



Профессиональные
электроизмерительные
приборы



Каталог продукции 2014/1



Содержание

| | | |
|--------------------------------------|--|----|
| «СОНЭЛ Протоколы» | 3 | |
| Методики выполнения измерений | 4 | |
| СЕРИЯ MZC | | |
| MZC-200 | Измеритель параметров цепей «фаза-нуль» и «фаза-фаза» электросетей | 5 |
| MZC-300 | Измеритель параметров цепей электропитания зданий | 7 |
| MZC-304 | Измеритель параметров цепей электропитания зданий | 9 |
| MZC-305 | Измеритель параметров цепей электропитания зданий | 11 |
| MZC-310S | Измеритель параметров электробезопасности мощных электроустановок | 13 |
| СЕРИЯ MRP | | |
| MRP-120 | Измеритель напряжения прикосновения и параметров устройств защитного отключения | 15 |
| MRP-200 | Измеритель напряжения прикосновения и параметров устройств защитного отключения | 17 |
| MRP-201 | Измеритель напряжения прикосновения и параметров устройств защитного отключения | 19 |
| СЕРИЯ MIC | | |
| MIC-3 | Измеритель сопротивления электроизоляции, проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов | 21 |
| MIC-10 | Измеритель параметров электроизоляции | 23 |
| MIC-30 | Измеритель параметров электроизоляции | 25 |
| MIC-1000 | Измеритель сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции | 27 |
| MIC-2500 | Измеритель сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции | 27 |
| MIC-2505 | Измеритель параметров электроизоляции | 29 |
| MIC-2510 | Измеритель параметров электроизоляции | 31 |
| MIC-5000 | Измеритель сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции | 33 |
| СЕРИЯ MRU | | |
| MRU-20 | Измеритель параметров заземляющих устройств | 35 |
| MRU-105 | Измеритель параметров заземляющих устройств | 37 |
| MRU-120 | Измеритель параметров заземляющих устройств | 39 |
| MRU-200 | Измеритель параметров заземляющих устройств | 41 |
| СЕРИЯ MMR | | |
| MMR-620 | Микроомметр | 43 |
| MMR-630 | Микроомметр | 43 |
| СЕРИЯ P | | |
| P-2 | Измеритель напряжения | 45 |
| СЕРИЯ TKF | | |
| TKF-12 | Указатель правильности чередования фаз | 47 |
| TKF-13 | Указатель правильности чередования фаз и направления вращения электродвигателей | 47 |
| МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ | | |
| MPI-502 | Измеритель параметров электробезопасности электроустановок | 49 |
| MPI-505 | Измеритель параметров электробезопасности электроустановок | 51 |
| MPI-508 | Измеритель параметров электробезопасности электроустановок | 53 |
| MPI-520 | Измеритель параметров электробезопасности электроустановок | 55 |
| MPI-525 | Измеритель параметров электробезопасности электроустановок | 55 |
| СЕРИЯ DIT | | |
| DIT-130 | Пирометр | 57 |
| DIT-500 | Пирометр | 57 |
| СЕРИЯ PQM | | |
| PQM-700 | Анализатор параметров качества электрической энергии | 59 |
| PQM-701, PQM-701Z | Анализатор параметров качества электрической энергии | 61 |
| PQM-702 | Анализатор параметров качества электрической энергии | 63 |
| ТРАССОДЕФЕКТОИСКАТЕЛИ | | |
| LKZ-700 | Комплект для поиска скрытых коммуникаций | 65 |
| LKZ-710 | Комплект для поиска скрытых коммуникаций | 67 |
| LKZ-1000 | Трассопоисковая система | 69 |
| МУЛЬТИМЕТРЫ | | |
| SMM-10 | Мультиметр цифровой | 71 |
| SMM-40 | Мультиметр цифровой | 73 |
| СЕРИЯ SMP | | |
| SMP-200 | Клещи электроизмерительные | 75 |
| SMP-400 | Клещи электроизмерительные | 75 |
| SMP-401 | Клещи электроизмерительные | 75 |
| SMP-600 | Клещи электроизмерительные | 77 |
| SMP-1006 | Клещи электроизмерительные | 79 |
| СЕРИЯ KT | | |
| KT-140 | Тепловизор | 81 |
| KT-150 | Тепловизор | 81 |
| KT-160 | Тепловизор | 83 |
| KT-384 | Тепловизор | 85 |
| СЕРИЯ LXP | | |
| LXP-1 | Люксметр | 87 |
| ДЕМОНСТРАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ | | |
| DB-1 | Демонстрационный стенд | 89 |
| АКСЕССУАРЫ | | |
| | | 90 |

«СОНЭЛ Протоколы»

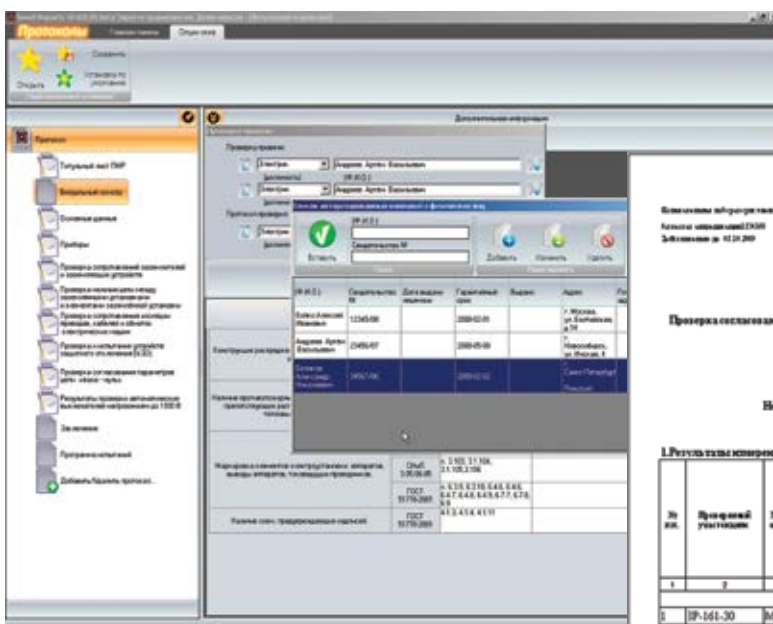
Программа «СОНЭЛ Протоколы» — идеальный инструмент для создания протоколов измерений параметров электро-безопасности. Данные из памяти измерительных приборов SONEL передаются в программу автоматического формирования протоколов испытаний, а результаты измерений иными приборами вносятся вручную.

Функциональные возможности:

- импорт данных с измерительного прибора в программу формирования протоколов;
- создание библиотек тестовых точек, измерителей, объектов, а также лиц, осуществляющих измерения;
- соответствие разделам ПУЭ, ГОСТ Р 50571;
- хранение полученных данных и создание электронного архива документов;
- интуитивный интерфейс, удобство и простота эксплуатации.

Формы протоколов:

- проверки сопротивления изоляции проводов, кабелей и обмоток электрических машин;
- проверки согласования параметров цепи «фаза – нуль» с характеристиками аппаратов защиты и непрерывности защитных проводников;
- проверки выключателей автоматических, управляемых дифференциальным током (УЗО);
- проверки сопротивлений заземлителей и заземляющих устройств;
- проверки наличия цепи между заземлёнными установками и элементами заземлённой установки;
- проверки автоматических выключателей напряжением до 1000 В;
- протокол визуального осмотра, программа испытаний.



Внебюджетное государственное учреждение «Центр энергетической безопасности»
 Адрес: 119121, Москва, Ботанический сад, Д-40
 Контактный телефон: 8 (495) 311-11-200

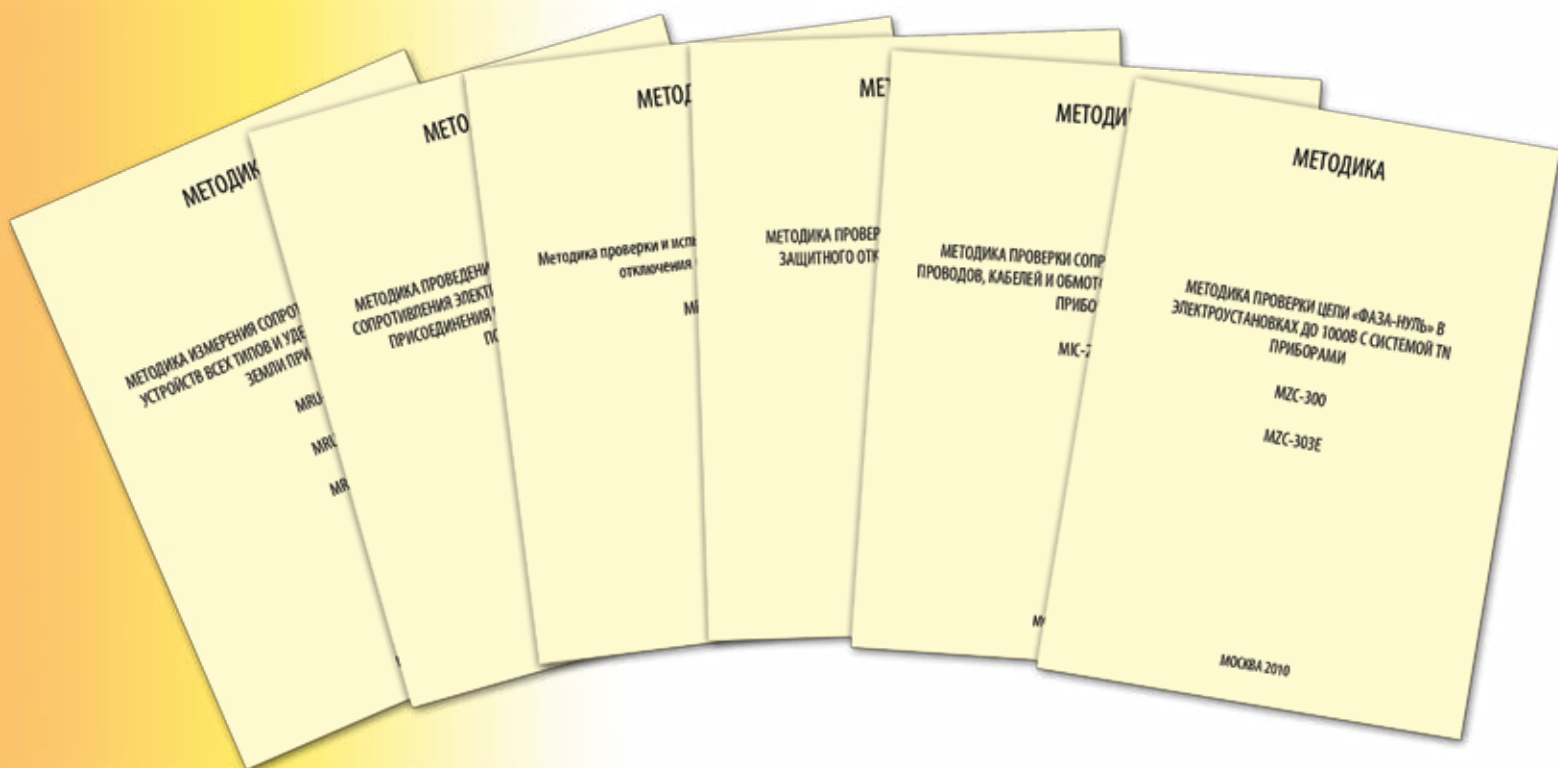
Задание: Проверка Артема Васильевича
 Отдел: ЭЭ-040
 Адрес: г. Москва, Ботанический сад Д-40
 Дата составления протокола: 11.09.2018

ПРОТОКОЛ № 1-5
Проверка согласования параметров цепи «фаза – нуль» с характеристиками аппаратов защиты и непрерывности защитных проводников.
 Климатические условия при проведении измерений:
 Температура воздуха 21°C Влажность воздуха 70 %. Атмосферное давление: 1000мм.рт.ст. (бар)
 Цель измерений (испытаний):
 для целей сертификации
 Нормативные и технические документы, на соответствие требованиям которых проводится проверка:
 ПУЭ п.1.7.70; п.1.7.79 п.1.8.39 п.4,ГОСТ Р 50571.10-99

1. Результаты измерений:

| № п/п | Идентификация устройства | Идентификация измерительных приборов | Аппарат защиты и проводник | | | | Величина номинального тока аппаратов защиты (In) | | | Величина (суммарной) величина тока дифференциального тока (IΔn) | | | Величина номинального рабочего тока (Ic) | | |
|--|--------------------------|--------------------------------------|----------------------------|--------------|----------------|--|--|--------|--------|---|--------|--------|--|----------------------|--------|
| | | | Номинальный ток In, А | Тип аппарата | Тип проводника | Длина цепи отключения (расстояние между аппаратами) Δ, м | I1 (А) | I2 (В) | I3 (С) | I1 (А) | I2 (В) | I3 (С) | Измеренная величина | Нормативная величина | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Измерение параметров цепи короткого замыкания | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ИР-161-30 | M443 | 401 | С | 10 | 100,0 | 3,92 | - | - | 240 | - | - | 0,5 | 0,5 | Соотв. |
| 2 | Группа отсечки | ЩК швар. №4 | 401 | О | 20 | 400,0 | 1,25 | - | - | 185 | - | - | 0,5 | 0,5 | Соотв. |

Методики выполнения измерений



Методика измерения сопротивления заземляющих устройств всех типов и удельного сопротивления земли приборами MRU-100, MRU-101, MRU-105

Методика проведения испытаний измерителем сопротивления электроизоляции, проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов MIC-3

Методика проверки и испытаний устройств защитного отключения (УЗО) прибором MRP-120

Методика проверки и испытаний устройств защитного отключения (УЗО) прибором MRP-200

Методика проверки сопротивления изоляции проводов, кабелей и обмоток электрических машин прибором MIC-2500

Методика проверки цепи «фаза-нуль» в электроустановках до 1000 В с системой TN приборами MZC-300, MZC-303E

Методика выполнения измерений приборами MPI-520 и MPI-525

Методика выполнения измерений приборами MRU-120/200

Методика выполнения измерений приборами MZC-304/305

Методика выполнения измерений приборами MPI-502

Методика выполнения измерений приборами MRU-20

MZC-200

Измеритель параметров цепей «фаза-нуль» и «фаза-фаза» электросетей

Государственный реестр РФ № 31382-11

Измерители MZC-200 — переносные, простые в эксплуатации приборы для измерения параметров петли короткого замыкания без обязательного срабатывания автоматических выключателей (автоматов защиты от сверхтоков). Приборы производят измерение активного сопротивления петли методом падения напряжения (косвенного короткого замыкания) и рассчитывают ожидаемый ток короткого замыкания в сетях с номинальными напряжениями 220/380 В или 230/400 В переменного тока частотой 45-65 Гц.



Функциональные возможности:

- измерение активного сопротивления петли короткого замыкания методом падения напряжения;
- автоматический расчет значения ожидаемого тока короткого замыкания для номинального напряжения сети;
- измерение действующего значения напряжения переменного тока;
- контроль целостности измеряемой цепи;
- оценка сопротивления заземляющего устройства;
- проведение измерений без отключения источника питания и защит;
- автоматическое определение и выбор фазного или межфазного (линейного) напряжения для вычисления ожидаемого тока короткого замыкания;
- возможность установки фактической длины измерительных проводов для учета их сопротивления при измерении активного сопротивления петли короткого замыкания
- автоматический выбор диапазона измерений;
- память результата последнего измерения;
- автоматическое выключение измерителя при его простое в течение 120 секунд.

