

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители сопротивления заземления и удельного сопротивления грунта С.А 6471

### Назначение средства измерений

Измерители сопротивления заземления и удельного сопротивления грунта С.А 6471 предназначены для измерения сопротивления, напряжения и силы постоянного и переменного тока.

### Описание средства измерений

Принцип действия измерителей сопротивления заземления и удельного сопротивления грунта С.А 6471 (далее – приборы) заключается в измерении сопротивлений постоянному току в двухполюсной и четырехполюсной схемах, и переменному току в двухполюсной, трёхполюсной и четырёхполюсной схемах. Приборы также могут измерять сопротивления переменному току в схеме с двумя токовыми клещами.

Приборы позволяют определять удельное сопротивление грунта методами Венера (по умолчанию) и Шлюмбергера.

Приборы содержат: генератор постоянного и переменного тока, аналоговые входные схемы, аналого-цифровые преобразователи, контроллер, дисплей, переключатель и кнопки управления, блок питания и аккумулятор.

Результаты измерений получают цифровой обработкой аналоговых входных сигналов.

Приборы имеют автоматический режим измерения (по умолчанию) и ручной, при котором возможно изменить значения параметров режима измерения.

При измерении сопротивлений в двухполюсной схеме измерений предусмотрена возможность компенсации сопротивления измерительных проводов.

При измерениях сопротивлений на дисплей выводятся значения напряжения и силы тока через объект измерения, называемые функциональными.

Приборы измеряют внешние и функциональные напряжения, силу тока и их частоту.

Если из-за паразитных сигналов при заданной частоте испытательного напряжения корректное измерение невозможно, в автоматическом режиме она изменяется автоматически. В ручном режиме на дисплее отображается надпись NOISE (шум) и частота паразитных сигналов. Для получения верного результата частоту испытательного напряжения следует изменить.

Приборы имеют регистраторы данных, содержимое памяти которых может быть выведено на дисплей или внешнее устройство.

Для связи с внешними устройствами приборы имеют изолированный интерфейс USB.

Конструктивно приборы С.А 6471 выполнены в переносных корпусах из пластика с ручкой и откидывающейся крышкой. На верхней панели размещены коммутационные гнезда, жидкокристаллический дисплей с подсветкой, поворотный переключатель режимов работы на 7 положений и 7 кнопок управления. Внутри корпуса – электронные схемы и аккумулятор.

Приборы питаются от внутренней батареи аккумуляторов с возможностью подзарядки через внешний сетевой адаптер.



Рис 1 – Внешний вид прибора C.A 6471

Несанкционированный доступ внутрь прибора предотвращается пломбированием винта крепления на нижней стенке корпуса.

### Программное обеспечение

Таблица 1 - Программное обеспечение

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Внутреннее ПО	Микропрограмма	V13A	7798 hex	
Внешнее ПО	DataView	V2.6	52D6881B hex	md5

Программное обеспечение управления измерением установлено на внутренней памяти контроллера и недоступно пользователю. Метрологические характеристики прибора нормированы с учётом влияния ПО.

Внешнее ПО DataView служит для вывода и представления результатов измерений на внешнем ПК и не является метрологически значимым.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С», в соответствии с МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Основные технические характеристики

