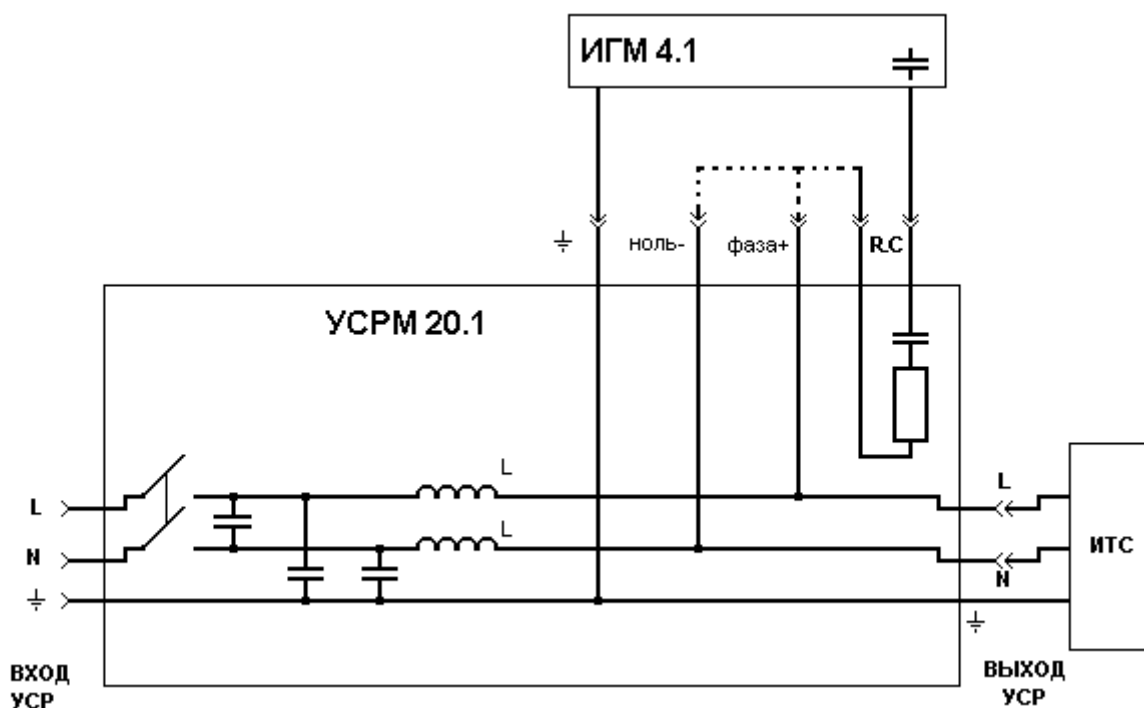
разъём питания УСР

держатель плавкого предохранителя

зажим защитного заземления ⊕

розетка "ВХОД УСР" для подключения кабеля к основному источнику питания.

Рис.1. Схема рабочего места для испытаний при подаче МИП по схеме "провод-земля".