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|---|-------------------------|--------------|
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K01 |1 шт | WAKROBL20K01 |
| Зонд острый с разъемом «банан» желтый |1 шт | WASONYEOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» черный |1 шт | WASONBLOGB1 |
| Первичная поверка. |1 шт | # |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» желтый |1 шт | WAPRZ1X2YEVB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» чёрный |1 шт | WAPRZ1X2BLBB |
| Футляр M1 |1 шт | WAFUTM1 |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 9V 6LR61 |1 уп | # |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|---|-----------|--------------|
| Адаптер AGT-16P | | WAADAAGT16P |
| Адаптер AGT-32P | | WAADAAGT32P |
| Адаптер AGT-63P | | WAADAAGT63P |
| Провод измерительный 10 м с разъемами «банан» желтый | | WAPRZ010YEVB |
| Провод измерительный 20 м с разъемами «банан» желтый | | WAPRZ020YEVB |
| Провод измерительный 5 м с разъемами «банан» желтый | | WAPRZ005YEVB |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 9V 6LR61 | | # |

Технические характеристики MZC-200

е. м. р. — единица младшего разряда

и. в. — измеряемая величина

Измерение напряжения переменного тока

| Диапазон, В | Разрешение, В | Основная погрешность |
|-------------|---------------|--------------------------|
| 0...440 | 1 | ±(2% и. в. + 2 е. м. р.) |

Входное сопротивление вольтметра: не менее 200 кОм, частота 45...65 Гц

Измерение сопротивления петли короткого замыкания R_s

Диапазон измерения согласно IEC 61557 для напряжения 196...440 В: 0,24...199 Ом

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Основная погрешность |
|--------------|----------------|----------------------------|
| 0,00...9,99 | 0,01 | ±(2,5% и. в. + 5 е. м. р.) |
| 10,0...99,9 | 0,1 | ±(2,5% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 100...199 | 1 | ±(3,0% и. в. + 3 е. м. р.) |

Диапазон отображения сопротивления

| Диапазон отображения | Разрешение | Основная погрешность |
|----------------------|------------|----------------------------|
| 0...9,99 Ом | 0,01 Ом | ±(2,5% и. в. + 5 е. м. р.) |
| 10...99,9 Ом | 0,1 Ом | ±(2,5% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 100...200 Ом | 1 Ом | ±(3% и. в. + 3 е. м. р.) |

Расчет ожидаемого тока короткого замыкания I_k (вычисленного по R_s для U_n)

Диапазон измерения согласно IEC 61557

| Провод измерительный, м | Диапазон I_k для $U_n = 220$ В, А | Диапазон I_k для $U_n = 380$ В, А |
|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1,2 | 1,15...976 | 2,0...1690 |
| 5 | 1,15...916 | 2,0...1590 |
| 10 | 1,15...824 | 2,0...1430 |
| 20 | 1,15...671 | 2,0...1160 |

Основная погрешность тока определяется по основной погрешности измеренного сопротивления петли короткого замыкания

Диапазон отображения ожидаемого тока короткого замыкания

| Диапазон отображения | Разрешение | Основная погрешность |
|----------------------|------------|--|
| 1,15 А...9,99 А | 0,01 А | Вычисляется исходя из основной погрешности измерения сопротивления петли короткого замыкания |
| 10 А...99,9 А | 0,1 А | |
| 100 А...999 А | 1 А | |
| 1,00 кА...9,99 кА | 0,01 кА | |
| 10 кА...40 кА | 0,1 кА | |

Контроль целостности цепи

| Порог срабатывания блокировки измерений | Основная погрешность определения порога |
|---|---|
| 3 кОм | ±10% |

Условия эксплуатации:

номинальное напряжение измеряемой цепи U_n :

| | |
|--|-----------------------------|
| напряжение фазное | 220 В или 230 В; |
| напряжение межфазное (линейное) | 380 В или 400 В; |
| диапазон напряжения, при котором выполнимо измерение петли | 180...440 В; |
| номинальная частота измеряемой цепи | 50 Гц и 60 Гц (45...65 Гц). |

Дополнительные технические характеристики:

| | |
|--|--|
| класс изоляции | двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557; |
| категория безопасности | III 300V согласно PN-EN 61010-1; |
| степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 | IP40; |
| питание измерителя | элемент питания 9 В (тип 6LR61, «Крона»); |
| габариты | 230×67×35 мм; |
| масса | 250 г; |
| рабочая температура | 0...+40 °С; |
| температура хранения | -20...+60 °С; |
| время простоя до автоматического выключения | 120 секунд; |
| количество измерений петли КЗ до разряда элементов питания | 8000 измерений (2 измерения/мин); |
| дисплей | ЖКИ, 3-х разр., высотой 14 мм. |

MZC-300

Измеритель параметров цепей электропитания зданий

Государственный реестр РФ № 47341-11

Серия измерителей MZC — переносные, простые в эксплуатации приборы для измерения параметров петли короткого замыкания без обязательного срабатывания автоматических выключателей.

Приборы этой серии производят измерение полного, активного и реактивного сопротивления петли методом падения напряжения (косвенного короткого замыкания) и рассчитывают ожидаемый ток короткого замыкания в сетях переменного тока частотой 45-65 Гц.



Функциональные возможности:

- измерение активного, реактивного и полного сопротивления петли короткого замыкания;
- вычисление ожидаемого тока короткого замыкания для номинального напряжения сети;
- измерение действующего фазного напряжения переменного тока;
- контроль целостности нулевых защитных проводников;
- оценка величины сопротивления заземляющего устройства;
- определение угла между векторами силы тока и напряжения в момент короткого замыкания;
- проведение измерений без отключения источника питания и защит;
- автокалибровка измерительных проводов.

Стандартная комплектация

| | | | Индекс |
|---|-----------|--------|---------------|
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K01 | | .1 шт. | WAKROBL20K01 |
| Зонд острый с разъемом «банан» желтый | | .1 шт. | WASONYEOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» черный | | .1 шт. | WASONBLOGB1 |
| Первичная поверка. | | .1 шт. | # |
| Провод для калибровки измерительных проводов | | .1 шт. | WAPRZ1X2REKAL |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» желтый | | .1 шт. | WAPRZ1X2YEBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» чёрный | | .1 шт. | WAPRZ1X2BLBB |
| Футляр M1. | | .1 шт. | WAFUTM1 |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5V AA LR6 | | .1 уп. | # |

Дополнительная комплектация

| | | | Индекс |
|--|-----------|--|--------------|
| Адаптер AGT-16P. | | | WAADAAGT16P |
| Адаптер AGT-32P. | | | WAADAAGT32P |
| Адаптер AGT-63P. | | | WAADAAGT63P |
| Методика выполнения измерений MZC-300, MZC-303E. | | | # |
| Провод измерительный 10 м с разъемами «банан» желтый | | | WAPRZ010YEBB |
| Провод измерительный 20 м с разъемами «банан» желтый | | | WAPRZ020YEBB |
| Провод измерительный 5 м с разъемами «банан» желтый | | | WAPRZ005YEBB |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5V AA LR6 | | | # |

Технические характеристики MZC-300

е. м. р. — единица младшего разряда

и. в. — измеряемая величина

Измерение напряжения переменного тока

| Диапазон, В | Разрешение, В | Основная погрешность |
|-------------|---------------|--------------------------|
| 0...250 | 1 | ±(2% и. в. + 2 е. м. р.) |

Входное сопротивление вольтметра: не менее 200 кОм, частота 45...65 Гц.

Измерение полного сопротивления Z_s

Диапазон измерения согласно IEC 61557

| Провод измерительный | Диапазон измерения Z_s |
|----------------------|--------------------------|
| 1,2 м | 0,13...199,9 Ом |
| 5 м | 0,15...199,9 Ом |
| 10 м | 0,19...199,9 Ом |
| 20 м | 0,25...199,9 Ом |

Диапазон отображения Z_s

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Основная погрешность |
|--------------|----------------|--------------------------|
| 0,00...19,9 | 0,01 | ±(2% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 20,0...199 | 0,1 | ±(2% и. в. + 1 е. м. р.) |

Диапазон отображения активного R_s и реактивного X_s сопротивления петли короткого замыкания

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|--------------------------|
| 0,00...19,99 Ом | 0,01 Ом | ±(2% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 20,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | ±(3% и. в. + 1 е. м. р.) |

Расчет тока короткого замыкания I_k (вычисленного по Z_s для $U_n = 220 В$)

Диапазон измерения согласно IEC 61557: 1,15...1840 А

| Диапазон, А | Разрешение, А | Основная погрешность |
|--------------------|---------------|----------------------|
| 1,15...19,99 | 0,01 | Не нормируется |
| 20,0...199,9 | 0,1 | |
| 200...1 999 | 1 | |
| 2,00 кА...19,99 кА | 0,01 кА | |
| 20 кА...22,0 кА | 0,1 кА | |

Условия эксплуатации:

номинальное напряжение измеряемой цепи U_n 220 В или 230 В;
 диапазон напряжения, при котором выполнимо измерение 180...255 В;
 номинальная частота измеряемой цепи f_n 50 Гц.

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;
 категория безопасности III 300 В согласно PN-EN 61010-1;
 степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP 40;
 питание измерителя два элемента питания щелочных LR6 (размер AA);
 габариты 230×67×35 мм;
 масса измерителя с элементами питания ≈ 400 г;
 температура рабочая 0...+40 °С;
 температура хранения -20...+60 °С;
 время до автоотключения 120 секунд;
 время работы в режиме измерений 60 часов;
 дисплей ЖКИ, 3-х разрядный высотой 14 мм.

MZC-304

Измеритель параметров цепей электропитания зданий

Государственный реестр РФ № 47341-11

Приборы серии MZC — это переносные измерители, производящие расчет ожидаемого тока короткого замыкания на основании полного сопротивления петли короткого замыкания.

Прибор рекомендован для проведения измерений в электроустановках зданий, сооружений и промышленных предприятий, в которых погрешность, вызванная пренебрежением реактивным сопротивлением, может иметь существенное значение. На основе показаний прибора по измерению и расчету ожидаемого тока короткого замыкания можно выбрать необходимые номиналы автоматических выключателей по каждой цепи электропитания.



Функциональные возможности:

Измерение:

- действующего значения фазного и линейного напряжения переменного тока;
- частоты переменного тока;
- полного сопротивления цепи «фаза-нуль», «фаза-фаза», «фаза-защитный проводник» без отключения источника питания;
- полного сопротивления цепи «фаза-защитный проводник» без отключения источника питания и срабатывания УЗО;
- сопротивления нулевых защитных проводников и проводников выравнивания потенциалов током 200 мА (металлосвязь);

Вычисление:

- активного и реактивного сопротивления цепи «фаза-нуль», «фаза-фаза», «фаза-защитный проводник»;
- значения ожидаемого тока короткого замыкания цепи «фаза-нуль», «фаза-фаза», «фаза-защитный проводник».

Контроль:

- целостности (наличия) нулевого и защитного проводников (до начала измерений);
- сохранение и передача в компьютер данных измерений и вычислений с использованием беспроводного интерфейса.

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|--|----------------|------------------------|
| Адаптер WS-05 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO |1 шт. | WAADAWS05 |
| Беспроводной интерфейс OR-1 |1 шт. | WAADAUSBOR1 |
| Зажим «Крокодил» изолированный желтый K02 |1 шт. | WAKRPYE20K02 |
| Зонд острый с разъемом «банан» голубой |1 шт. | WASONBUOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» красный |1 шт. | WASONREOGB1 |
| Крепеж «Свободные руки» |1 шт. | WAPOZUCH1 |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» желтый |1 шт. | WAPRZ1X2YEBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» голубой |1 шт. | WAPRZ1X2BUBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» красный |1 шт. | WAPRZ1X2REBB |
| Первичная поверка. | | # |
| Ремень для переноски прибора |1 шт. | WAPOZSZE4 |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5V AA LR6 |1 уп. | # |
| Футляр М6. |1 шт. | WAFUTM6 |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|---|--|------------------------|
| Адаптер AGT-16P. | | WAADAAGT16P |
| Адаптер AGT-32P. | | WAADAAGT32P |
| Адаптер AGT-63P. | | WAADAAGT63 |
| Адаптер WS-01 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO и кнопкой «СТАРТ» | | WAADAWS01 |
| Зонд острый с разъемом «банан» желтый | | WASONYEGB1 |
| Методика выполнения измерений. | | # |
| Провод измерительный 5 м с разъемами «банан» красный | | WAPRZ005REBB |
| Провод измерительный 10 м с разъемами «банан» красный | | WAPRZ010REBB |
| Провод измерительный 20 м с разъемами «банан» красный | | WAPRZ020REBB |
| СОНЭЛ Протоколы | | # |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5V AA LR6 | | # |

Технические характеристики MZC-304

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение параметров петли короткого замыкания Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L}

Измерение полного сопротивления петли короткого замыкания Z_s

Диапазон измерения согласно IEC 61557: 0,13...1999 Ом

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Основная погрешность |
|--------------|----------------|--------------------------|
| 0,0...199,9 | 0,01 | ±(5% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 20,0...199,9 | 0,1 | |
| 200...1999 | 1 | |

Номинальное напряжение сети U_{nL-N} / U_{nL-L} : 220/380 В, 230/400 В, 240/415 В

Рабочий диапазон напряжений: 180...270 В (для Z_{L-PE} и Z_{L-N}) и 180...460 В (для Z_{L-L})

Номинальная частота сети f_n : 50 Гц, 60 Гц

Рабочий диапазон частот: 45...65 Гц

Максимальный измерительный ток для 230 В: 7,6 А, для 400 В: 13,3 А (продолжительность — 3×10 мс)

Измерение активного R_s и реактивного X_s сопротивления петли короткого замыкания

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Основная погрешность |
|--------------|----------------|-----------------------------------|
| 0...19,99 | 0,01 | ±(5% и. в. + 5 е. м. р.) от Z_s |
| 20,0...199,9 | 0,1 | |

Рассчитывается и отображается для $Z_s < 200$ Ом

Расчет тока короткого замыкания I_k

Диапазон измерения согласно IEC 61557 рассчитывается на основании значений Z_s

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|--|
| 0,058...1,999 А | 0,001 А | Определяется по основной погрешности полного сопротивления петли короткого замыкания |
| 2,00...19,99 А | 0,01 А | |
| 20,0...199,9 А | 0,1 А | |
| 200...1999 А | 1 А | |
| 2,00...19,99 кА | 0,01 кА | |
| 20,0...40,0 кА | 0,1 кА | |

Измерение параметров петли короткого замыкания Z_{L-PE} RCD (без срабатывания УЗО)

Измерение полного сопротивления петли короткого замыкания Z_s

Диапазон измерения согласно IEC 61557: 0,13...1999 Ом

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Основная погрешность |
|--------------|----------------|---------------------------|
| 0...19,99 | 0,01 | ±(6% и. в. + 10 е. м. р.) |
| 20,0...199,9 | 0,1 | |
| 200...1999 | 1 | ±(6% и. в. + 5 е. м. р.) |

Без отключения УЗО с $I_{\Delta n} \geq 30$ мА

Номинальное напряжение сети U_n : 220 В, 230 В, 240 В

Рабочий диапазон напряжений: 180...270 В

Номинальная частота сети f_n : 50 Гц, 60 Гц

Рабочий диапазон частот: 45...65 Гц

Измерение активного R_s и реактивного X_s сопротивления петли короткого замыкания

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Основная погрешность |
|--------------|----------------|-----------------------------------|
| 0...19,99 | 0,01 | ±(5% и. в. + 5 е. м. р.) от Z_s |
| 20,0...199,9 | 0,1 | |

Рассчитывается и отображается для $Z_s < 2$

Расчет тока короткого замыкания I_k

Диапазон измерения согласно IEC 61557 рассчитывается на основании значений Z_s

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|--|
| 0,058...1,999 А | 0,001 А | Определяется по основной погрешности полного сопротивления петли короткого замыкания |
| 2,00...19,99 А | 0,01 А | |
| 20,0...199,9 А | 0,1 А | |
| 200...1999 А | 1 А | |
| 2,00...19,99 кА | 0,01 кА | |
| 20,0...24 кА | 0,1 кА | |

Низковольтное измерение сопротивления

Измерение переходных сопротивлений контактов и проводников током не менее ±200 мА

Диапазон измерения согласно IEC 61557-4: 0,12...400 Ом

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|--------------------------|
| 0,00...19,99 Ом | 0,01 Ом | ±(2% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 20,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | |
| 200...400 Ом | 1 Ом | |

Измерение активного сопротивления малым током

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|----------------|------------|--------------------------|
| 0,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | ±(2% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 200...1999 Ом | 1 Ом | |

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;
 категория безопасности IV 300V (III 600V), согласно PN-EN 61010-1;
 степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP65;
 питание измерителя 4 элемента питания LR6 (размер AA), алкалиновые; аккумуляторные батареи NiMH HR6 (размер AA);
 габаритные размеры 220×98×58 мм;
 масса измерителя около 1 кг;
 температура хранения -20...+70° С;
 рабочая температура -10...+50° С;
 время до самовыключения (Auto-OFF) устанавливается в меню прибора;
 количество измерений Z (для алкалиновых элементов питания) >5000 (2 измерения в минуту);
 память результатов измерений 990 ячеек, 10000 результатов;
 интерфейс радиоканал OR-1.

