ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Клещи электроизмерительные СМР-600

Назначение средства измерений

Клещи электроизмерительные СМР-600 предназначены для:
- измерения силы постоянного тока;
- измерения действующего значения силы переменного тока;
- измерения напряжения постоянного тока;
- измерение действующего значения напряжения переменного тока;
- измерения частоты переменного тока;
- измерения электрического сопротивления.

Описание средства измерений

Клещи электроизмерительные СМР-600 представляют собой многофункциональные измерительные приборы, состоящие из двух модулей, которые конструктивно выполнены во влагостойких защитных корпусах. Модули измерителей-передатчиков СМР-600Т (далее передатчиков) служат для проведения измерений, отображения результатов измерений и последующей передачи результатов измерений по радиоканалу на беспроводные приемники. Модули беспроводных приемников СМР-600R (далее приемников) необходимы для отображения результатов полученных с помощью передатчиков, которые находятся на расстоянии от приемников.

В клещах применяется бесконтактный метод измерения силы переменного и постоянного тока, основанный на применении двойного датчика на эффекте Холла с последующим аналого-цифровым преобразованием и отображением на жидкокристаллическом дисплее передатчика и приемника.

На передней панели передатчиков расположены гнезда для подключения измерительных проводов, многопозиционный поворотный переключатель и клавиши режимов работы, жидкокристаллический цифровой дисплей. На задней панели передатчиков расположен отсек, закрытый съемной крышкой, для установки элементов питания.

На передней панели приемников расположены клавиши режимов работы, жидкокристаллический цифровой дисплей. На задней панели приемников расположен отсек, закрытый съемной крышкой, для установки элементов питания.

Питание клещей обеспечивается двумя элементами питания типа 6LR61 9 В.

Клещи имеют следующие функциональные возможности:
- автоматический выбор диапазона измерения,
- автоматическое выключение неиспользуемых клещей (функция AUTO-OFF);
- регистрацию результатов измерений на персональном компьютере.

Рисунок 1 - Фотография общего вида клещей электроизмерительных СМР-600. Измеритель-передатчик СМР-600Т (слева), беспроводной приемник СМР-600R (справа).

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики клещей электроизмерительных СМР-600 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики клещей СМР-600

Функция измерителей	Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Измерение силы постоянного тока	400,0 А 600 А	0,1 А 1 А	± (0,018 · $I_{изм}$ + 10 е.м.р.) ± (0,01 · $I_{изм}$ + 5 е.м.р.)
Измерение действующего значения силы переменного тока (диапазон частоты от 50 Гц до 500 Гц)	400,0 А 600 А	0,1 А 1 А	± (0,018 · $I_{изм}$ + 10 е.м.р.) ± (0,01 · $I_{изм}$ + 5 е.м.р.)
Измерение напряжения постоянного тока	400,0 мВ 4,000 В 40,00 В 400,0 В 600 В	0,1 мВ 0,001 В 0,01 В 0,1 В 1 В	± (0,0075 · $U_{изм}$ + 3 е.м.р.) ± (0,01 · $U_{изм}$ + 3 е.м.р.) ± (0,01 · $U_{изм}$ + 3 е.м.р.) ± (0,01 · $U_{изм}$ + 3 е.м.р.) ± (0,01 · $U_{изм}$ + 3 е.м.р.)
Измерение действующего значения напряжения переменного тока (диапазон частоты от 50 Гц до 500 Гц)	4,000 В 40,00 В 400,0 В 600 В	0,001 В 0,01 В 0,1 В 1 В	± (0,015 · $U_{изм}$ + 10 е.м.р.) ± (0,015 · $U_{изм}$ + 10 е.м.р.) ± (0,015 · $U_{изм}$ + 5 е.м.р.) ± (0,015 · $U_{изм}$ + 5 е.м.р.)
Измерение частоты переменного тока	5,000 Гц 50,00 Гц 500,0 Гц 5,000 кГц 50,00 кГц 100,00 кГц	0,001 Гц 0,01 Гц 0,1 Гц 0,001 кГц 0,01 кГц 0,1 кГц	± (0,007 · $f_{изм}$ + 5 е.м.р.) ± (0,007 · $f_{изм}$ + 5 е.м.р.) ± (0,007 · $f_{изм}$ + 5 е.м.р.) ± (0,007 · $f_{изм}$ + 5 е.м.р.) ± (0,007 · $f_{изм}$ + 5 е.м.р.) ± (0,007 · $f_{изм}$ + 5 е.м.р.)
Измерение электрического сопротивления	400,0 Ом 4,000 кОм 40,00 кОм 400,0 кОм 4,000 МОм 40,00 МОм	0,1 Ом 0,001 кОм 0,01 кОм 0,1 кОм 0,001 МОм 0,01 МОм	± (0,01 · $R_{изм}$ + 5 е.м.р.) ± (0,01 · $R_{изм}$ + 5 е.м.р.) ± (0,01 · $R_{изм}$ + 5 е.м.р.) ± (0,01 · $R_{изм}$ + 5 е.м.р.) ± (0,03 · $R_{изм}$ + 5 е.м.р.) ± (0,05 · $R_{изм}$ + 5 е.м.р.)