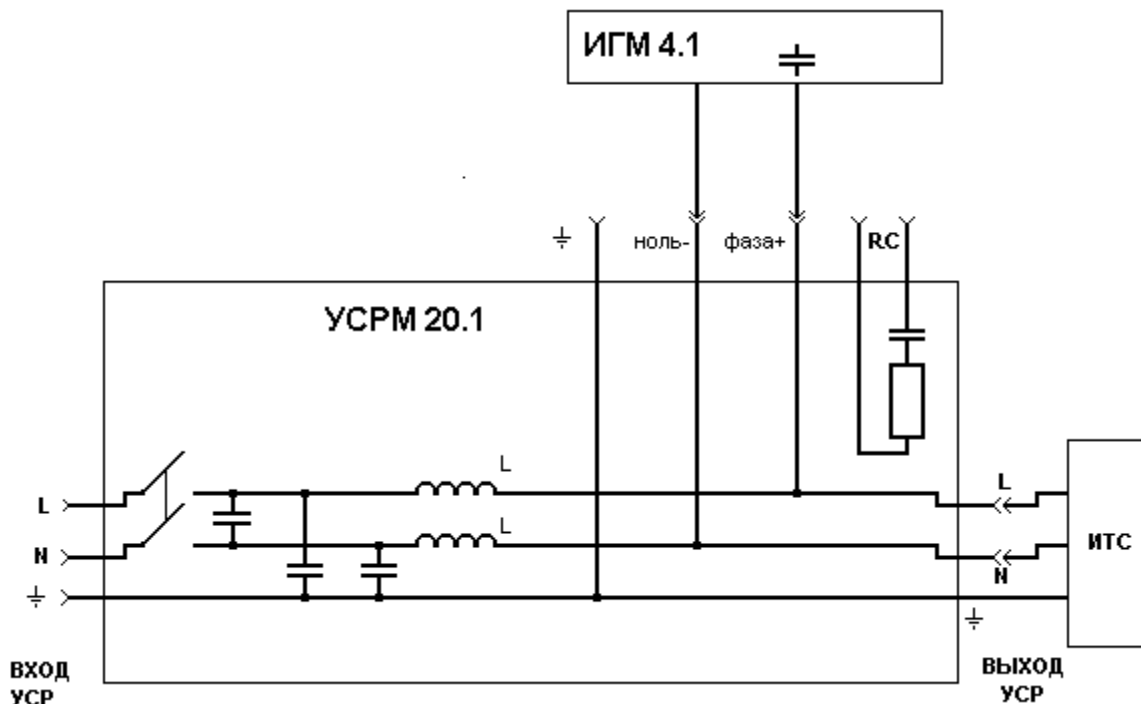


Рис.2.Схема рабочего места для испытаний при подаче МИП по схеме "провод-провод".

## 5. Указания мер безопасности.

5.1. К эксплуатации УСР допускаются лица, ознакомленные с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже 3, прошедшие инструктаж о мерах безопасности при работе с электронным испытательным оборудованием и изучившие техническое описание и инструкцию по эксплуатации.

5.2. Ремонт УСР производится только представителями предприятия-изготовителя.

5.3. Запрещается прикасаться к клеммам УСР в момент подачи испытательного импульса.

5.4. Запрещается включать УСР в сеть со снятой верхней крышкой.

## 6. Подготовка изделия к работе.

6.1. После транспортировки в зимних условиях или условиях повышенной влажности изделие следует выдержать в нормальных условиях не менее 2 часов перед включением.

6.2. На кабели питания испытываемого ТС смонтировать разъёмы (входят в комплект поставки), соблюдая фазировку.

**При подключении кабелей питания обращать особое внимание на правильную фазировку цепей питания. Нарушение данного требования может привести к выходу испытываемой аппаратуры из строя или несчастным случаям.**


Сечение перемычек и жил кабелей должно соответствовать коммутируемому току.


В цепях основного источника питания обязательна установка устройства защитного отключения по току.

6.3. Подключить провод защитного заземления к зажиму  на задней панели УСР.

6.4. Проверить наличие предохранителя 1А.

6.5. Подключить кабель питания испытуемого ТС к розетке "ВЫХОД УСР" на передней панели устройства связи развязки. К розетке "ВХОД УСР" на задней панели подключить кабель основного источника электропитания. Данные операции проводят только при отключенном напряжении питания.

6.6 Подключить высоковольтные разъемы "+" и "-" испытательного генератора ИГМ 4.1 к входным гнездам "ФАЗА+", "НОЛЬ-", "", "РС" с помощью коммутационных кабелей входящих в комплект УСР, в соответствии со схемой испытаний.

Выбор режимов испытаний ("провод-провод", "провод-земля") и полярности испытательных импульсов производится соответствующим подключением кабелей от генератора к соответствующим входным гнездам "ФАЗА+", "НОЛЬ-", "", "РС". **Переключение режима следует проводить только при выключенном напряжении питания испытуемого ТС, т.е. нажатой кнопке «стоп».**

**При проведении испытаний по схеме "провод-земля" обратить особое внимание на то, что генератор ИГМ 4.1 подключается к УСР только через "РС"-цепь (Рис 1).**

6.7. Подключить сетевой кабель УСР к сети 220В, 50Гц.

6.8. Отсоединение прибора проводить в обратной последовательности.

## 7. Порядок работы.

7.1. Включить переключатель "Сеть" на передней панели УСР. При этом должен загореться зеленый светодиодный индикатор.

7.2. Включить питание испытательного генератора ИГМ 4.1. Установить на генераторе требуемые параметры микросекундных импульсных помех.

7.3 Подать напряжение питания на розетку "ВХОД УСР" от источника питания ТС.

7.4. Кнопкой "Пуск" на передней панели УСР включить питание ИТС. Свечение индикатора красного цвета указывает на наличие напряжения на розетке "ВЫХОД УСР".

7.5 Далее действовать в соответствии с руководством по эксплуатации ИГМ 4.1.

7.6. После окончания испытаний выключить питание ИТС нажав кнопку "Стоп", выключить питание УСР и испытательного генератора, отсоединить кабели электропитания.



## 8. Техническое обслуживание.

8.1. Техническое обслуживание устройства связи-развязки УСРМ 20.1 после окончания гарантийного срока осуществляется предприятием-изготовителем по отдельному договору.

8.2. Изготовитель обеспечивает гарантийное обслуживание испытательного генератора в течение 24 месяцев после приемки работ по договору.