MZC-305

Измеритель параметров цепей электропитания зданий

Государственный реестр РФ № 47341-11

Приборы серии MZC — это переносные измерители, производящие расчет ожидаемого тока короткого замыкания на основании полного сопротивления петли короткого замыкания.

Отличительной особенностью измерителя MZC-305 является возможность проведения измерений в сетях с номинальными напряжениями: 110/190 В, 115/200 В, 127/220 В, 220/380 В, 230/400В, 240/415 В, 290/500 В, 400/690 В.

Прибор рекомендован для проведения измерений в электроустановках зданий, сооружений и промышленных предприятий, в сетях теле- и радио коммуникаций, на железнодорожных объектах. На основе показаний прибора по измерению и расчету ожидаемого тока короткого замыкания можно выбрать необходимые номиналы автоматических выключателей по каждой цепи электропитания.



Функциональные возможности:

- измерение полного, активного и реактивного сопротивления цепи «фаза – нуль», «фаза – фаза», «фаза – защитный проводник»;
- вычисление силы тока цепи «фаза-нуль», «фаза – фаза», «фаза – защитный проводник»;
- измерение полного, активного и реактивного сопротивления цепи «фаза – защитный проводник» без отключения источника питания и срабатывания УЗО;
- измерение действующего значения фазного и междуфазного напряжения переменного тока;
- контроль целостности (наличия) нулевого и защитного проводников (до начала измерений);
- сохранение и передача в компьютер данных измерения.

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|--|--------------------------|--------------|
| Зажим «Крокодил» изолированный голубой K02 | 1 шт | WAKROBU20K02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный красный K02 | 1 шт | WAKRORE20K02 |
| Зонд острый с разъемом «банан» голубой | 1 шт | WASONBUOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» желтый | 1 шт | WASONYEOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» красный | 1 шт | WASONREOGB1 |
| Кабель последовательного интерфейса USB | 1 шт | WAPRZUSB |
| Первичная поверка. | | # |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» голубой | 1 шт | WAPRZ1X2BUBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» желтый | 1 шт | WAPRZ1X2YEBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» красный | 1 шт | WAPRZ1X2REBB |
| Ремень для переноски прибора | 1 шт | WAPOZSZE2 |
| Футляр L4 | 1 шт | WAFUTL4 |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5V AA LR6 | 1 уп | # |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|---|-----------|--------------|
| Адаптер AGT-16P. | | WAADAAGT16P |
| Адаптер AGT-32P. | | WAADAAGT32P |
| Адаптер AGT-63P. | | WAADAAGT63P |
| Адаптер WS-01 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO и кнопкой «СТАРТ» | | WAADAWS01 |
| Адаптер WS-05 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO | | WAADAWS05 |
| Методика выполнения измерений. | | # |
| Провод измерительный 10 м с разъемами «банан» красный | | WAPRZ010REBB |
| Провод измерительный 20 м с разъемами «банан» красный | | WAPRZ020REBB |
| Провод измерительный 5 м с разъемами «банан» красный | | WAPRZ005REBB |
| Ремень для переноски прибора | | WAPOZSZE2 |
| СОНЭЛ Протоколы | | # |

Технические характеристики MZC-305

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение напряжения переменного тока (True RMS)

| Диапазон, В | Разрешение, В | Основная погрешность |
|-------------|---------------|--------------------------|
| 0,0...249,9 | 0,1 | ±(2% и. в. + 2 е. м. р.) |
| 250...750 | 1 | ±(2% и. в. + 2 е. м. р.) |

Диапазон частот: 45...65 Гц

Измерение параметров петли короткого замыкания Z_{LPE} , Z_{LN} , Z_{LL}

Измерение полного сопротивления петли короткого замыкания Z_S

Диапазон измерения согласно IEC 61557: 0,13...1999 Ом

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Основная погрешность |
|--------------|----------------|--------------------------|
| 0,0...19,99 | 0,01 | ±(5% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 20,0...199,9 | 0,1 | ±(4% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 200...1999 | 1 | |

Номинальное напряжение сети $U_{n,N}/U_{n,L}$: 110/190 В, 115/200 В, 127/220 В, 220/380 В, 230/400 В, 240/415 В, 290/500 В, 400/690 В

Рабочий диапазон напряжений: 100...440В (для Z_{LPE} и Z_{LN}) и 100...750В (для Z_{LL})

Номинальная частота сети f_n : 50 Гц, 60 Гц

Рабочий диапазон частот: 45...65 Гц

Максимальный измерительный ток: 36,7 А (10 мс) для 690 В; 21,3 А (10 мс) для 400 В; 24,5 А (10 мс) для 230 В; 12,2 А (10 мс) для 115 В

Измерение активного R_S и реактивного X_S сопротивления петли короткого замыкания

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Основная погрешность |
|--------------|----------------|-----------------------------------|
| 0...19,99 | 0,01 | ±(5% и. в. + 5 е. м. р.) от Z_S |
| 20,0...199,9 | 0,1 | |

Рассчитывается и отображается для $Z_S < 200$ Ом

Расчет тока короткого замыкания I_k

Диапазон измерения согласно IEC 61557 рассчитывается на основании значений Z_S

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|--|
| 0,058...1,999 А | 0,001 А | Определяется по основной погрешности полного сопротивления петли короткого замыкания |
| 2,00...19,99 А | 0,01 А | |
| 20,0...199,9 А | 0,1 А | |
| 200...1999 А | 1 А | |
| 2,00...19,99 кА | 0,01 кА | |
| 20,0...40,0 кА | 0,1 кА | |

Измерение параметров петли короткого замыкания Z_{LPE} RCD (без срабатывания УЗО)

Измерение полного сопротивления петли короткого замыкания Z_S

Диапазон измерения согласно IEC 61557: 0,43...1999 Ом

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Основная погрешность |
|--------------|----------------|---------------------------|
| 0...19,99 | 0,01 | ±(6% и. в. + 10 е. м. р.) |
| 20,0...199,9 | 0,1 | ±(6% и. в. + 5 е. м. р.) |
| 200...1999 | 1 | |

Без отключения УЗО с $I_{дн} \geq 30$ мА

Номинальное напряжение сети U_n : 110 В, 115 В, 127 В, 220 В, 230 В, 240 В, 290 В, 400 В

Рабочий диапазон напряжений: 100...440 В

Номинальная частота сети f_n : 50 Гц, 60 Гц

Рабочий диапазон частот: 45...65 Гц

Измерение активного R_S и реактивного X_S сопротивления петли короткого замыкания

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Основная погрешность |
|--------------|----------------|------------------------------|
| 0...19,99 | 0,01 | ±(6% + 10 е. м. р.) от Z_S |
| 20,0...199,9 | 0,1 | ±(6% + 5 е. м. р.) от Z_S |

Рассчитывается и отображается для $Z_S < 200$ Ом

Расчет тока короткого замыкания I_k

Диапазон измерения согласно IEC 61557 рассчитывается на основании значений Z_S

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|--|
| 0,058...1,999 А | 0,001 А | Определяется по основной погрешности полного сопротивления петли короткого замыкания |
| 2,00...19,99 А | 0,01 А | |
| 20,0...199,9 А | 0,1 А | |
| 200...1999 А | 1 А | |
| 2,00...19,99 кА | 0,01 кА | |
| 20,0...24,0 кА | 0,1 кА | |

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;
 категория безопасности IV 600V (III 1000V), согласно PN-EN 61010-1;
 степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP54;
 питание измерителя 4 элемента питания LR6 (размер AA), алкалиновые; аккумуляторные батареи NiMH HR6 (размер AA);
 габаритные размеры 260×190×60 мм;
 масса измерителя около 2,2 кг;
 температура хранения -20...+60° С;
 рабочая температура 0...+45° С;
 время до самовыключения (Auto-OFF) 120 сек;
 количество измерений Z (для алкалиновых элементов питания) >3000 (2 измерения в минуту);
 память результатов измерений 990 ячеек, 3500 результатов;
 интерфейс USB.

MZC-310S

Измеритель параметров электробезопасности мощных электроустановок

Государственный реестр РФ № 32498-11

MZC-310S — профессиональный переносной измерительный прибор для измерения параметров петли короткого замыкания. Производит измерение полного сопротивления петли короткого замыкания для контуров L-N, L-PE и L-L и рассчитывает ожидаемый ток короткого замыкания. Прибор позволяет производить измерения в одном из двух режимов: 2-х полюсный режим (2 P) с измерительным током до 42 А и 4-х полюсный режим (4 P) с измерительным током до 280 А. Измерение в 4-х полюсном режиме обеспечивает высокую точность измерений.

Кроме этого, прибор рассчитывает напряжение прикосновения (потенциал корпуса электроустановки в аварийном режиме), напряжение и ток через тело человека (эквивалентное сопротивление 1 кОм) при прикосновении к корпусу в аварийном режиме.

Результаты измерений можно сохранить во внутренней памяти прибора и передать в компьютер (с использованием интерфейса RS-232) для дальнейшей обработки.



Функциональные возможности:

- измерение параметров петли в однофазных и трехфазных цепях напряжением 220/380 В и 230/400 В с частотой 45...65 Гц;
- измерение полного, активного и реактивного сопротивления петли короткого замыкания;
- измерение сопротивления петли короткого замыкания испытательным током до 280 А с максимальным разрешением 0,1 мОм (по 4-х проводной схеме);
- измерение сопротивления петли короткого замыкания испытательным током до 42 А с максимальным разрешением 0,01 Ом (по 2-х проводной схеме);
- вычисление ожидаемого тока короткого замыкания;
- измерение напряжения прикосновения;
- измерение частоты переменного тока;
- измерение напряжения переменного тока (True RMS);
- память 990 результатов измерений;
- передача данных в компьютер.

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|---|--------|--------------|
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K03 | .4 шт. | WAKROBL30K03 |
| Зонд Кельвина одноконтактный | .2 шт. | WASONSPGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» желтый | .1 шт. | WASONYEOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» черный | .1 шт. | WASONBLOGB1 |
| Кабель двухпроводный 3 м | .2 шт. | WAPRZ003DZBB |
| Кабель последовательного интерфейса RS-232 | .1 шт. | WAPRZRS232 |
| Первичная поверка | .1 шт. | # |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» желтый | .1 шт. | WAPRZ1X2YEVB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» чёрный | .1 шт. | WAPRZ1X2BLBB |
| Ремень «Свободные руки» | .1 шт. | WAPOZSZE1 |
| Футляр L2 | .1 шт. | WAFUTL2 |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5V LR14 | .3 уп. | # |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|--|--|--------------|
| Адаптер AGT-16P | | WAADAAGT16P |
| Адаптер AGT-32P | | WAADAAGT32P |
| Адаптер AGT-63P | | WAADAAGT63P |
| Адаптер интерфейса конвертор USB/последовательный порт TU-S9 | | # |
| Зажим «Крокодил» изолированный Кельвина K06 | | WAKROKELK06 |
| Зажим «струбцина» Кельвина с двухпроводным кабелем | | WAZACKEL1 |
| Провод измерительный 10 м с разъемами «банан» желтый | | WAPRZ010YEVB |
| Провод измерительный 20 м с разъемами «банан» желтый | | WAPRZ020YEVB |
| Провод измерительный 5 м с разъемами «банан» желтый | | WAPRZ005YEVB |
| СОНЭЛ Протоколы | | # |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5V LR14 | | # |

Технические характеристики MZC-310S

е. м. р. — единица младшего разряда

и. в. — измеряемая величина

Измерение напряжения True RMS

| Диапазон, В | Разрешение, В | Основная погрешность |
|-------------|---------------|--------------------------|
| 0...440 | 1 | ±(2% и. в. + 2 е. м. р.) |

Диапазон частот: 45...65 Гц. Входное сопротивление вольтметра: не менее 200 кОм

Измерение параметров петли короткого замыкания четырехполюсным методом (4 p, I_{max} = 280 А)

Измерение полного Z_s, активного R_s и реактивного X_s сопротивления петли короткого замыкания

Диапазон измерения Z_s согласно IEC 61557: от 7,2 мОм до 1999 мОм

| Диапазон, мОм | Разрешение, мОм | Основная погрешность |
|---------------|-----------------|----------------------|
| 0,0...199,9 | 0,1 | ±(2% и. в. + 2 мОм) |
| 200...1999 | 1 | |

Расчет ожидаемого тока короткого замыкания I_k

Диапазон измерения I_k согласно IEC 61557: для U_n = 220 В...от 110,0 А до 30,6 кА; для U_n = 380 В...от 190 А до 52,9 кА

| Диапазон, А | Разрешение, А | Основная погрешность |
|------------------|---------------|--|
| 110,0...199,9 | 0,1 | Определяется по основной погрешности полного сопротивления петли короткого замыкания |
| 200...1999 | 1 | |
| 2 000...19 990 | 10 | |
| 20 000...199 900 | 100 | |
| 200 000...* | 1 000 | |

*— 220 000 для U_{LN}

— 380 000 для U_{LL}

Измерение напряжения прикосновения U_{ST} и поражающего U_T

| Диапазон, В | Разрешение, В | Основная погрешность |
|-------------|---------------|---------------------------|
| 0...100 | 1 | ±(10% и. в. + 2 е. м. р.) |

При расчетах U_T активное сопротивление тела человека принимается 1 кОм

Измерение параметров петли короткого замыкания двухполюсным методом (2 p, I_{max} = 42 А)

Измерение полного Z_s, активного R_s и реактивного X_s сопротивления петли короткого замыкания

Диапазон измерения согласно IEC 61557: 0,13...199,9 Ом

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Основная погрешность |
|--------------|----------------|--------------------------|
| 0,00...19,99 | 0,01 | ±(2% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 20,0...199,9 | 0,1 | ±(3% и. в. + 3 е. м. р.) |

Расчет ожидаемого тока короткого замыкания I_k

Диапазон измерения согласно IEC 61557: 1,10...1768 А (U_n = 220 В); 1,9...3050 А (U_n = 380 В)

| Диапазон, А | Разрешение, А | Основная погрешность |
|-----------------|---------------|--|
| 1,150...1,999 | 0,001 | Определяется по основной погрешности полного сопротивления петли короткого замыкания |
| 2,00...19,99 | 0,01 | |
| 20,0...199,9 | 0,1 | |
| 200...1999 | 1 | |
| 2 000...19 990 | 10 | |
| 20 000...38 000 | 100 | |

Условия эксплуатации:

напряжение фазное 220 В или 230 В;
 напряжение межфазное (линейное) 380 В или 400 В;
 диапазон напряжения, при котором выполнимо измерение петли 180 В...440 В;
 номинальная частота 50 Гц и 60 Гц (45...65 Гц).

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;
 категория безопасности IV 300 согласно PN-EN 61010-1;
 степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP 40;
 питание элементы питания щелочные LR14 (5 шт.);
 габариты 295×222×95 мм;
 температура номинальная +20...+25 °С;
 температурный коэффициент ±0,1% измеряемого значения / °С
 время до выключения 120 с;
 количество измерений петли КЗ до разряда элементов питания 4000 измерений (2 измерения/мин);
 дисплей ЖКИ, графический 192×64 пункта.

MRP-120

Измеритель напряжения прикосновения и параметров УЗО

Государственный реестр РФ № 28985-10

MRP 120 — небольшой переносной прибор для измерения параметров УЗО АС типа (при создании синусоидальных дифференциальных токов утечки). Прибор производит измерение основных параметров устройств защитного отключения, таких как время и ток отключения УЗО, а также напряжение прикосновения и сопротивление защитного заземления R_E .

Измерения параметров УЗО возможно как на действующей электроустановке, так и на испытательном стенде TWR-1.