Измеряемые величины	Диапазон измерений	Частота, Гц	Пределы допускаемых основных погрешностей измерений
Напряжение переменного тока внешнего	0,00 - 9,99 В 10,0 - 65,0 В	15- 440 Гц	$\pm (0,02 U_{\text{И}} + 1 \text{ е.м.р.})$
Напряжение постоянного тока функционального	0,00 – 9,99 мВ 10,0 – 99,9 мВ 100 – 999 мВ 1,00 – 9,99 В 10,0 – 17,0 В	0	$\pm (0,02 U_{\text{И}} + 1 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока функционального	0,00 – 9,99 мВ 10,0 – 99,9 мВ 100 – 999 мВ 1,00 – 9,99 В 10,0 – 32,0 В	0; 41 - 513 Гц	$\pm (0,02 U_{\text{И}} + 1 \text{ е.м.р.})$
Сила постоянного и переменного тока функционального	0,00 – 9,99 мА 10,0 – 99,9 мА 100 – 260 мА	0; 41 - 513 Гц	$\pm (0,02 I_{\text{И}} + 1 \text{ е.м.р.})$
Сила переменного тока токовыми клещами С182	0,5 – 9,99 мА 10,0 – 99,9 мА	16 - 49 Гц 50 - 99 Гц 100 - 400 Гц	$\pm (0,1 I_{\text{И}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,05 I_{\text{И}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 I_{\text{И}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	100 – 999 мА 1,00 – 9,99 А 10,0 – 40,0 А	16 - 49 Гц 50 - 99 Гц 100 - 400 Гц	$> 0,2 I_{\text{И}}$ $\pm (0,1 I_{\text{И}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,05 I_{\text{И}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Сила переменного тока токовыми клещами MN82 (опция)	0,5 – 9,99 мА 10,0 – 99,9 мА	16 - 49 Гц 50 - 99 Гц 100 - 400 Гц	$\pm (0,1 I_{\text{И}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,05 I_{\text{И}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,03 I_{\text{И}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	100 – 999 мА 1,00 – 9,99 А 10,0 – 40,0 А	16 - 49 Гц 50 - 99 Гц 100 - 400 Гц	$> 0,2 I_{\text{И}}$ $\pm (0,15 I_{\text{И}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (0,07 I_{\text{И}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Сопротивление постоянному току	0,09 – 9,99 Ом 10,0 – 99,9 Ом 100 – 999 Ом 1,00 – 9,99 кОм 10,0 – 99,9 кОм	0	$\pm (0,02 R_{\text{X}} + 0,1 \text{ Ом})$ $\pm (0,02 R_{\text{X}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	0,09 – 9,99 Ом 10,0 – 99,9 Ом 100 – 999 Ом 1,00 – 3,99 кОм	41 -513 Гц	$\pm (0,02 R_{\text{X}} + 0,05 \text{ Ом})$ $\pm (0,02 R_{\text{X}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Сопротивление переменному току, измерение 2-мя клещами токовыми С182	0,10 – 9,99 Ом 10,0 – 99,9 Ом 100 – 500 Ом	1367 –1758 Гц	$\pm (0,02 R_{\text{X}} + 0,05 \text{ Ом})$ $\pm (0,1 R_{\text{X}} + 1 \text{ е.м.р.})$
	0,10 – 9,99 Ом 10,0 – 30,0 Ом	128 Гц	$\pm (0,2 R_{\text{X}} + 2 \text{ е.м.р.})$

Таблица 2 - продолжение

Измеряемые величины	Диапазон измерений	Частота, Гц	Пределы допускаемых основных погрешностей измерений
Сопротивление переменному току, измерение 2-мя токовыми клещами MN82 (опция)	0,10 – 9,99 Ом 10,0 – 99,9 Ом 100 – 500 Ом	1367 – 1758 Гц	$\pm (0,02 R_x + 0,05 \text{ Ом})$
			$\pm (0,2 R_x + 2 \text{ е.м.р.})$
Частота	5 - 450 Гц	-	$\pm 2 \text{ Гц}$

#### Примечания

е.м.р. – единица младшего разряда на дисплее.

$I_{\text{и}}$ ,  $U_{\text{и}}$ ,  $R_x$  - измеряемые значения, соответственно, силы тока, напряжения, сопротивления.

Дополнительные погрешности в рабочих условиях: от изменения температуры окружающего воздуха выше 35 °С не более 0,15 % на 1 °С, от изменения относительной влажности выше 75 % не более 0,1 % на 1 % относительной влажности.