8.3. Гарантийные обязательства не распространяются на оборудование, имеющее явные механические или иные повреждения, возникшие по причине неправильной эксплуатации, неаккуратного обращения или несчастных случаев. Гарантийный срок заканчивается, если ремонт произведет Заказчик или любая третья сторона.

## 9. Возможные неисправности и способы их устранения.

Таблица 1.

Характер неисправности	Возможная причина	Методы устранения
При включении переключателя «СЕТЬ» не горит индикатор.	Отсутствует или перегорел предохранитель 1А.	Заменить предохранитель 1А в держателе на задней панели.
	Отсутствует напряжение питания	Проверить наличие напряжения и провод питания УСР

В остальных случаях следует обращаться на предприятие - изготовитель.

## 10. Методика аттестации.

10.1. Аттестация испытательного оборудования проводится в соответствии с ГОСТ Р 8.568-97, ГОСТ Р 51317.4.5-99, техническим паспортом на устройство связи-развязки УСРМ 20.1. Рекомендуемые формы таблиц, для оформления протокола испытаний, приведены ниже (см.таблицы 1-5).

10.2. Периодичность аттестации устройства связи-развязки УСРМ 20.1 в процессе эксплуатации и хранения устанавливается предприятием, использующим оборудование с учетом условий и интенсивности его эксплуатации, но не реже одного раза в два года.

10.3. Нормированные технические характеристики, подлежащие определению и контролю:

- индуктивность дросселей развязки, мГн не менее 1.5
- уровень напряжения помехи на сетевых входах УСР для цепей подвергаемых воздействию, относительно максимальной амплитуды применяемых испытательных импульсов, % не более 15
- уровень напряжения перекрестной помехи на сетевых входах УСР для цепей не подвергаемых воздействию, относительно максимальной амплитуды применяемых испытательных импульсов, % не более 15
- уровень напряжения перекрестной помехи на выходе УСР для цепей не подвергаемых воздействию, относительно максимальной амплитуды применяемых испытательных импульсов, % не более 15





10.4. Условия проведения аттестации:  
 температура окружающего воздуха, К ( $^{\circ}\text{C}$ )  $293\pm 5$  ( $20\pm 5$ );  
 относительная влажность окружающего воздуха, %  $65\pm 15$ ;  
 атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)  $100\pm 4$  ( $750\pm 30$ );  
 напряжение сети питания 50 Гц, ( $220,0\pm 4,4$ ) В.

10.5. Средства измерения, рекомендуемые для аттестации УСР, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Средства измерения	Технические характеристики	Рекомендуемый тип
Осциллограф универсальный	Полоса пропускания не менее 10 МГц	TDS 2022
Импульсный делитель напряжения	Коэффициент деления 1:200 Входное сопротивление не менее 10 кОм Максимальное напряжение не менее 5 кВ Полоса пропускания не менее $0 \div 5$ МГц	ИДМ 5.1
Измеритель индуктивности	Диапазон измерений $0 \div 10$ мГн Погрешность измерения 3%	Измеритель LCR цифровой E7-8
Испытательный генератор микросекундных импульсных помех	Испытательный импульс по ГОСТ Р 51317.4.5-99	ИГМ 4.1

Примечание:

1. Вместо указанных в таблице средств измерений разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.
2. Все средства измерений должны быть исправны и поверены (откалиброваны) надлежащим образом.

10.6. Проверка работы УСР и измерение основных нормированных характеристик.

10.6.1. При внешнем осмотре УСР проверяется комплектность, отсутствие повреждений, наличие действующих документов, наличие значений характеристик испытательного оборудования, полученные при предыдущей аттестации.

10.6.2. Подготовка к работе УСР проводится в соответствии с техническим паспортом п.6. Все используемые средства измерений необходимо заземлить.

10.6.3. Индуктивность дросселей развязки измеряется измерителем LCR между входными и выходными розетками УСР в цепях фазы и нуля (при отключенных разъемах «ВХОД УСР» и «ВЫХОД УСР»). Для этого требуется предварительно нажать кнопку "ПУСК" и убедиться, что индикатор подключения розетки зажегся красным цветом. Результаты испытаний вносят в протокол. (таблица 3.)

10.6.4. Напряжения помехи от испытательного импульса на сетевых входах УСР (розетка «ВХОД УСР») для цепей, **подвергаемых** воздействию, при испытаниях по схеме “провод-земля” измеряются на контактах розетки (L – (G, ⊕)) и контактах (N – (G, ⊕)) УСР осциллографом, подключенным через делитель напряжения ИДМ 5.1. Осциллограф устанавливается в ждущий режим. Режим генератора ИГМ 4.1: Амплитуда – 4кВ / Фаза -  $0^{\circ}$  / Сеть - Выкл. Испытательный импульс подается соответственно на входные клеммы



"ФАЗА+" – "⊕" и "НОЛЬ-" – "⊖" через РС цепь (Рис.1). Результаты испытаний вносят в протокол. (таблица 4.)