Функциональные возможности:

- измерение переменным синусоидальным током параметров отключения (тока и времени отключения) дифференциальных выключателей общего и селективного типов с номинальным отключающим током 10, 30, 100, 300, и 500 мА;
- возможность выбора начальной фазы создаваемого дифференциального тока (0 или 180°);
- возможность выбора допустимого напряжения прикосновения из ряда 50 В, 25 В, 12,5 В;
- обеспечение защиты от превышения безопасного напряжения прикосновения во время измерения;
- измерение напряжения сети;
- измерение сопротивления защитного заземления и расчета напряжения прикосновения без срабатывания УЗО;
- память результатов измерений (400 ячеек);
- передача данных в компьютер.

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|---|--------|--------------|
| Адаптер с сетевой вилкой UNI-SCHUKO | .1 шт. | WAADAUNI1 |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K01 | .1 шт. | WAKROBL20K01 |
| Зонд острый с разъемом «банан» желтый | .1 шт. | WASONYEOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» черный | .1 шт. | WASONBLOGB1 |
| Первичная поверка | .1 шт. | # |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» желтый | .1 шт. | WAPRZ1X2YEBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» чёрный | .1 шт. | WAPRZ1X2BLBB |
| Футляр M1 | .1 шт. | WAFUTM1 |
| Элемент питания щелочной SONEL 1,5V AA LR6 | .1 уп. | # |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|---|--|-------------|
| Адаптер AGT-16P | | WAADAAGT16P |
| Адаптер AGT-32P | | WAADAAGT32P |
| Адаптер AGT-63P | | WAADAAGT63P |
| Адаптер для тестирования устройств защитного отключения (УЗО) TWR-1 | | WAADATWR1 |
| Адаптер интерфейса конвертор USB/последовательный порт TU-S9 | | # |
| Кабель последовательного интерфейса OPTO-RS-232 | | WAPRZOPTORS |
| Методика проверки и испытаний устройств защитного отключения (УЗО) прибором MRP-120 | | # |
| СОНЭЛ Протоколы | | # |
| Элемент питания щелочной SONEL 1,5V AA LR6 | | # |

Технические характеристики MRP-120

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение напряжения переменного тока (U_{L-N})

| Диапазон, В | Разрешение, В | Погрешность основная |
|-------------|---------------|---|
| 0...250 | 1 | $\pm(1\% \text{ и. в.} + 2 \text{ е. м. р.})$ |

Измерение напряжения прикосновения (U_B), отнесенного к номинальному дифференциальному току

| Номинальный ток $I_{\Delta n}$, мА | Диапазон, В | Разрешение, В | Ток измерения, мА | Основная погрешность |
|-------------------------------------|-------------|---------------|-------------------|--|
| 10 | 0...50 | 0,1 | 4 | $\pm(0...10\% \text{ и. в.} + 5 \text{ е. м. р.})$ |
| 30 | | | 12 | |
| 100 | | | 40 | |
| 300 | | | 120 | |
| 500 | | | 200 | |

Измерение времени отключения УЗО (t_A)

Диапазон измерения согласно IEC 61557: от 0 мс до наибольшей отображенной величины

| Тип УЗО | Диапазон, мс | Разрешение, мс | Основная погрешность |
|-------------------|--------------|----------------|---|
| Общего типа | 0...200 | 1 | $\pm(2\% \text{ и. в.} + 1 \text{ е. м. р.})$ |
| Селективного типа | 0...500 | | |

Точность заданного дифференциального тока: 0...5 %

Измерение тока отключения УЗО (I_A)

Диапазон измерения согласно IEC 61557: (0,3...1,0) $I_{\Delta n}$

| Номинальный ток $I_{\Delta n}$, мА | Диапазон, мА | Разрешение, мА | Ток измерения | Основная погрешность |
|-------------------------------------|--------------|----------------|----------------------------|------------------------|
| 10 | 3,3...10 | 0,1 | (0,3...1,0) $I_{\Delta n}$ | $\pm 5\% I_{\Delta n}$ |
| 30 | 9,0...30 | | | |
| 30 | 33...100 | | | |
| 300 | 90...300 | 1 | | |
| 500 | 150...500 | | | |

Возможно начало измерения от положительного либо отрицательного либо отрицательного полупериода вынужденного тока утечки.

Время протекания измерительного тока — не более 3200 мс.

Измерение активного сопротивления заземляющего устройства (R_E)

| Номинальный ток выключателя $I_{\Delta n}$, мА | Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Ток измерения, мА | Основная погрешность |
|---|--------------|----------------|---|--|
| 10 | 10...5 000 | 10 | 4 | $\pm(0...10\% \text{ и. в.} + 5 \text{ е. м. р.})$ |
| 30 | 10...1 660 | | 12 | $\pm(0...10\% \text{ и. в.} + 3 \text{ е. м. р.})$ |
| 100 | 1...500 | | 40 | $\pm(0...4\% \text{ и. в.} + 4 \text{ е. м. р.})$ |
| 300 | 1...166 | 120 | | |
| 500 | 1...100 | 200 | $\pm(0...4\% \text{ и. в.} + 3 \text{ е. м. р.})$ | |

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;
 категория безопасности III 300 В согласно PN-EN 61010-1;
 степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP40;
 диапазон напряжения, при котором проводится измерение УЗО 187...250 В;
 номинальная частота сети 50 Гц;
 питание два элемента питания LR6 (размер AA), щелочные;
 габариты 230×67×35 мм;
 масса измерителя ≈ 380 г;
 температура рабочая 0...+40 °С;
 температура хранения -20...+60 °С;
 температура номинальная +20...+25 °С;
коэффициент температурный:
 — для напряжения прикосновения (1% U_B + 1 е. м. р.) на каждые 10 °С;
 — для измерения тока отключения $\pm 0,5\% I_{\Delta n}$ на каждые 10 °С;
 время до автоотключения 2 минуты;
 количество измерений УЗО до разряда элементов питания > 5000 (2 измерения/мин);
 дисплей ЖКИ, 3-х разр. высотой 14 мм.

MRP-200

Измеритель напряжения прикосновения и параметров УЗО

Государственный реестр РФ № 31967-11

MRP 200 — небольшой, переносной прибор для измерения параметров УЗО AC, A и B типов. Прибор производит измерение основных параметров устройств защитного отключения, таких как время и ток отключения УЗО, а также напряжение прикосновения и сопротивление защитного заземления R_E .

Измерения параметров УЗО возможно как на действующей электроустановке, так и на испытательном стенде TWR-1. Кроме этого, прибор позволяет провести оценку параметров петли короткого замыкания (измерение активного сопротивления и расчет ожидаемого тока короткого замыкания). Результаты могут быть сохранены во внутренней памяти прибора и переданы в компьютер (с использованием интерфейса OPTO-RS-232) для дальнейшей обработки.



Функциональные возможности:

- измерение параметров УЗО общего и селективного типов с номинальным отключающим током 10, 30, 100, 300 и 500 мА;
- создаваемый ток - синусоидальный, однополярный пульсирующий, постоянный;
- возможность выбора начальной фазы создаваемого дифференциального тока (0 или 180°);
- возможность выбора допустимого напряжения прикосновения из ряда 50 В, 25 В, 12,5 В;
- измерение напряжения прикосновения;
- измерение сопротивления защитного заземления без срабатывания УЗО;
- оценка активного сопротивления петли короткого замыкания и вычисление ожидаемого тока короткого замыкания;
- измерение напряжения переменного тока;
- память результатов измерений (999 ячеек) и возможность передачи результатов измерений в компьютер.

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|--|--------|--------------|
| Адаптер с сетевой вилкой UNI-SCHUKO | .1 шт. | WAADAUNI1 |
| Зажим «Крокодил» изолированный желтый K02 | .1 шт. | WAKRPYE20K02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K01 | .1 шт. | WAKROBL20K01 |
| Зонд острый с разъемом «банан» желтый | .1 шт. | WASONYEOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» красный | .1 шт. | WASONREOGB1 |
| Первичная поверка. | .1 шт. | # |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» желтый | .1 шт. | WAPRZ1X2YEBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» красный | .1 шт. | WAPRZ1X2REBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» чёрный | .1 шт. | WAPRZ1X2BLBB |
| Футляр M1. | .1 шт. | WAFUTM1 |
| Элемент питания щелочной SONEL 1,5V AA LR6 | .1 уп. | # |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|---|--|----------------|
| Адаптер AGT-16P. | | WAADAAGT16P |
| Адаптер AGT-32P. | | WAADAAGT32P |
| Адаптер AGT-63P. | | WAADAAGT63P |
| Адаптер для тестирования устройств защитного отключения (УЗО) TWR-1 | | WAADATWR1 |
| Адаптер интерфейса конвертор USB/последовательный порт TU-S9 | | # |
| Зонд измерительный для забивки в грунт 30 см | | WASONG30 |
| Кабель последовательного интерфейса OPTO-RS-232 | | WAPRZOPTORS |
| Катушка для намотки измерительного провода | | WAPZOSZP1 |
| Методика проверки и испытаний устройств защитного отключения (УЗО) прибором MRP-200 | | # |
| Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» красный | | WAPRZ025REBBSZ |
| СОНЭЛ Протоколы | | # |
| Элемент питания щелочной SONEL 1,5V AA LR6 | | # |

Технические характеристики MRP-200

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение тока отключения УЗО

Диапазон измерения согласно IEC 61557: $(0,3 \dots 1,0) I_{\Delta n}$

| Номинальный ток $I_{\Delta n}$, mA | Диапазон, mA | Ток измерения | Основная погрешность |
|--|---------------|--------------------------------|------------------------|
| для дифференциального синусоидального переменного тока | | | |
| 10 | 3,3 ... 10,0 | $(0,3 \dots 1,0) I_{\Delta n}$ | $\pm 5\% I_{\Delta n}$ |
| 30 | 9,0 ... 30,0 | | |
| 100 | 33 ... 100 | | |
| 300 | 90 ... 300 | | |
| 500 | 150 ... 500 | | |
| для дифференциального пульсирующего постоянного тока | | | |
| 10 | 4,0 ... 20,0 | $(0,4 \dots 2) I_{\Delta n}$ | $\pm 8\% I_{\Delta n}$ |
| 30 | 12,0 ... 42,0 | $(0,4 \dots 1,4) I_{\Delta n}$ | $\pm 7\% I_{\Delta n}$ |
| 100 | 40 ... 140 | | |
| 300 | 120 ... 420 | | |
| для дифференциального постоянного тока | | | |
| 10 | 4 ... 20,0 | $(0,4 \dots 2) I_{\Delta n}$ | $\pm 8\% I_{\Delta n}$ |
| 30 | 12 ... 60,0 | | |
| 100 | 40 ... 200 | | |
| 300 | 120 ... 600 | | |

Измерение времени отключения (t_A)

Диапазон измерения согласно IEC 61557: от 0 мс до наибольшей отображенной величины

| Тип УЗО | Установленная кратность | Диапазон отображения, мс | Разрешение, мс | Основная погрешность |
|-------------------|-------------------------|--------------------------|----------------|---|
| Общего типа | $1 I_{\Delta n}$ | 0 ... 200 | 1 | $\pm (2\% \text{ и. в. } + 1 \text{ е. м. р.})$ |
| | $2 I_{\Delta n}$ | 0 ... 150 | | |
| | $5 I_{\Delta n}$ | 0 ... 40 | | |
| Селективного типа | $1 I_{\Delta n}$ | 0 ... 500 | | |
| | $2 I_{\Delta n}$ | 0 ... 200 | | |
| | $5 I_{\Delta n}$ | 0 ... 200 | | |

Измерение напряжения прикосновения (U_B), отнесенного к номинальному дифференциальному току

Диапазон измерения согласно IEC 61557: 10 ... 50 В

| Номинальный ток, $I_{\Delta n}$, mA | Диапазон, В | Разрешение, В | Ток измерения, mA | Основная погрешность |
|--------------------------------------|-------------|---------------|-------------------|--|
| 10 | 0 ... 50 | 0,1 | 4 | $\pm (0 \dots 10\% \text{ и. в. } + 5 \text{ е. м. р.})$ |
| 30 | | | 12 | |
| 100 | | | 40 | |
| 300 | | | 120 | $\pm (0 \dots 4\% \text{ и. в. } + 5 \text{ е. м. р.})$ |
| 500 | | | 200 | |

Измерение активного сопротивления петли короткого замыкания (R_k)

Диапазон измерения согласно IEC 61557: 1,1 Ом ... 1,99 кОм

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Основная погрешность |
|-----------------|----------------|---|
| 0,00 ... 9,99 | 0,01 | $\pm (5\% \text{ и. в. } + 0,2 \text{ Ом})$ |
| 10,0 ... 99,9 | 0,1 | $\pm (5\% \text{ и. в. } + 0,3 \text{ Ом})$ |
| 100 ... 999 | 1 | $\pm (5\% \text{ и. в. } + 2 \text{ Ом})$ |
| 1 000 ... 1 990 | 10 | $\pm (2\% \text{ и. в. } + 0,02 \text{ кОм})$ |

Отображение тока короткого замыкания (I_k)

Диапазон измерения согласно IEC 61557: 0,22 ... 200 А

| Диапазон, А | Разрешение, А | Основная погрешность |
|-------------------|---------------|---|
| 0,22 ... 9,99 | 0,01 | Определяется по основной погрешности активного сопротивления петли короткого замыкания |
| 10,0 ... 99,9 | 0,1 | |
| 100 ... 999 | 1 | |
| 1 000 ... 9 990 | 10 | |
| 10 000 ... 22 000 | 100 | |

Измерение активного сопротивления защитного заземления (R_E)

Точность задания дифференциального тока $\pm 5\%$

| Номинальный ток $I_{\Delta n}$, mA | Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Измерительный ток, mA | Основная погрешность |
|-------------------------------------|--------------|----------------|-----------------------|--|
| 10 | 10 ... 5 000 | 10 | 4 | $\pm (10\% \text{ и. в. } + 5 \text{ е. м. р.})$ |
| 30 | 10 ... 1 660 | | 12 | |
| 100 | 1 ... 500 | 1 | 40 | $\pm (4\% \text{ и. в. } + 4 \text{ е. м. р.})$ |
| 300 | 1 ... 166 | | 120 | |
| 500 | 1 ... 100 | | 200 | |

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;
 категория безопасности II 300V согласно PN-EN 61010-1;
 степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP40;
 диапазон напряжения, при котором проводится измерение УЗО и петли короткого замыкания 187...250 В;
 номинальная частота сети 50 Гц;
 питание два элемента питания LR6 (размер AA), щелочные;
 габариты 230x67x35 мм;
 масса измерителя \approx 450 г;
 температура рабочая 0...+40 °С;
 температура хранения -20...+60 °С;
 температура номинальная +20...+25 °С;
 время до автоотключения 2 минуты;
 стандартный интерфейс RS-232;
 количество измерений УЗО или петли КЗ до замены элементов питания > 5000 (2 измерения/в минуту);
 дисплей ЖКИ, 3-х. разр. высотой 14 мм.

MRP-201

Измеритель напряжения прикосновения и параметров УЗО

Государственный реестр РФ № 31967-11

Измеритель MRP-201 предназначен для измерения параметров (ток и время срабатывания) устройств защитного отключения, являющихся дополнительной защитой от поражения электрическим током в однофазных и трехфазных цепях переменного, постоянного пульсирующего и постоянного тока.

Проводить измерения можно в ручном и автоматическом режиме. Все полученные данные можно сохранить в памяти прибора с последующей передачей данных на компьютер, используя радиоканал (OR-1). Прибор совместим с программами SonelReader и СОНЭЛ Протоколы.



Функциональные возможности:

- измерение параметров устройств защитного отключения типа AC, A и B (тока и времени отключения УЗО);
- создаваемый ток: синусоидальный, однополярный пульсирующий и постоянный;
- возможность выбора начальной фазы создаваемого дифференциального тока (0 или 180°);
- измерение параметров отключения дифференциальных выключателей общего и селективного типа с номинальными дифференциальными токами 10, 30, 100, 300 и 500 мА;
- выбор безопасного напряжения прикосновения в пределах 25 и 50 В, а для дифференциальных выключателей селективного типа дополнительно 12,5 В;
- измерение времени отключения УЗО при токах 0,5, 1, 2 и 5-ти кратных номинальному дифференциальному току;
- автоматический режим измерения параметров УЗО;
- измерение напряжения прикосновения;
- возможность измерения напряжения прикосновения и сопротивления заземляющего (защитного) устройства без отключения питания и УЗО;
- память результатов измерений (990 ячеек) и возможность передачи результатов измерений в компьютер.