Таблица 2 - Общие технические характеристики

Величина		Значение
Габаритные размеры не более, мм		272 × 250 × 128 (длина × ширина × высота)
Масса не более, кг		3,2
Питание		NiMH аккумулятор (9,6 В / 3,5 А · ч)
Рабочие условия	Температура, °С	От 0 до 45
	Влажность, %	От 10 до 90

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом наклейки на лицевую панель прибора и типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации.

#### Комплектность средства измерений

Прибор, клещи токовые С182 - 2 шт., измерительные кабели с зажимами «крокодил» - 2 шт., адаптер для зарядки аккумулятора от сети с кабелями сети и постоянного тока, кабель USB, компакт-диск с внешним ПО DataView, руководство по эксплуатации, методика поверки, сумка для переноски комплекта.

#### Поверка

осуществляется по документу МП 49074-12 «Измерители сопротивления заземления и удельного сопротивления грунта С.А 6471. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 20.05. 2011 г.

Средства поверки:

Магазин сопротивлений Р4830/1(0,01-12222,21) Ом; погрешность  $\pm [0,05 + 2,5 \times 10^{-5} \times (R_k/R_x - 1)] \%$ ; Магазин сопротивлений Р4830/2 (0,01-22222,1) Ом; погрешность  $\pm [0,05 + 2,5 \times 10^{-5} \times (R_k/R_x - 1)] \%$ , где  $R_k$  - наибольшее значение сопротивления магазина, Ом;  $R_x$  - номинальное значение включенного сопротивления, Ом;

Вольтметр универсальный В7-78: напряжения постоянного тока  $U_{\text{изм}}$  до 100 В, погрешность  $\pm (0,0045 \% U_{\text{изм}} + 6 \text{ е.м.р.})$ , сила постоянного тока  $I_{\text{изм}}$  до 100 мА, погрешность  $\pm (0,05 \% I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ ; напряжения переменного тока  $U_{\text{изм}}$  10 Гц-20 кГц, 0-750 В, погрешность  $\pm (0,06 \% U_{\text{изм}} + 300 \text{ е.м.р.})$ ; сила переменного тока  $I_{\text{изм}}$  0-20 кГц, 0-1 А погрешность  $\pm (0,3 \% I_{\text{изм}} + 300 \text{ е.м.р.})$

Калибратор универсальный Fluke 9100: частота от 0,5 Гц до 10 МГц, погрешность  $\pm 0,00025$  %; напряжение переменного тока от 0,0 до 1050 В, погрешность  $\pm (0,05 \% + 126 \text{ мВ})$ ;

сила переменного тока	погрешность
от 3,2 до 32 мА	$\pm (0,07 \% + 3,2 \text{ мкА})$
от 32 до 320 мА	$\pm (0,08 \% + 32 \text{ мкА})$
от 0,32 до 10,5 А	$\pm (0,2 \% + 3 \text{ мА})$
от 3,2 до 32 А	$\pm (0,2 \% + 5,5 \text{ мА})$
от 32 до 320 А	$\pm (0,21 \% + 90 \text{ мА})$

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям сопротивления заземления и удельного сопротивления грунта С.А 6471.**

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. Техническая информация фирмы «CHAUVIN-ARNOUX», Франция.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.**

Рекомендации отсутствуют.

### **Изготовитель**

Фирма «CHAUVIN-ARNOUX», Франция  
Адрес: 190, rue Championnet, 75876 PARIS CEDEX, FRANCE  
Тел. (33) 1 44 85 44 86 Факс: (33) 1 46 27 73 89 <http://www.chauvin-arnoux.com>

### **Заявитель**

ООО «Диагност», г. Москва.  
Адрес: 105187, г. Москва, Окружной проезд, д.15, корп.2  
Тел.: (495) 7833964, 3654788, факс:(495) 3666283, 7854314 E-mail: [diagnost@diagnost.ru](mailto:diagnost@diagnost.ru)

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.  
Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru).

Зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30004-08.

Заместитель Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

« » 2012 г.