10.6.5. Напряжения помехи от испытательного импульса на сетевых входах УСР (розетка "ВХОД УСР" ) для цепей, **подвергаемых** воздействию, при испытаниях по схеме "провод-провод" измеряются на контактах розетки (L– N) осциллографом, подключенным через делитель напряжения ИДМ 5.1. Осциллограф устанавливается в ждущий режим . Режим генератора ИГМ 4.1: **Амплитуда – 4кВ / Фаза - 0°/ Сеть - Выкл.** Испытательный импульс подается соответственно на входные клеммы "ФАЗА+" –"НОЛЬ-" (Рис.2). Результаты испытаний вносят в протокол. (таблица 5.)

10.6.6. Напряжения перекрестной помехи от испытательного импульса на сетевых входах устройства развязки (розетка "ВХОД УСР" ) для цепей, **не подвергаемых** воздействию, при испытаниях по схеме "провод-земля" измеряются на контактах розетки (L– (G, ⊕) и контактах (N – (G, ⊕) УСР осциллографом, подключенным через делитель напряжения ИДМ 5.1. Осциллограф устанавливается в ждущий режим . Режим генератора ИГМ 4.1: **Амплитуда – 4кВ / Фаза - 0°/ Сеть - Выкл.** Испытательный импульс подается соответственно на входные клеммы "ФАЗА+" – "⊕" и "НОЛЬ-" – "⊖" через встроенную РС цепь УСР (Рис.1). Результаты испытаний вносят в протокол. (таблица 6.)

10.6.7. Напряжения перекрестной помехи от испытательного импульса на выходе УСР (розетка **ВЫХОД УСР** ) для цепей, **не подвергаемых** воздействию, измеряются на контактах розетки (N – (G, ⊕) и контактах (L – (G, ⊕) осциллографом, подключенным через делитель напряжения ИДМ 5.1. Осциллограф устанавливается в ждущий режим . Режим генератора ИГМ 4.1: **Амплитуда – 4кВ / Фаза - 0°/ Сеть - Выкл.** Испытательный импульс подается соответственно на входные клеммы "ФАЗА+" – "⊕" и "НОЛЬ-" – "⊖" через встроенную РС цепь УСР (Рис.1). Результаты испытаний вносят в протокол. (таблица 7.)

### 10.7. Заключение о соответствии испытательного оборудования

10.7.1. Результаты аттестации испытательного оборудования оформляют протоколом, содержание которого приведено в приложении В ГОСТ Р 8.568-97.

10.7.2. При положительных результатах аттестации в паспорте (формуляре) делают соответствующую отметку, а на испытательное оборудование прикрепляют бирку с указанием даты проведенной аттестации и срока последующей периодической аттестации и (или) оформляется «Аттестат», форма которого приведена в приложении Б ГОСТ Р 8.568-97.

10.7.3. При отрицательных результатах периодической аттестации в протоколе указывают мероприятия, необходимые для доведения технических характеристик испытательного оборудования до требуемых значений.

**Таблица 3.**

Измеряемая величина	Нормируемые значения (не менее)	Измеренное значение
Индуктивность дросселя развязки в цепи "ФАЗА", мГн	1.50	
Индуктивность дросселя развязки в цепи "НОЛЬ", мГн	1.50	



Таблица 4.

Вход для испытательного сигнала ( U=4 кВ )	Измеряемый выход (розетка “ВХОД УСР”)	Уровень напряжения помехи, %
клеммы (Ф+) - (⊕)	(L) - (G, ⊕)	
клеммы (0-) - (⊕)	(N) - (G, ⊕)	

Таблица 5.

вход для испытательного сигнала ( U=4 кВ )	измеряемый выход (розетка “ВХОД УСР”)	Уровень напряжения помехи, %
клеммы (Ф+) - (0-)	(L) - (N)	

Таблица 6.

Вход для испытательного сигнала ( U=4 кВ )	Измеряемый выход (розетка “ВХОД УСР”)	Уровень напряжения помехи, %
клеммы (Ф+) - (⊕)	(N) - (G, ⊕)	
клеммы (0-) - (⊕)	(L) - (G, ⊕)	

Таблица 7.

Вход для испытательного сигнала ( U=4 кВ )	Измеряемый выход (розетка “ВЫХОД УСР”)	Уровень напряжения помехи, %
клеммы (Ф+) - (⊕)	(N) - (G, ⊕)	
клеммы (0-) - (⊕)	(L) - (G, ⊕)	

## 11. Свидетельство о приемке.

Устройство связи-развязки УСРМ 20.1 зав. №, соответствует техническим требованиям и признано годным к эксплуатации в соответствии с протоколом испытаний.

Дата выпуска  
Начальник ОТК