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|--|--------|--------------|
| Адаптер с сетевой вилкой UNI-SCHUKO | .1 шт. | WAADAUNI1 |
| Беспроводной интерфейс OR-1 (USB) | .1 шт. | WAADAUSBOR1 |
| Зажим «Крокодил» изолированный жёлтый K02 | .1 шт. | WAKRPYE20K02 |
| Зонд острый с разъемом «банан» голубой | .1 шт. | WASONBUOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» красный | .1 шт. | WASONREOGB1 |
| Крепеж «свободные руки» | .1 шт. | WAPOZUCH1 |
| Первичная поверка | .1 шт. | # |
| Провод измерительный 1,2 м с разъёмами «банан» голубой | .1 шт. | WAPRZ1X2BUBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъёмами «банан» желтый | .1 шт. | WAPRZ1X2YEBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъёмами «банан» красный | .1 шт. | WAPRZ1X2REBB |
| Ремень для переноски прибора | .2 шт. | WAPOZSZE4 |
| Футляр Мб. | .1 шт. | WAFUTM6 |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5V AA LR6 | .1 уп. | # |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|--|--|--------------|
| Адаптер AGT-16P. | | WAADAAGT16P |
| Адаптер AGT-32P. | | WAADAAGT32P |
| Адаптер AGT-63P. | | WAADAAGT63P |
| Адаптер WS-01 с сетевой вилкой | | WAADAWS01 |
| Адаптер для тестирования устройств защитного отключения (УЗО) TWR-1J | | WAADATWR1J |
| Провод измерительный 10 м с разъёмами «банан» красный | | WAPRZ010REBB |
| Провод измерительный 20 м с разъёмами «банан» красный | | WAPRZ020REBB |
| Провод измерительный 5 м с разъёмами «банан» красный | | WAPRZ005REBB |
| СОНЭЛ Протоколы | | # |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5V AA LR6 | | # |

Технические характеристики MRP-201

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение напряжения переменного тока (True RMS)

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|---------------|------------|---------------------------|
| 0,0...299,9 В | 0,1 В | ± (2% и. в. + 6 е. м. р.) |
| 300...500 В | 1 В | ± (2% и. в. + 2 е. м. р.) |

Диапазон частот: 45...65 Гц

Измерение частоты

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|----------------|------------|-----------------------------|
| 45,0...65,0 Гц | 0,1 | ± (0,1% и. в. + 1 е. м. р.) |

Диапазон напряжений: 50...500 В

Измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО)

Номинальное напряжение сети U_n : 220 В, 230 В, 240 В

Рабочий диапазон напряжений: 180...270 В

Номинальная частота сети f_n : 50 Гц, 60 Гц

Рабочий диапазон частот: 45...65 Гц

Контроль правильности подключения РЕ проводника с помощью электрода прикосновения.

Время срабатывания УЗО t_d

Диапазон измерения согласно IEC 61557: 0 мс...верхний предел отображения

| Тип УЗО | Множитель | Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|---------------------------------|--------------------|------------|------------|----------------------------|
| Стандартные и с малой задержкой | 0,5 $I_{\Delta n}$ | 0...300 мс | 1 мс | ± (2% и. в. ± 2 е. м. р.)* |
| | 1 $I_{\Delta n}$ | 0...150 мс | | |
| | 2 $I_{\Delta n}$ | 0...40 мс | | |
| | 5 $I_{\Delta n}$ | 0...500 мс | | |
| Селективные | 0,5 $I_{\Delta n}$ | 0...200 мс | 1 мс | ± (2% и. в. ± 2 е. м. р.)* |
| | 1 $I_{\Delta n}$ | 0...150 мс | | |
| | 5 $I_{\Delta n}$ | 0...150 мс | | |

* для $I_{\Delta n} = 10$ мА и 0,5 $I_{\Delta n}$ основная погрешность ± 2% и. в. ± 3 е. м. р.

Измерение тока отключения УЗО I_A для синусоидального дифференциального тока

Диапазон измерения согласно IEC 61557: (0,3...1,0) $I_{\Delta n}$

| $I_{\Delta n}$ | Диапазон | Разрешение | Измерительный ток | Основная погрешность |
|----------------|---------------|------------|--|----------------------|
| 10 мА | 3,3...10,0 мА | 0,1 мА | 0,3 × $I_{\Delta n}$...1,0 × $I_{\Delta n}$ | ± 5 % |
| 30 мА | 9,0...30,0 мА | | | |
| 100 мА | 33...100 мА | 1 мА | 0,3 × $I_{\Delta n}$...1,0 × $I_{\Delta n}$ | ± 5 % |
| 300 мА | 90...300 мА | | | |
| 500 мА | 150...500 мА | | | |
| 1000 мА | 330...1000 мА | | | |

Допускается начало измерения с положительного или отрицательного полупериода тока утечки;

Время протекания тока измерения: макс. 7510 мс.

Измерение тока отключения УЗО (I_A) для дифференциального пульсирующего однонаправленного тока с постоянной составляющей 6 мА

Диапазон измерения согласно IEC 61557: (0,15...1,4) $I_{\Delta n}$ для $I_{\Delta n} > 30$ мА или (0,15...2) $I_{\Delta n}$ для $I_{\Delta n} = 10$ мА

| $I_{\Delta n}$ | Диапазон | Разрешение | Измерительный ток | Основная погрешность |
|----------------|---------------|------------|--|-----------------------|
| 10 мА | 1,5...20,0 мА | 0,1 мА | 0,15 × $I_{\Delta n}$... 2,0 × $I_{\Delta n}$ | ± 10 % $I_{\Delta n}$ |
| 30 мА | 4,5...42,0 мА | | | |
| 100 мА | 15...140 мА | 1 мА | 0,15 × $I_{\Delta n}$... 1,4 × $I_{\Delta n}$ | ± 10 % $I_{\Delta n}$ |
| 300 мА | 45...420 мА | | | |

Допускается начало измерения с положительного или отрицательного полупериода тока утечки;

Время протекания тока измерения: макс. 14710 мс.

Измерение тока отключения УЗО I_A для постоянного дифференциального тока

Диапазон измерения согласно IEC 61557: (0,2...2) $I_{\Delta n}$

| $I_{\Delta n}$ | Диапазон | Разрешение | Измерительный ток | Основная погрешность |
|----------------|---------------|------------|--|-----------------------|
| 10 мА | 2,0...20,0 мА | 0,1 мА | 0,2 × $I_{\Delta n}$...2,0 × $I_{\Delta n}$ | ± 10 % $I_{\Delta n}$ |
| 30 мА | 6...60 мА | | | |
| 100 мА | 20...200 мА | 1 мА | 0,2 × $I_{\Delta n}$...2,0 × $I_{\Delta n}$ | ± 10 % $I_{\Delta n}$ |
| 300 мА | 60...600 мА | | | |

Допускается измерение положительным и отрицательным постоянным током

Время протекания тока измерения: макс. 4500 мс.

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;
 категория безопасности IV 300 V (III 600 V), согласно PN-EN 61010-1;
 степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP67;
 питание измерителя алкалиновые батарейки 4x1,5 В AA;
 аккумуляторы NiMH тип AA 4 шт.;
 габаритные размеры 220x98x58 мм;
 масса измерителя около 0,7 кг;
 температура хранения -20...+70 °С;
 рабочая температура -10 °С...+50 °С;
 относительная влажность 20...80 %;
 количество измерений (для аккумуляторов) >6000 (2 измерения в минуту);
 память результатов измерений 990 ячеек, 10000 результатов;
 интерфейс радиоканал OR-1.

MIC-3

Измеритель сопротивления электроизоляции, проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов

Государственный реестр РФ № 26114-03

MIC-3 — цифровой мегомметр для измерения сопротивления изоляции электро и телекоммуникационных установок, кабелей различного назначения, трансформаторов, электродвигателей и других устройств напряжением до 1000 В.

Прибор также измеряет сопротивление соединений заземлителей с заземляемыми элементами и устройствами выравнивания потенциалов током не менее 200 мА. Также возможно низковольтное измерение низкоомных сопротивлений со звуковой сигнализацией (контроль целостности электрических цепей). Кроме этого, прибор измеряет напряжение переменного и постоянного тока.



Функциональные возможности:

- измерение переходных сопротивлений контактов и проводников током не менее 200 мА с разрешением от 0,01 Ом;
- измерение сопротивления изоляции до 3 ГОм тремя измерительными напряжениями: 250, 500, 1000 В;
- низковольтное измерение активного сопротивления в диапазоне 0...399 Ом;
- автоматический разряд емкости измеряемого объекта после окончания измерений;
- измерение напряжения переменного и постоянного тока;
- автоматический выбор измерительного диапазона;
- измерение напряжения переменного и постоянного тока;
- контроль целостности электрических цепей.

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|---|-----------|--------------|
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K01 | | WAKROBL20K01 |
| Зонд острый с разъемом «банан» желтый | | WASONYEOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» черный | | WASONBLOGB1 |
| Первичная поверка | | # |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» желтый | | WAPRZ1X2YEVB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» чёрный | | WAPRZ1X2BLBB |
| Футляр M1 | | WAFUTM1 |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5V AA LR6 | | # |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|---|-----------|--------------|
| Адаптер AGT-16P | | WAADAAGT16P |
| Адаптер AGT-32P | | WAADAAGT32P |
| Адаптер AGT-63P | | WAADAAGT63P |
| Зажим «Крокодил» изолированный желтый K02 | | WAKRPYE20K02 |
| Методика проведения испытаний MIC-3 | | # |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5V AA LR6 | | # |

Технические характеристики МІС-3

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение сопротивления изоляции

— измерительное напряжение: 250 В, 500 В и 1000 В
— точность формирования испытательного напряжения ($R_{обс} [Ом] \geq 1000 \cdot U_N [В]$) $\pm 10\%$ от установленного значения
— температурная нестабильность напряжения не более $0,1\% / ^\circ C$

$U_N = 250 В$

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|--|------------|--|
| Диапазон измерения согласно IEC 61557-2 для $U_N = 250 В$: 250 кОм...1000 МОм | | |
| 250...1999 кОм | 1 кОм | $\pm(3\% \text{ и. в. } + 8 \text{ е. м. р.})$ |
| 2,00...19,99 МОм | 0,01 МОм | |
| 20,0...199,9 МОм | 0,1 МОм | |
| 200...1000 МОм | 1 МОм | |

$U_N = 500 В$

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|--|------------|--|
| Диапазон измерения согласно IEC 61557-2 для $U_N = 500 В$: 500 кОм...1999 МОм | | |
| 500...1999 кОм | 1 кОм | $\pm(3\% \text{ и. в. } + 8 \text{ е. м. р.})$ |
| 2,00...19,99 МОм | 0,01 МОм | |
| 20,0...199,9 МОм | 0,1 МОм | |
| 200...1999 МОм | 1 МОм | |

$U_N = 1000 В$

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|--|------------|--|
| Диапазон измерения согласно IEC 61557-2 для $U_N = 1000 В$: 1000 кОм...3,00 ГОм | | |
| 1000...1999 кОм | 1 кОм | $\pm(3\% \text{ и. в. } + 8 \text{ е. м. р.})$ |
| 2,00...19,99 МОм | 0,01 МОм | |
| 20,0...199,9 МОм | 0,1 МОм | |
| 200...1999 МОм | 1 МОм | |
| 2,00...3,00 ГОм | 0,01 ГОм | $\pm(4\% \text{ и. в. } + 6 \text{ е. м. р.})$ |

Измерение активного сопротивления защитных и уравнильных соединений

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Основная погрешность |
|--------------|----------------|--|
| 0,00...19,99 | 0,01 | $\pm(2\% \text{ и. в. } + 3 \text{ е. м. р.})$ |
| 20,0...199,9 | 0,1 | |
| 200...399 | 1 | |

Максимальное напряжение на открытых зажимах — 5,0 В.
Ток при замкнутых зажимах (для $U_{ВЭТ} \geq 2,4 В$) — не менее 200 мА.

Низковольтное измерение активного сопротивления

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Основная погрешность |
|--------------|----------------|--|
| 0,0...199,9 | 0,1 | $\pm(2\% \text{ и. в. } + 3 \text{ е. м. р.})$ |
| 200...399 | 1 | $\pm(4\% \text{ и. в. } + 3 \text{ е. м. р.})$ |

Звуковой сигнал для активного сопротивления ниже 10 Ом.
Максимальное напряжение на разомкнутых зажимах...5 В.
Максимальный ток при замкнутых зажимах...10 мА.

Измерение напряжения (между зажимами COM и U, R, E)

| Диапазон, В | Разрешение, В | Основная погрешность |
|-------------|---------------|--|
| 0...600 | 1 | $\pm(3\% \text{ и. в. } + 2 \text{ е. м. р.})$ |

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC61557;
категория безопасности III 300V согласно PN-EN 61010-1;
степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP 40;
питание измерителя 2 элемента питания LR6 (размер AA) или 2 аккумулятора NiCd;
габариты 230×67×35 мм;
масса измерителя ≈ 300 г;
температура рабочая 0...+40 °C;
температура хранения -20...+60 °C;
время до автоотключения 120 с;
частота измерений:
для измерительной функции R_{ISO} ≈ 3 измерений в минуту;
количество измерений R_{ISO} до замены элементов питания не менее 1500;
количество измерений R_{CONT} до замены элементов питания не менее 5000;
дисплей ЖКИ, 4-х разр. высотой 14 мм.

Технические характеристики MIC-10

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение напряжения U постоянного или переменного тока

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-------------|------------|------------------------|
| 0,0...299,9 | 0,1 | ± (2 % U + 6 е.м.р.) |
| 300...600 В | 1 В | ± (2 % U + 2 е. м. р.) |

Частота переменного напряжения: 45...65 Гц

Измерение сопротивления изоляции

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2:

для $U_N = 50$ В: 50 кОм...250,0 МОм
для $U_N = 100$ В: 100 кОм...500,0 МОм
для $U_N = 250$ В: 250 кОм...2,000 ГОм
для $U_N = 500$ В: 500 кОм...5,00 ГОм
для $U_N = 1000$ В: 1000 кОм...10,0 ГОм

| Диапазон измерения | Разрешение | Основная погрешность |
|--------------------|------------|----------------------------|
| 0,0...999,9 кОм | 0,1 кОм | ± (3 % и. в. + 8 е. м. р.) |
| 1,000...9,999 МОм | 0,001 МОм | |
| 10,00...99,99 МОм | 0,01 МОм | |
| 100,0...250,0 МОм | 0,1 МОм | |
| 100,0...999,0 МОм | 0,1 МОм | |
| 1,000...9,999 ГОм | 0,001 ГОм | ± (4 % и. в. + 6 е. м. р.) |
| 10,00 ГОм | 0,01 ГОм | |

Внимание: Для значения сопротивления изоляции ниже R_{ISOmin} не определяется точность измерения по причине работы прибора с ограничением тока преобразователя в соответствии с формулой

$$R_{ISOmin} = \frac{U_{ISOnom}}{I_{ISOmax}}$$

где:

R_{ISOmin} — минимальное активное сопротивление электроизоляции, измеряемое без ограничения тока преобразователя

U_{ISOnom} — номинальное напряжение измерения

I_{ISOmax} — максимальный ток преобразователя

Измерение емкости

| Диапазон измерения | Разрешение | Основная погрешность |
|--------------------|------------|----------------------------|
| 1...999 нФ | 1 нФ | ± (5 % и. в. + 5 е. м. р.) |
| 1,00...9,99 мкФ | 0,01 мкФ | |

Измерение только в процессе измерения R_{ISO}

Низковольтное измерение сопротивления

Измерение переходных сопротивлений контактов и проводников током не менее ± 200 мА

Диапазон измерения согласно IEC 61557-4: 0,10...999 Ом

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|---------------------------|
| 0,00...19,99 Ом | 0,01 Ом | ± (2% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 20,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | |
| 200...999 Ом | 1 Ом | ± (4% и. в. + 3 е. м. р.) |

Напряжение на разомкнутых измерительных проводниках: 8 В

Выходной ток при $R < 2$ Ом: мин. 200 мА

Компенсация сопротивления измерительных проводников

Измерение двунаправленным током

Измерение активного сопротивления малым током

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|----------------|------------|---------------------------|
| 0,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | ± (3% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 200...1999 Ом | 1 Ом | |

Напряжение на разомкнутых измерительных проводниках: < 8 В

Выходной ток $5 \text{ мА} < I_{sc} < 15 \text{ мА}$

Звуковая индикация при сопротивлении < 30 Ом ± 10%

Компенсация сопротивления измерительных проводников

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;
категория безопасности IV 600 В (III 1000 В) согласно PN-EN 61010-1;
степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP67;
питание измерителя 4 элемента питания LR6 (AA) щелочные, аккумуляторные батареи NiMH HR6 (AA);
габариты 220×100×60 мм;
масса измерителя около 0,6 кг;
температура хранения -20...+70 °С;
температура рабочая -10...+50 °С;
дисплей ЖКИ;
память результатов измерения 990 ячеек;
интерфейс радиоканал OR-1.

