

Архангельск (8182)63-90-72	Ижевск (3412)26-03-58	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Иркутск (395)279-98-46	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Нижний Новгород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Кемерово (3842)65-04-62	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48	Краснодар (861)203-40-90	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Красноярск (391)204-63-61	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Курск (4712)77-13-04	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Ярославль (4852)69-52-93
Иваново (4932)77-34-06	Киргизия (996)312-96-26-47	Казахстан (772)734-952-31	Таджикистан (992)427-82-92-69	

<https://kyoritsu.nt-rt.ru> || ksw@nt-rt.ru

Приложение к свидетельству № **45801**
об утверждении типа средств измерений

лист №1
всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители сопротивления заземления KEW 4106

Назначение средства измерений

Измерители сопротивления заземления KEW 4106 (далее – измерители) предназначены для измерения сопротивления заземления и удельного сопротивления грунта.

Описание средства измерений

Измерители представляют собой переносные цифровые измерительные приборы (ЦИП). Принцип действия измерителей основан на измерении потенциала, созданного известным переменным током, протекающим между электродами. Значение сопротивления заземления вычисляется по закону Ома.

Для измерения сопротивления заземления в приборах могут использоваться 2-х проводная (упрощенная), 3-х проводная и 4-х проводная схемы измерений. Для измерения удельного сопротивления грунта в приборах используется метод Венеры (4-х проводная схема измерений с четырьмя электродами). Значение удельного сопротивления грунта ρ вычисляется по формуле:

$$\rho = 2\pi a R_E;$$

где a – расстояние между электродами, м;

R_E – измеренное значение сопротивления заземления, Ом.

Частота испытательного тока может выбираться вручную или автоматически. Приборы позволяют измерять напряжение помех. В целях уменьшения влияния помех приборы имеют функцию фильтрации входного сигнала на основе быстрого преобразования Фурье (БПФ).

Результаты измерений могут быть сохранены как во внутренней памяти приборов, так и переданы на внешний ПК с помощью USB-адаптера. Для привязки результатов измерений ко времени их выполнения приборы оснащены системными часами.

Основные узлы измерителей: генератор тока, коммутатор, селективный вольтметр, АЦП, микропроцессор, цифровой монохромный жидкокристаллический индикатор с подсветкой (ЖКИ) размером 192 на 64 точки.

Конструктивно измерители выполнены в корпусах из пластика. Лицевая панель закрывается съемной крышкой.

На лицевой панели измерителей расположены ЖКИ, переключатель пределов измерений и кнопки управления.

На верхней торцевой части корпуса размещены разъемы для подключения измерительных электродов.

На тыльной стороне корпуса находится батарейный отсек.

Питание измерителей осуществляется от восьми последовательно соединенных элементов питания типоразмера AA (LR6). Для сохранения заряда батарей приборы оснащены функцией автовыключения при бездействии.



Место пломбирования

Программное обеспечение

Измерители имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Внешнее ПО (KEW Report) применяется для отображения результатов измерений на персональном компьютере под управлением Windows. Оно состоит из программы, позволяющей считывать из памяти прибора результаты измерений. Результаты измерений могут быть представлены в табличном виде, а также конвертированы в формат CSV.

Характеристики ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное	Микропрограмма	—	—	—
Внешнее	KEW Report	2.12	0e49f0d0aea47ffb616de197f40c1718	md5
Внешнее	USB Device Driver	—	3072bf8f320806076ded2b8a1dc32b38	md5

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Сопротивление заземления R_E (R_g при измерении ρ)	От 0,03 до 2,099 Ом	0,001 Ом	$\pm (0,02R_{изм.} + 0,03 \text{ Ом})$
	От 0,03 до 20,99 Ом	0,01 Ом	
	От 0,3 до 209,9 Ом	0,1 Ом	
	От 3 до 2099 Ом	1 Ом	
	От 0,03 до 20,99 кОм	10 Ом	
	От 0,3 до 209,9 кОм	100 Ом	
Напряжение помех	От 0 до 50 В	0,1 В	$\pm (0,02U_{изм.} + 2 \text{ е.м.р.})^*$
			$\pm (0,03U_{изм.} + 2 \text{ е.м.р.})^{**}$

Измеряемая физическая величина	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Удельное сопротивление грунта ρ	От 0,2 до 395,6 Ом·м	От 0,1 Ом·м до 1 Ом·м Автоматическая подстройка диапазона	Определяется погрешностью измерения сопротивления заземления
	От 0,2 до 3956 Ом·м		
	От 0,02 до 39,56 кОм·м		
	От 0,2 до 395,6 кОм·м		
	От 2,0 до 1999 кОм·м		

Примечание: Ризм. – измеренное значение сопротивления;

Уизм. – измеренное значение напряжения;

е.м.р. – единица младшего разряда;

* – при частотах 50/60 Гц;

** – при частотах от 40 до 500 Гц.

Температурный коэффициент для определения дополнительной погрешности от влияния температуры окружающего воздуха составляет 0,1 %/°С.

Номинальное напряжение питания

12 В

Частота измерительного тока

94; 105; 111; 128 Гц

Габаритные размеры (длина×ширина×высота), не более

167×185×89 мм

Масса, не более

0,9 кг

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха

(23 ± 5) °С

- относительная влажность воздуха

до 85 %

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха

от – 10 до + 50 °С

- относительная влажность воздуха

до 75 %

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплект поставки

Обозначение изделия	Наименование изделия, документа	Количество, шт.
7229	Измерительный щуп для точных измерений	1
7238	Измерительный щуп для упрощенных измерений	1
8032	Штыри заземления	4
8200-04	Катушки с проводами	4
8212-USB	USB-адаптер с ПО «KEW Report»	1
9121	Наплечный ремень для переноски	1
9125	Футляр (сумка)	1
	Руководство по эксплуатации	1
	Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МП 49297-12 «Измерители сопротивления заземления KEW 4106. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в феврале 2012 года.

Средства поверки: магазин электрического сопротивления Р4830/2 ($\pm 0,05/2,5 \cdot 10^{-6}$), магазин электрического сопротивления Р4830/3 ($\pm 0,05/2,5 \cdot 10^{-7}$).

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 KEW 4106

1. ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
2. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. ГОСТ 8.028-86 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
4. Приказ № 1034 от 09.09.2011 г. Министерства здравоохранения и социального развития.
5. Техническая документация фирмы «Kyoritsu Electrical Instruments Works, Ltd.», Япония.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- «выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда».

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://kyoritsu.nt-rt.ru> || ksw@nt-rt.ru