Примечания:

1. $I_{изм}$ – измеренное значение силы переменного и постоянного тока;
2. $U_{изм}$ – измеренное значение напряжения переменного и постоянного тока;
3. $R_{изм}$ – измеренное значение электрического сопротивления;
4. $f_{изм}$ – измеренное значение частоты переменного тока;
5. е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 2 – Дополнительные технические характеристики клещей СМР-600.

Параметр	Значение параметра
Габаритные размеры передатчика, мм	220 × 64 × 35
Габаритные размеры приемника, мм	179 × 72 × 32
Масса передатчика без элементов питания, г	не более 251
Масса приемника без элементов питания, г	не более 177
Минимальное напряжение при измерении частоты, В	5
Максимальный диаметр обхвата, мм	30
Частота передачи, МГц	433,62
Климатические условия применения: - температура, °С - влажность, % - высота, м	 от минус 10 до плюс 50 не более 80 не более 2000
Условия хранения: - температура, °С - влажность, %	 от минус 20 до 60 не более 70

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель корпуса клещей в виде наклейки со стойким к истиранию покрытием.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплект поставки СМР-600

Наименование	Количество
Стандартный	
Измеритель-передатчик СМР-600Т	1 шт.
Беспроводной приемник СМР-600R	1 шт.
Клещи электроизмерительные СМР-600. Руководство по эксплуатации	1 шт.
Клещи электроизмерительные СМР-600. Методика поверки. МП-320/447-2012 МП	1 шт.
Комплект измерительных проводов	1 шт.
Футляр	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП-320/447-2012 МП «Электроизмерительные клещи СМР-600. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 29 февраля 2012 г. и входящему в комплект поставки.

Перечень основных средств, применяемых при поверке, указан в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень основных средств, применяемых при поверке