MIC-30

Измеритель параметров электроизоляции

Государственный реестр РФ № 49421-12

MIC-30 — цифровой мегомметр, предназначенный для измерения сопротивления изоляции кабельных линий, проводов, обмоток трансформаторов, двигателей, других электро- и телекоммуникационных установок. Максимальное измерительное напряжение составляет 1000 В постоянного тока, а диапазон измеряемого сопротивления ограничен величиной в 100 ГОм. Установка трех интервалов времени позволяет автоматически рассчитывать коэффициент абсорбции (увлажненности) и поляризации (старения). В процессе измерения сопротивления изоляции прибор отображает величину тока утечки, а также измеряет емкость кабеля.

MIC-30 позволяет проводить измерение сопротивления соединений заземлителей с заземляемыми элементами и устройствами выравнивания потенциалов током не менее 200 мА с разрешением 0,01 Ом.

Все результаты измерений можно сохранить в памяти прибора с последующей передачей данных на компьютер.



Функциональные возможности:

- измерительное напряжение до 1000 В: стандартные величины 50 В, 100 В, 250 В, 500 В, 1000 В или установка произвольной величины 50...1000 В с шагом 10 В;
- измерение сопротивления изоляции до 100 ГОм;
- установка трех интервалов времени T_1 , T_2 и T_3 в диапазоне 1...600 с для вычисления коэффициента абсорбции (увлажнённости изоляции) и коэффициента поляризации (степени старения изоляции);
- постоянная индикация измеряемого сопротивления или тока утечки;
- измерение с использованием адаптера UNI-SCHUKO;
- автоматическая разрядка емкости кабеля после окончания измерения изоляции;
- измерение емкости кабеля (в процессе измерения сопротивления изоляции);
- измерение сопротивления соединений заземлителей с заземляемыми элементами и устройствами выравнивания потенциалов током не менее 200 мА с разрешением 0,01 Ом;
- низковольтное измерение активного сопротивления;
- контроль целостности электрических цепей;
- измерение напряжения переменного и постоянного тока;
- сохранение результатов измерений в память (990 ячеек);
- передача данных на ПК с использованием радиоканала.

Стандартная комплектация

| | | | | |
|--|-----------|--------|-----------|---------------|
| Беспроводной интерфейс OR-1 | | .1 шт. | | WAADAUSBOR1 |
| Зажим «Крокодил» изолированный голубой | | .1 шт. | | WAKRORE20K02 |
| Зонд острый с разъемом «банан» красный | | .1 шт. | | WASONREOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» черный | | .1 шт. | | WASONBLOGB1 |
| Крепеж «свободные руки» | | .1 шт. | | WAPOZUCH1 |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» голубой | | .1 шт. | | WAPRZ1X2BUBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» красный | | .1 шт. | | WAPRZ1X2REBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» чёрный | | .1 шт. | | WAPRZ1X2BLBBE |
| Ремень для переноски прибора | | .1 шт. | | WAPOZSZE4 |
| Футляр М6 | | .1 шт. | | WAFUTM6 |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5V AA LR6 | | .4 шт. | | # |

Индекс

Дополнительная комплектация

| | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Адаптер WS-04 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO | | | | WAADAWS04 |
| Зажим «Крокодил» изолированный красный | | | | WAKRORE20K02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный | | | | WAKROBL20K01 |
| Зонд острый с разъемом «банан» голубой | | | | WASONBUOGB1 |
| Провод измерительный 5 м с разъемами «банан» голубой | | | | WAPRZ1X2REBB |
| Провод измерительный 5 м с разъемами «банан» красный | | | | WAPRZ005REBB |
| Программа формирования протоколов испытаний «СОНЭЛ Протоколы» | | | | # |
| Элемент питания алкалиновый (alkaline) SONEL C LR6 1,5 V | | | | # |

Индекс

Технические характеристики MIC-30

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение напряжения U постоянного или переменного тока

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-------------|------------|------------------------|
| 0,0...299,9 | 0,1 | ± (2 % U + 6 е. м. р.) |
| 300...600 В | 1 В | ± (2 % U + 2 е. м. р.) |

Частота переменного напряжения: 45...65 Гц

Измерение сопротивления изоляции

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2:

для UN = 50 В: 50 кОм...250,0 МОм
для UN = 100 В: 100 кОм...500,0 МОм
для UN = 250 В: 250 кОм...2,000 ГОм
для UN = 500 В: 500 кОм...20,00 ГОм
для UN = 1000 В: 1000 кОм...100,0 ГОм

| Диапазон измерения | Разрешение | Основная погрешность |
|--------------------|------------|----------------------------|
| 0,0...999,9 кОм | 0,1 кОм | ± (3 % и. в. + 8 е. м. р.) |
| 1,000...9,999 МОм | 0,001 МОм | |
| 10,00...99,99 МОм | 0,01 МОм | |
| 100,0...999,0 МОм | 0,1 МОм | |
| 1,000...9,999 ГОм | 0,001 ГОм | ± (4 % и. в. + 6 е. м. р.) |
| 10,00...99,99 ГОм | 0,01 ГОм | |
| 100,0 ГОм | 0,1 ГОм | |

Внимание: Для значения сопротивления изоляции ниже R_{ISOmin} не определяется точность измерения по причине работы прибора с ограничением тока преобразователя в соответствии с формулой

$$R_{ISOmin} = \frac{U_{ISOnom}}{I_{ISOmax}}$$

где:

R_{ISOmin} — минимальное активное сопротивление электроизоляции, измеряемое без ограничения тока преобразователя

U_{ISOnom} — номинальное напряжение измерения

I_{ISOmax} — максимальный ток преобразователя

Измерение тока утечки

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|-------------|--|
| 0... I_{Lmax} | мА, мкА, нА | Рассчитывается на основании измерения сопротивления изоляции |

Измерение емкости

| Диапазон измерения | Разрешение | Основная погрешность |
|--------------------|------------|----------------------------|
| 1...999 нФ | 1 нФ | ± (5 % и. в. + 5 е. м. р.) |
| 1,00...9,99 мкФ | 0,01 мкФ | |

Измерение только в процессе измерения R_{ISO}

Низковольтное измерение сопротивления

Измерение переходных сопротивлений контактов и проводников током не менее ± 200 мА

Диапазон измерения согласно IEC 61557-4: 0,10...999 Ом

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|----------------------------|
| 0,00...19,99 Ом | 0,01 Ом | ± (2 % и. в. + 3 е. м. р.) |
| 20,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | |
| 200...999 Ом | 1 Ом | ± (4 % и. в. + 3 е. м. р.) |

Напряжение на разомкнутых измерительных проводниках: 8 В

Выходной ток при $R < 2$ Ом: мин. 200 мА

Компенсация сопротивления измерительных проводников

Измерение двунаправленным током

Измерение активного сопротивления малым током

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|----------------|------------|----------------------------|
| 0,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | ± (3 % и. в. + 3 е. м. р.) |
| 200...1999 Ом | 1 Ом | |

Напряжение на разомкнутых измерительных проводниках: < 8 В

Выходной ток 5 мА < I_{sc} < 15 мА

Звуковая индикация при сопротивлении < 30 Ом ± 10%

Компенсация сопротивления измерительных проводников

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;
категория безопасности IV 600 В (III 1000 В) согласно PN-EN 61010-1;
степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP67;
питание измерителя 4 элемента питания LR6 (AA) алкалиновые, аккумуляторные батареи NiMH HR6 (AA);
габариты 220×100×60 мм;
масса измерителя около 0,6 кг;
температура хранения -20...+70 °C;
температура рабочая -10...+50 °C;
дисплей ЖКИ;
память результатов измерения 990 ячеек;
интерфейс радиоканал OR-1.

MIC-1000, MIC-2500

Измеритель сопротивления, увлажненности и степени старения электроизоляции

Государственный реестр РФ № 34197-07

MIC-1000/2500 — цифровой мегомметр для измерения сопротивления изоляции электро — и телекоммуникационных установок, кабелей различного назначения, трансформаторов, электродвигателей и других устройств. Измерительное напряжение может быть выставлено с шагом 10 В до 1000 В (до 2500 В у MIC-2500). Прибор измеряет сопротивление изоляции в диапазоне до 110 ГОм (MIC-2500 до 1100 ГОм) и ток утечки изоляции, рассчитывает коэффициенты абсорбции и поляризации. После проведения измерений предусмотрен разряд исследуемого объекта через внутренний резистор прибора.

Цифровой вольтметр постоянного и переменного напряжения и функция тестирования низкоомных цепей повышают удобство работы с измерителем.

Результаты измерения могут быть сохранены во внутренней памяти прибора и переданы в компьютер (с использованием интерфейса OPTO-RS-232) для дальнейшей обработки.



Функциональные возможности:

- измерение сопротивления изоляции до 110 ГОм (MIC-1000), до 1100 ГОм (MIC-2500);
- измерительное напряжение до 2500 В (MIC-2500), до 1000 В (MIC-1000);
- измерительное напряжение от 50 В до 2500 В (MIC-2500), до 1000 В (MIC-1000) с шагом 10 В;
- вычисление коэффициента абсорбции (DAR, степени увлажненности изоляции) и коэффициента поляризации (PI, степени старения изоляции);
- запоминание установленных значений измерительного напряжения и интервалов времени;
- измерение тока утечки;
- автоматический разряд емкости измеряемого объекта после окончания измерений;
- измерение напряжения переменного и постоянного тока;
- низковольтное измерение сопротивления;
- память результатов измерений 999 ячеек;
- передача данных в компьютер.

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|--|--------|----------------|
| Аккумуляторная батарея NiCd SONEЛ-02 9,6В | .1 шт. | . WAAKU02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный жёлтый K02 | .1 шт. | . WAKRPE20K02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный чёрный K01 | .1 шт. | . WAKROBL20K01 |
| Зарядное устройство для аккумуляторов Z1, модель 6WLS 15/240 | .1 шт. | . WAZAS3X5Z1 |
| Кабель специальный 2,5 кВ | .1 шт. | . WAPRZMIC2500 |
| Провод измерительный 1,2 м с разъёмами «банан» чёрный | .1 шт. | . WAPRZ1X2BLBB |
| Футляр M2. | .1 шт. | . WAFUTM2 |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|--|--|---------------|
| Адаптер AGT-16P. | | . WAADAAGT16P |
| Адаптер AGT-32P. | | . WAADAAGT32P |
| Адаптер AGT-63P. | | . WAADAAGT63P |
| Адаптер интерфейса конвертор USB/последовательный порт TU-S9 | | . # |
| Аккумуляторная батарея NiCd SONEЛ-02 9,6В | | . WAAKU02 |
| Кабель последовательного интерфейса OPTO-RS-232 | | . WAPRZOPTORS |
| Методика проверки сопротивления изоляции проводов, кабелей и обмоток электрических машин прибором MIC-2500 | | . # |
| СОНЭЛ Протоколы | | . # |

Технические характеристики MIC-1000, MIC-2500

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение сопротивления изоляции

Измерительное напряжение, задаваемое с шагом 10 В в диапазоне:

MIC-1000 — 50...1000 В

MIC-2500 — 50...2500 В

MIC-1000

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2:

$$R_{ISOmin} = U_{ISOnom} / I_{ISOmax} \dots 110,0 \text{ ГОм} (I_{ISOmax} = 1 \text{ МА})$$

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность ±(3% и. в. +20 е. м. р.) |
|-------------------|------------|--|
| 50,00...99,90 кОм | 0,01 кОм | |
| 100,0...999,0 кОм | 0,1 кОм | |
| 1,000...9,990 МОм | 0,001 МОм | |
| 10,00...99,90 МОм | 0,01 МОм | |
| 100,0...999,0 МОм | 0,1 МОм | |
| 1,000...9,990 ГОм | 0,001 ГОм | |
| 10,00...99,90 ГОм | 0,01 ГОм | |
| 100,0...110,0 ГОм | 0,1 ГОм | |

MIC-2500

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2:

$$R_{ISOmin} = U_{ISOnom} / I_{ISOmax} \dots 1100 \text{ ГОм} (I_{ISOmax} = 1 \text{ МА})$$

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность ±(3% и. в. +20 е. м. р.) |
|-------------------|------------|--|
| 50,00...99,90 кОм | 0,01 кОм | |
| 100,0...999,0 кОм | 0,1 кОм | |
| 1,000...9,990 МОм | 0,001 МОм | |
| 10,00...99,90 МОм | 0,01 МОм | |
| 100,0...999,0 МОм | 0,1 МОм | |
| 1,000...9,990 ГОм | 0,001 ГОм | |
| 10,00...99,90 ГОм | 0,01 ГОм | |
| 100,0...999,0 ГОм | 0,1 ГОм | |
| 1000...1100 ГОм | 1 ГОм | |

— точность формирования испытательного напряжения ($R_{обс} [\text{Ом}] \geq 1000^* U_N [\text{В}]$) ±10% от установленного значения

— температурная нестабильность напряжения не более 0,1% / °С

— отсчет интервалов времени измерения T_1 , T_2 и T для определения коэффициентов абсорбции и поляризации — в диапазоне от 1 до 600 секунд, дискретность 1 с,

основная погрешность ± 1с

Внимание!

Для значения сопротивления изоляции ниже R_{ISOmin} — не определяется точность измерения по причине работы прибора с ограничением тока преобразователя в соответствии с формулой:

$$R_{ISOmin} = \frac{U_{ISOnom}}{I_{ISOmax}}$$

где:

R_{ISOmin} — минимальное активное сопротивление электроизоляции, измеряемое без ограничения тока преобразователя

U_{ISOnom} — номинальное напряжение измерения

I_{ISOmax} — максимальный ток преобразователя

Текущие значения тока

| Диапазон 0... $I_{рmax}$ | Разрешение Зависит от диапазона | Основная погрешность - ΔI , + ΔI |
|-----------------------------|------------------------------------|---|
|-----------------------------|------------------------------------|---|

где: $I_{рmax}$ — максимальный ток преобразователя, равный $1,2 \pm 0,2$

- ΔI , + ΔI — абсолютная погрешность показания тока, определенная на основании показания активного сопротивления согласно формулы:

$$\Delta I- = U_{ISO} \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R+|\Delta R|} \right) \quad \Delta I+ = U_{ISO} \left(\frac{1}{R-|\Delta R|} - \frac{1}{R} \right)$$

где:

U_{ISO} — напряжение измерения

R — значение сопротивления изоляции, отображенное на дисплее прибора

ΔR — основная погрешность измерения активного сопротивления, определенная для данного измерения

Измерение постоянного и переменного напряжения

| Диапазон, В | Разрешение, В | Основная погрешность |
|-------------|---------------|-------------------------|
| 0...600 | 1 | ±(3% и. в. +2 е. м. р.) |

Низковольтное измерение сопротивления

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Основная погрешность |
|---------------|----------------|-------------------------|
| 0,0...99,9 | 0,1 | ±(2% и. в. +3 е. м. р.) |
| 100,0...399,9 | | ±(4% и. в. +3 е. м. р.) |

— звуковой сигнал при сопротивлениях меньше чем 35 ± 25 Ом

— максимальное напряжение при разомкнутых зажимах 9,6 В

— максимальный ток короткого замыкания при замкнутых зажимах 200 мА

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;

категория безопасности III 300 В согласно PN-EN 61010-1;

степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP 40;

питание измерителя пакет аккумуляторов типа SONEL NiCd 9,6 В;

габариты 230x67x68 мм;

масса измерителя:

— без аккумуляторов ≈ 330 г;

— с аккумуляторами ≈ 850 г;

температура рабочая -10...+40 °С;

температура хранения -20...+60 °С;

температура зарядки аккумуляторов +10...+35 °С;

время до автоотключения

частота измерений для функции измерения R_{ISO} / I_L ≈ 1 измерения в секунду;

количество измерений R_{ISO} до разряда элементов питания мин. 1000;

дисплей ЖКИ, 4-х разр. высотой 14 мм.

MIC-2505

Измеритель параметров электроизоляции

Государственный реестр РФ № 49421-12

MIC-2505 — цифровой мегомметр, предназначенный для измерения сопротивления изоляции кабельных линий, проводов, обмоток трансформаторов, двигателей, других электро- и телекоммуникационных установок. Максимальное измерительное напряжение составляет 2500 В постоянного тока (три стандартных значения: 500 В, 1000 В и 2500 В), а диапазон измеряемого сопротивления ограничен величиной в 2000 ГОм. Автоматический расчет коэффициентов абсорбции (увлажненности) и поляризации (старения). В процессе измерения сопротивления изоляции прибор отображает величину тока утечки.



Функциональные возможности:

- измерительное напряжение до 2500 В: стандартные величины 500 В, 1000 В, 2500 В;
- измерение сопротивления изоляции до 2000 ГОм (2 ТОм)
- вычисление коэффициента абсорбции (увлажнённости изоляции) и коэффициента поляризации (степени старения изоляции);
- постоянная индикация измеряемого сопротивления или тока утечки;
- автоматическая разрядка емкости кабеля после окончания измерения изоляции;
- измерение напряжения переменного и постоянного тока до 600 В.

Стандартная комплектация

| | | |
|---|------------------|--------------|
| Аккумуляторная батарея NiMH SONELE-10 12 В | . 1 шт | WAAKU10 |
| Зажим «Крокодил» изолированный голубой K05 5 кВ | . 1 шт | WAKROBU20K05 |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K04 5 кВ | . 1 шт | WAKROBL20K04 |
| Зарядное устройство для аккумуляторов Z7, модель SYS1319-3012 | . 1 шт | WAZASZ7 |
| Зонд острый с разъемом «банан» красный 5 кВ | . 1 шт | WASONREOGB2 |
| Провод измерительный 1,8 м с разъемами «банан» 5 кВ голубой | . 1 шт | WAPRZ1X8BUBB |
| Провод измерительный 1,8 м с разъемами «банан» 5 кВ красный | . 1 шт | WAPRZ1X8REBB |
| Провод измерительный 1,8 м экранированный с разъемами «банан» 5 кВ черный | . 1 шт | WAPRZ1X8BLBB |
| Ремень для переноски прибора | . 1 шт | WAPOZSZE2 |
| Футляр L4 | . 1 шт | WAFUTL4 |
| Первичная поверка | | # |

Дополнительная комплектация

| | | |
|---|-----------|---------------|
| Адаптер автомобильный (12 В) | | WAPRZLAD12SAM |
| Зажим «Крокодил» изолированный красный K05 5 кВ | | WAKRORE20K05 |
| Соединитель электрический-адаптер AGT-16C | | WAADAAGT16C |
| Соединитель электрический-адаптер AGT-16P | | WAADAAGT16P |
| Соединитель электрический-адаптер AGT-16T | | WAADAAGT16T |
| Соединитель электрический-адаптер AGT-32C | | WAADAAGT32C |
| Соединитель электрический-адаптер AGT-32P | | WAADAAGT32P |
| Соединитель электрический-адаптер AGT-32T | | WAADAAGT32T |
| Соединитель электрический-адаптер AGT-63P | | WAADAAGT63P |

Технические характеристики MIC-2505

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение напряжения U постоянного или переменного тока

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------|------------|------------------------|
| 0...600 В | 1 В | ± (3 % U + 2 е. м. р.) |

Частота переменного напряжения: 45...65 Гц

Измерение сопротивления изоляции

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2: $R_{ISOmin} = U_{ISOnom} / I_{ISOmax} \dots 2,000 \text{ ТОм}$ ($I_{ISOmax} = 1 \text{ мА}$)

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-------------------|------------|-----------------------------|
| 0,0...999,9 кОм | 0,1 кОм | ± (3 % и. в. + 20 е. м. р.) |
| 1,000...9,999 МОм | 0,001 МОм | |
| 10,00...99,99 МОм | 0,01 МОм | |
| 100,0...999,9 МОм | 0,1 МОм | |
| 1,000...9,999 ГОм | 0,001 ГОм | |
| 10,00...99,99 ГОм | 0,01 ГОм | |
| 100,0...999,9 ГОм | 0,1 ГОм | |
| 1,000...2,000 ТОм | 0,001 ТОм | |

Максимальная величина измеряемого сопротивления в зависимости от выбранного измерительного напряжения

| Напряжение | Сопротивление изоляции |
|------------|------------------------|
| 500 В | 500 ГОм |
| 1000 В | 1,00 ТОм |
| 2500 В | 2,00 ТОм |

Внимание: Для значения сопротивления изоляции ниже R_{ISOmin} не определяется точность измерения по причине работы прибора с ограничением тока преобразователя в соответствии с формулой:

$$R_{ISOmin} = \frac{U_{ISOnom}}{I_{ISOmax}}$$

где:

R_{ISOmin} — минимальное активное сопротивление электроизоляции, измеряемое без ограничения тока преобразователя

U_{ISOnom} — номинальное напряжение измерения

I_{ISOmax} — максимальный ток преобразователя (1мА)

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;
 категория безопасности IV 600 В (III 1000 В) согласно PN-EN 61010-1;
 степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP54;
 питание измерителя пакет аккумуляторов SONEC L-1 NiMH 9,6 В;
 габариты 260×190×60 мм;
 масса измерителя около 1,2 кг;
 температура хранения -20...+70 °С;
 температура рабочая -10...+40 °С;
 дисплей ЖКИ.

MIC-2510

Измеритель параметров электроизоляции

Государственный реестр РФ № 49421-12

MIC-2510 – цифровой мегомметр, предназначенный для измерения сопротивления изоляции кабельных линий, проводов, обмоток трансформаторов, двигателей, других электро- и телекоммуникационных установок. Максимальное измерительное напряжение составляет 2500 В постоянного тока, а диапазон измеряемого сопротивления ограничен величиной в 2000 ГОм. Установка трех интервалов времени позволяет автоматически рассчитывать коэффициент абсорбции (увлажненности) и поляризации (старения). В процессе измерения сопротивления изоляции прибор отображает величину тока утечки, а также измеряет емкость кабеля.

MIC-2510 позволяет проводить измерение сопротивления соединений заземлителей с заземляемыми элементами и устройствами выравнивания потенциалов током не менее 200 мА с разрешением 0,01 Ом.

Все результаты измерений можно сохранить в памяти прибора с последующей передачей данных на компьютер.

Функциональные возможности:



- измерительное напряжение до 2500 В: стандартные величины 100 В, 250 В, 500 В, 1000 В, 2500 В или установка произвольной величины 50...2500 В с шагом 10 В;
- измерение сопротивления изоляции до 2000 ГОм (2 ТОм);
- установка трех интервалов времени T_1 , T_2 и T_3 в диапазоне 1...600 с для вычисления коэффициента абсорбции (увлажненности изоляции) и коэффициента поляризации (степени старения изоляции);
- постоянная индикация измеряемого сопротивления или тока утечки;
- измерение многожильных кабелей с использованием адаптера AutoISO;
- автоматическая разрядка емкости кабеля после окончания измерения изоляции;
- измерение емкости кабеля (в процессе измерения сопротивления изоляции);
- измерение сопротивления соединений заземлителей с заземляемыми элементами и устройствами выравнивания потенциалов током не менее 200 мА с разрешением 0,01 Ом;
- низковольтное измерение активного сопротивления;
- контроль целостности электрических цепей;
- измерение температуры окружающей среды с возможностью сохранения в память измерителя;
- измерение напряжения переменного и постоянного тока;
- сохранение результатов измерений в память (990 ячеек);
- передача данных на ПК с использованием радиоканала или USB интерфейса;

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|---|--------------------------|--------------|
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-10 12V | 1 шт | WAAKU02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный голубой K05 5 кВ | 1 шт | WAKROBU20K05 |
| Зажим «Крокодил» изолированный красный K05 5 кВ | 1 шт | WAKRORE20K05 |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K04 5 кВ | 1 шт | WAKROBL20K04 |
| Зарядное устройство для аккумуляторов Z7, модель SYS1319-3012 | 1 шт | WAZASZ7 |
| Зонд острый с разъемом «банан» красный 5кВ | 1 шт | WASONREOGB2 |
| Зонд острый с разъемом «банан» черный 5кВ | 1 шт | WASONBLOGB2 |
| Кабель последовательного интерфейса USB | 1 шт | WAPRZUSB |
| Первичная поверка | 1 шт | # |
| Провод измерительный 1,8 м с разъемами «банан» 5 кВ голубой | 1 шт | WAPRZ1X8BUBB |
| Провод измерительный 1,8 м с разъемами «банан» 5 кВ красный | 1 шт | WAPRZ1X8REBB |
| Провод измерительный 1,8 м экранированный с разъемами «банан» 5 кВ черный | 1 шт | WAPRZ1X8BLBB |
| Ремень для переноски прибора | 1 шт | WAPZOZSE2 |
| Футляр L4 | 1 шт | WAFUTL4 |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|---|-----------|---------------|
| Адаптер AutoISO-2500 | | WAADAISO25 |
| Адаптер автомобильный (12 В) | | WAPRZLAD12SAM |
| Беспроводной интерфейс OR-1 (USB) | | WAADAUSBOR1 |
| Провод измерительный 1,8 м с разъемами «банан» 5 кВ голубой | | WAPRZ1X8BUBB |
| Соединитель электрический-адаптер AGT-16С | | WAADAAGT16C |
| Соединитель электрический-адаптер AGT-16Р | | WAADAAGT16P |
| Соединитель электрический-адаптер AGT-16Т | | WAADAAGT16T |
| Соединитель электрический-адаптер AGT-32С | | WAADAAGT32C |
| Соединитель электрический-адаптер AGT-32Р | | WAADAAGT32P |
| Соединитель электрический-адаптер AGT-32Т | | WAADAAGT32T |
| Соединитель электрический-адаптер AGT-63Р | | WAADAAGT63P |
| Температурный зонд ST-1 | | WASONT1 |

Технические характеристики MIC-2510

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение напряжения U постоянного или переменного тока

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------|------------|------------------------|
| 0...600 В | 1 В | ± (3 % U + 2 е. м. р.) |

Частота переменного напряжения: 45...65 Гц

Измерение сопротивления изоляции

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2: $R_{ISOmin} = U_{ISOnom} / I_{ISOnom} \dots 2,000 \text{ ТОм}$ ($I_{ISOnom} = 1 \text{ мА}$)

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-------------------|------------|-----------------------------|
| 0,0...999,9 кОм | 0,1 кОм | ± (3 % и. в. + 20 е. м. р.) |
| 1,000...9,999 МОм | 0,001 МОм | |
| 10,00...99,99 МОм | 0,01 МОм | |
| 100,0...999,9 МОм | 0,1 МОм | |
| 1,000...9,999 ГОм | 0,001 ГОм | |
| 10,00...99,99 ГОм | 0,01 ГОм | |
| 100,0...999,9 ГОм | 0,1 ГОм | |
| 1,000...2,000 ТОм | 0,001 ТОм | |

Максимальная величина измеряемого сопротивления в зависимости от выбранного измерительного напряжения:

| Напряжение | Сопротивление изоляции |
|------------|------------------------|
| 50 В | 50 ГОм |
| 100 В | 100 ГОм |
| 250 В | 250 ГОм |
| 500 В | 500 ГОм |
| 1000 В | 1,00 ТОм |
| 2500 В | 2,00 ТОм |

Измерение сопротивления изоляции с использованием адаптера AutoISO-2500

| Диапазон измерения | Разрешение | Основная погрешность |
|--------------------|------------|-----------------------------|
| 0,0...999,9 кОм | 0,1 кОм | ± (4 % и. в. + 20 е. м. р.) |
| 1,000...9,999 МОм | 0,001 МОм | |
| 10,00...99,99 МОм | 0,01 МОм | |
| 100,0...999,9 МОм | 0,1 МОм | |
| 1,000...9,999 ГОм | 0,001 ГОм | |
| 10,00...99,99 ГОм | 0,01 ГОм | ± (8 % и. в. + 20 е. м. р.) |
| 100,0...400,0 ГОм | 0,1 ГОм | |

Измерение емкости

| Диапазон измерения | Разрешение | Основная погрешность |
|--------------------|------------|----------------------------|
| 1...999 нФ | 1 нФ | ± (5 % и. в. + 5 е. м. р.) |
| 1,00...9,99 мкФ | 0,01 мкФ | |

Измерение только в процессе измерения R_{ISO}

Низковольтное измерение сопротивления

Измерение переходных сопротивлений контактов и проводников током не менее ± 200 мА

Диапазон измерения согласно IEC 61557-4: 0,10...999 Ом

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|---------------------------|
| 0,00...19,99 Ом | 0,01 Ом | ± (2% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 20,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | |
| 200...999 Ом | 1 Ом | ± (4% и. в. + 3 е. м. р.) |

Измерение активного сопротивления малым током

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|----------------|------------|--------------------------|
| 0,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | ±(2% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 200...999 Ом | 1 Ом | ±(4% и. в. + 4 е. м. р.) |

Измерение температуры

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|------------------|------------|----------------------|
| -40,0...99,9 °C | 0,1 °C | не нормируется |
| -40,0...211,8 °F | 0,1 °F | не нормируется |

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;
 категория безопасности IV 600 В (III 1000 В) согласно PN-EN 61010-1;
 степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP54;
 питание измерителя пакет аккумуляторов SONEC L-1 NiMH 9,6 В;
 габариты 260×190×60 мм;
 масса измерителя около 1,3 кг;
 температура хранения -20...+70 °C;
 температура рабочая -10...+40 °C;
 дисплей ЖКИ;
 память результатов измерения 990 ячеек, 11880 результатов;
 интерфейс USB или радиоканал OR-1.

Технические характеристики MIC-5000

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение сопротивления изоляции

- напряжение измерения задается с интервалом 50 В в диапазоне 250...5000 В;
- точность формирования испытательного напряжения ($R_{обс} [Ом] \geq 1000 \cdot U_N [В]$): $\pm 10\%$ от установленного значения;
- температурная нестабильность напряжения не более 0,2% / °C
- отсчет интервалов времени измерения T_1 , T_2 и T_3 для определения коэффициентов абсорбции и поляризации — в диапазоне от 1 до 600 секунд, — дискретность 1 с, погрешность ± 1 с.

Диапазон измерения согласно IEC 61557-2: $R_{ISOmin} = U_{ISOnom} / I_{ISOmax} \dots 5,000 \text{ ТОм} (I_{ISOmax} = 1)$

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-------------------|------------|---------------------------|
| 000,0...999,9 кОм | 0,1 кОм | ±(3% и. в. + 20 е. м. р.) |
| 1,000...9,999 МОм | 0,001 МОм | |
| 10,00...99,99 МОм | 0,01 МОм | |
| 100,0...999,9 МОм | 0,1 МОм | |
| 1,000...9,999 ГОм | 0,001 ГОм | |
| 10,00...99,99 ГОм | 0,01 ГОм | |
| 100,0...999,9 ГОм | 0,1 ГОм | |
| 1,000...5,000 ТОм | 0,001 ТОм | |

Измерение напряжения постоянного и переменного тока

| Диапазон, В | Разрешение, В | Основная погрешность |
|-------------|---------------|--------------------------|
| 0...600 | 1 | ±(3% и. в. + 2 е. м. р.) |

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;
 категория безопасности III 600V по PN-EN 61010-1;
 категория измерения для гнезд и цепей 5 кВ экстраполированная III 5000 V;
 степень защиты корпуса по PN-EN 60529. IP 54;
 питание измерителя. аккумуляторные батареи NiMH Sonel-05 7,2 V;
 габариты. 295×222×95;
 вес измерителя (с аккумуляторами) около 1,9 кг;
 рабочая температура -10...+50 °C;
 температура хранения -20...+60 °C;
 температура зарядки аккумуляторов +10...+35 °C;
 относительная влажность 0...85%;
 относительная номинальная влажность 40...60%;
 частота измерений для функции R_{ISO} ≈ 1 измерение в секунду;
 число измерений R_{ISO} по PN-EN 61557-2 до разряда элементов питания мин. 1000;
 питание зарядного устройства 100-250 В / 50...60 Гц;
 время зарядки аккумуляторов. ≈ 3 часов;
 дисплей ЖКИ, 4-разр. высотой 14 мм.