Тип прибора	Наименование воспроизводимой величины	Диапазоны воспроизведения	Предел допускаемой абсолютной погрешности
Калибратор универсальный FLUKE 9100E	Напряжение постоянного тока	0,000 – 320,000 мВ 0,32001 – 3,20000 В 3,2001 – 32,0000 В 32,001 – 320,000 В 320,01 – 1050,00 В	± (0,00006 · $U_{вых}$ + 4,16 мкВ) ± (0,00006 · $U_{вых}$ + 41,6 мкВ) ± (0,000065 · $U_{вых}$ + 416 мкВ) ± (0,000065 · $U_{вых}$ + 4,48 мВ) ± (0,00006 · $U_{вых}$ + 19,95 мВ)
	Напряжение переменного тока	32,001 – 320,000 мВ 0,32001 – 3,20000 В 3,2001 – 32,0000 В 32,001 – 105,000 В 105,001 – 320,000 В 320,01 – 800,00 В	± (0,0004 · $U_{вых}$ + 19,2 мкВ) ± (0,0004 · $U_{вых}$ + 192 мкВ) ± (0,0004 · $U_{вых}$ + 1,92 мВ) ± (0,0004 · $U_{вых}$ + 6,3 мВ) ± (0,0005 · $U_{вых}$ + 19,2 мВ) ± (0,0005 · $U_{вых}$ + 63 мВ)
	Электрическое сопротивление	0,0000 – 40,0000 Ом 40,001 – 400,000 Ом 0,40001 – 4,00000 кОм 4,0001 – 40,0000 кОм 40,001 – 400,000 кОм 0,40001 – 4,00000 МОм 4,0001 – 40,0000 МОм	± (0,00025 · $R_{вых}$ + 10 мОм) ± (0,0002 · $R_{вых}$ + 20 мОм) ± (0,00015 · $R_{вых}$ + 80 мОм) ± (0,0002 · $R_{вых}$ + 800 мОм) ± (0,0002 · $R_{вых}$ + 8 Ом) ± (0,0005 · $R_{вых}$ + 100 Ом) ± (0,0015 · $R_{вых}$ + 2 кОм)
	Частота переменного тока	0,5 Гц – 10,0 МГц	± (25 · 10^{-6} · $F_{вых}$)
Калибратор универсальный FLUKE 9100E	Сила постоянного тока	0,000 – 320,000 мкА 0,32001 – 3,20000 мА 3,2001 – 32,0000 мА 32,001 – 320,000 мА 0,32001 – 3,20000 А 3,2001 – 10,5000 А	± (0,00014 · $I_{вых}$ + 11 нА) ± (0,00014 · $I_{вых}$ + 83 нА) ± (0,00014 · $I_{вых}$ + 900 нА) ± (0,00016 · $I_{вых}$ + 9,6 мкА) ± (0,0006 · $I_{вых}$ + 118 мкА) ± (0,00055 · $I_{вых}$ + 940 мкА)
	Сила переменного тока	0,000 – 32,000 мкА 32,001 – 320,000 мкА 0,32001 – 3,20000 мА 3,2001 – 32,0000 мА 32,001 – 320,000 мА 0,32001 – 3,20000 А 3,2001 – 10,5000 А	± (0,0007 · $I_{вых}$ + 900 нА) ± (0,0007 · $I_{вых}$ + 300 нА) ± (0,0007 · $I_{вых}$ + 300 нА) ± (0,0008 · $I_{вых}$ + 3,2 мкА) ± (0,0008 · $I_{вых}$ + 32 мкА) ± (0,001 · $I_{вых}$ + 480 мкА) ± (0,002 · $I_{вых}$ + 3 мА)

Примечания:

1. $U_{вых}$ – значение воспроизводимого напряжения постоянного и переменного тока;
2. $I_{вых}$ - значение воспроизводимой силы постоянного и переменного тока;
3. $F_{вых}$ – значение воспроизводимой частоты переменного тока;
4. $R_{вых}$ – значение воспроизводимого электрического сопротивления.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью электроизмерительных клещей СМР-600 указаны в документе: «Электроизмерительные клещи СМР-600. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к электроизмерительным клещам СМР-600

– ГОСТ 8.022-91 ГСИ Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне 1Е-16- 30 А.

– ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

– ГОСТ 8.028-86 ГСИ Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
– ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
– МИ 1940-88 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{8}$ … 25 А в диапазоне частот 20…$1 \cdot 10^{6}$ Гц.
– МИ 1935-88 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-2}$... $3 \cdot 10^{6}$ Гц.
– Техническая документация фирмы «Sonel S.A.», Польша.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Применяются вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

Фирма «Sonel S.A.», Польша.
Poland, 58-100 Swidnica, ul. Wokulskiego, 11
Тел. 884-00-33-448
http://www.sonel.pl

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «СОНЭЛ»
115583, г. Москва, Каширское шоссе, д. 65
Тел. (495) 287-43-53
http://www.sonel.ru.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Тел. (495) 544-00-00
http://www.rostest.ru
Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии Е.Р. Петросян

М.П.

«18» 05 2012 г.