MRU-20

Измеритель параметров заземляющих устройств

Государственный реестр РФ № 41925-09

MRU-20 предназначен для измерения сопротивления заземляющих устройств классическим 3-х полюсным методом, а также измерения сопротивления проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов (металлосвязь). Благодаря современной конструкции, прибор характеризуется хорошими эргономичными показателями и широкими измерительными функциями (в том числе анализ условий, отрицательно влияющих на точность полученных результатов).



Функциональные возможности:

- измерение сопротивления проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов (металлосвязь) (2p);
- измерение сопротивления заземляющих устройств по трёхполюсной схеме (3p);
- высокая помехоустойчивость;
- степень защиты корпуса – IP54.

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|--|--------|----------------|
| Зажим «Крокодил» изолированный голубой K02 | .1 шт. | WAKROBU20K02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K01 | .1 шт. | WAKROBL20K01 |
| Зонд измерительный для забивки в грунт 30 см | .2 шт. | WASONG30 |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» голубой | .1 шт. | WAPRZ1X2BUBB |
| Провод измерительный 15 м на катушке с разъемами «банан» голубой | .1 шт. | WAPRZ015BUBBSZ |
| Провод измерительный 2,2 м с разъемами «банан» черный | .1 шт. | WAPRZ2X2BLBB |
| Провод измерительный 30 м на катушке с разъемами «банан» красный | .1 шт. | WAPRZ020REBBSZ |
| Ремень для переноски прибора | .1 шт. | WAPOZSZE2 |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5V AA LR6 | .2 уп. | # |

Дополнительная комплектация

| | | |
|--|--|----------------|
| Зонд измерительный для забивки в грунт 80 см | | WASONG80 |
| Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» голубой | | WAPRZ025BUBBSZ |
| Провод измерительный 50 м на катушке с разъемами «банан» желтый | | WAPRZ050YEBBSZ |
| Футляр для двух зондов 80 см | | WAFUTL3 |

Технические характеристики MRU-20

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение сопротивления R_E (2р, 3р)

Диапазон измерения согласно IEC 61557-5: 0,50 Ом...1,99 кОм $U_n=50$ В; 0,68 Ом...1,99 кОм для $U_n=25$ В

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|--------------------------|
| 0,00...9,99 Ом | 0,01 Ом | ±(2% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 10,0...99,9 Ом | 0,1 Ом | |
| 100...999 Ом | 1 Ом | |
| 1,00...1,99 кОм | 0,01 кОм | |

дополнительную погрешность, связанную с сопротивлением измерительных зондов, можно увидеть на экране измерителя.

Измерение сопротивления зондов R_H , R_S

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|--|
| 000...999 Ом | 1 Ом | ±(5% ($R_S + R_E + R_H$) + 3 е. м. р.) |
| 1,00...9,99 кОм | 0,01 кОм | |
| 10,0...50,0 кОм | 0,1 кОм | |

Измерение напряжения помех (шума)

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------|------------|--------------------------|
| 0...100 В | 1 В | ±(2% и. в. + 3 е. м. р.) |

Измерение сопротивления проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов (металлосвязь) (2р)

Диапазон измерения согласно IEC 61557-4: 0,13...199 Ом

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|----------------|------------|---------------------------|
| 0,00...9,99 Ом | 0,01 Ом | ± (2% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 10,0...99,9 Ом | 0,1 Ом | |
| 100...199 Ом | 1 Ом | |

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;
 категория безопасности IV 300V согласно PN-EN 61010-1;
 степень защиты корпуса EN 60529 IP54;
 максимальное напряжение шума при котором может проводиться измерение R_E 24 В;
 максимальное напряжение шума при котором может проводиться измерение R_{CONT} 3 В;
 измерение максимального напряжения шума 100 В;
 частота измерительного тока R_E 125 Гц;
 измерительное напряжение R_E 25 В или 50 В;
 измерительный ток R_E 20 мА;
 максимальное сопротивление измерительных зондов 50 кОм;
 измерительный ток R_{CONT} (при $U_{BAT} \geq 9,0$ В) 200 мА;
 максимальное напряжение R_{CONT} 13 В;
 количество измерений R_E > 1000 (5 Ом, 2 изм./мин.);
 габаритные размеры 260×190×60 мм;
 масса измерителя с элементами питания около 1,3 кг;
 рабочая температура -10...+55 °С;
 температура хранения -20...+70 °С;
 время до самовыключения 5 минут.

MRU-105

Измеритель параметров заземляющих устройств

Государственный реестр РФ № 41925-09

MRU-105 — переносной прибор для измерения сопротивления заземляющих устройств и заземлителей, а также удельного сопротивления грунта. Измерения групповых многократных заземлителей могут быть упрощены с использованием токовых клещей. Частота генерируемого тока — 128 Гц. Результаты могут быть сохранены во внутреннюю память прибора и переданы в компьютер (с использованием USB-интерфейса) для дальнейшей обработки.



Функциональные возможности:

- измерение сопротивления заземляющих устройств трех- и четырехполюсным методом;
- измерение удельного сопротивления грунта методом Веннера с возможностью выбора расстояния между измерительными электродами;
- возможность измерения сопротивления отдельных заземлителей без разрыва цепи контура заземления;
- высокая помехоустойчивость;
- память 300 результатов измерений;
- передача данных в компьютер.

Стандартная комплектация

| | | | | |
|--|-----------|--------|-----------|----------------|
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-05 7,2V | | .1 шт. | | WAAKU05 |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K01 | | .1 шт. | | WAKROBL20K01 |
| Зонд измерительный для забивки в грунт 30 см | | .4 шт. | | WASONG30 |
| Зонд острый с разъемом «банан» желтый | | .1 шт. | | WASONYEOGB1 |
| Кабель последовательного интерфейса USB | | .1 шт. | | WAPRZUSB |
| Кабель сетевой | | .1 шт. | | WAPRZLAD230 |
| Клещи измерительные С-3 | | .1 шт. | | WACEGC3OKR |
| Первичная поверка. | | .1 шт. | | # |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» желтый | | .1 шт. | | WAPRZ1X2YEBS |
| Провод измерительный 2,2 м с разъемами «банан» черный | | .1 шт. | | WAPRZ2X2BLBB |
| Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» голубой | | .1 шт. | | WAPRZ025BUBBSZ |
| Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» красный | | .1 шт. | | WAPRZ025REBBSZ |
| Провод измерительный 50 м на катушке с разъемами «банан» желтый | | .1 шт. | | WAPRZ050YEBBSZ |
| Ремень «Свободные руки» | | .1 шт. | | WAPOZSE1 |
| Футляр L2 | | .1 шт. | | WAFUTL2 |

Дополнительная комплектация

| | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-05 7,2V | | | | WAAKU05 |
| Зажим специальный типа «струбцина» с разъемом «банан» | | | | WAZACIMA1 |
| Зонд измерительный для забивки в грунт 80 см | | | | WASONG80 |
| Катушка для намотки измерительного провода | | | | WAPOZSZP1 |
| Методика измерения MRU-100, MRU-101, MRU-105 | | | | # |
| СОНЭЛ Протоколы | | | | # |
| Футляр для двух зондов 80 см | | | | WAFUTL3 |

Технические характеристики MRU-105

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение сопротивления заземляющих устройств R_E без использования клещей

Диапазон измерения согласно IEC 61557-5: 0,13 Ом...20,0 кОм

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|-------------------------|
| 0,00...9,99 | 0,01 | ±(2% и. в. +3 е. м. р.) |
| 10,0...99,9 | 0,1 | |
| 100...999 | 1 | |
| 1 000...9 990 | 10 | |
| 10 000...20 000 | 100 | |

Измерение активного сопротивления заземляющих устройств с использованием измерительных клещей

Диапазон измерения согласно IEC 61557-5: 0,16 Ом...20,0 кОм

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|-------------------------|
| 0,00...9,99 | 0,01 | ±(8% и. в. +3 е. м. р.) |
| 10,0...99,9 | 0,1 | |
| 100...999 | 1 | |
| 1 000...9 990 | 10 | |
| 10 000...20 000 | 100 | |

Измерение удельного сопротивления грунта

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-------------------|------------|-------------------------|
| 0,00...9,99 | 0,01 | ±(2% и. в. +2 е. м. р.) |
| 10,0...99,9 | 0,1 | |
| 100...999 | 1 | |
| 1 000...9 990 | 10 | |
| 10 000...99 900 | 100 | |
| 100 000...999 000 | 1 000 | |

Приведенное значение ошибки не учитывает ошибку, введенную расстоянием между зондами.

Измерение активного сопротивления R_H , R_S :

в случае измерения без использования клещей: ± 5% от суммы значений ($R_E + R_S + R_H$)

Погрешность измерения активного сопротивления R_S и R_H :

в случае измерения с использованием клещей: ±10% от суммы значений ($R_E + R_S + R_H$)

Измерение напряжения помех (сумма переменного и постоянного тока)

| Диапазон, В | Разрешение, В | Основная погрешность |
|-------------|---------------|--------------------------|
| 0...40 | 1 | ±(10% и. в. +1 е. м. р.) |

Сопротивление входное: не менее 2 МОм

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;
 категория безопасности III 300V согласно PN-EN 61010-1;
 степень защиты корпуса PN-EN 60529 IP 54;
 максимальное напряжение шума (сумма переменного и постоянного тока), при котором могут проводиться измерения 24 В;
 максимальное напряжение помех 40 В;
 частота измерительного тока 128 Гц;
 напряжение измерительное 40 В;
 максимальное значение измерительного тока 225 мА;
 максимальное сопротивление измерительных зондов 50 кОм;
 подача сигнала при слишком малом токе для клещей 0,5 мА;
 питание измерителя пакет аккумуляторов типа SONEЛ NiMh 7,2 В;
 количество измерений при использовании элементов питания алкалиновых в среднем 2000.
время для выполнения измерений:
 — сопротивления по двухполюсной схеме < 8 секунд;
 — сопротивления по четырехполюсной схеме < 16 секунд;
 — сопротивления заземления по 3-х и 4-х полюсной схеме < 16 секунд;
 — сопротивления заземления по 3-х полюсной схеме:
 — с использованием клещей < 20 секунд;
 — удельное сопротивление грунта < 16 секунд;
 габариты 295×222×95 мм;
 масса измерителя с аккумуляторами ≈ 1,7 кг;
 температура рабочая 0...40 °С;
 температура хранения -20...+60 °С;
 температура зарядки аккумуляторов +10...+35 °С.

MRU-120

Измеритель параметров заземляющих устройств

Государственный реестр РФ № 41925-09

MRU-120 — портативный измеритель параметров заземляющих устройств и молниезащит, являющийся представителем новой линейки приборов.

Прибор позволяет измерять параметры ЗУ как классическими методами (3-х или 4-х полюсная схема), так и бесконтактным (метод двух клещей), что особенно актуально в городских условиях, где отсутствует возможность для использования вспомогательных электродов.

Прибор характеризуется хорошими эргономичными показателями и широкими измерительными функциями (в том числе анализ условий, отрицательно влияющих на точность полученных результатов).



Функциональные возможности:

- измерение сопротивления проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов (металлосвязь) (2p);
- измерение сопротивления заземляющих устройств по трёхполюсной схеме (3p);
- измерение сопротивления заземляющих устройств по четырехполюсной схеме (4p);
- измерение сопротивления многократных заземляющих устройств без разрыва цепи заземлителей (с применением токоизмерительных клещей);
- измерение сопротивления заземляющих устройств методом двух клещей;
- измерение удельного сопротивления грунта методом Веннера с возможностью выбора расстояния между измерительными электродами;
- высокая помехоустойчивость;
- сохранение результатов измерений в память;
- подключение измерителя к компьютеру (USB);
- совместимость с программой СОНЭЛ Протоколы;
- степень защиты корпуса — IP54.

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|--|----------|----------------|
| Адаптер автомобильный (12В) | . 1 шт . | WAPRZLAD12SAM |
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-07 4,8V | . 1 шт . | WAAKU07 |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K01 | . 1 шт . | WAKROBL20K01 |
| Зарядное устройство для аккумуляторов Z7, модель SYS1319-3012. | . 1 шт . | WAZASZ7 |
| Зонд измерительный для забивки в грунт 30 см | . 4 шт . | WASONG30 |
| Зонд острый с разъемом «банан» желтый | . 1 шт . | WASONREOGB1 |
| Кабель последовательного интерфейса USB | . 1 шт . | WAPRZUSB |
| Кабель сетевой | . 1 шт . | WAPRZLAD230 |
| Комплект ремней «Свободные руки» | . 1 шт . | WAPOZSZEKPL |
| Первичная поверка. | . 1 шт . | # |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» красный | . 1 шт . | WAPRZ1X2REBB |
| Провод измерительный 2,2 м с разъемами «банан» черный | . 1 шт . | WAPRZ2X2BLBB |
| Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» голубой | . 1 шт . | WAPRZ025BUBBSZ |
| Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» красный | . 1 шт . | WAPRZ025REBBSZ |
| Провод измерительный 50 м на катушке с разъемами «банан» желтый | . 1 шт . | WAPRZ050YEBBSZ |
| Фуляр L2 | . 1 шт . | WAFUTL2 |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|---|--|--------------|
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-07 4,8V | | WAAKU07 |
| Беспроводной интерфейс OR-1 | | WAADAUSBOR1 |
| Зажим «Крокодил» изолированный красный K02 | | WAKRORE20K02 |
| Зажим специальный типа «струбцина» с разъемом «банан» | | WAZACIMA1 |
| Зонд измерительный для забивки в грунт 80 см | | WASONG80 |
| Катушка для намотки измерительного провода | | WAPOZSZP1 |
| Клещи измерительные C-3 | | WACEGC3OKR |
| Клещи передающие N-1 | | WACEGN1BB |
| Комплект измерительных проводов 2 м с разъемами «банан» | | WAPRZ002DZBB |
| Методика измерения | | # |
| Отсек для батареек LR14 | | WAPOJ1 |
| СОНЭЛ Протоколы | | # |
| Фуляр для двух зондов 80 см | | WAFUTL3 |

Технические характеристики MRU-120

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение напряжений помех U_N (True RMS)

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------|------------|---|
| 0...100 В | 1 В | $\pm(2\% \text{ и. в.} + 3 \text{ е. м. р.})$ |

частота f_N 45...65 Гц

частота измерения – минимум два измерения/с

Измерение сопротивления проводников и выравнивания потенциалов (2р)

Диапазон измерения согласно IEC 61557-4: 0,24 Ом...19,9 кОм

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|---|
| 0,00...19,99 Ом | 0,01 Ом | $\pm(2\% \text{ и. в.} + 2 \text{ е. м. р.})$ |
| 20,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | |
| 200...1999 Ом | 1 Ом | |
| 2,00...9,99 кОм | 0,01 Ом | $\pm(5\% \text{ и. в.} + 2 \text{ е. м. р.})$ |
| 10,0...19,9 кОм | 0,1 кОм | |

Измерение сопротивления заземляющих устройств (3р, 4р)

Диапазон измерения согласно IEC 61557-5: 0,3 Ом...19,9 кОм

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|---|
| 0,00...19,99 Ом | 0,01 Ом | $\pm(2\% \text{ и. в.} + 2 \text{ е. м. р.})$ |
| 20,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | |
| 200...1999 Ом | 1 Ом | |
| 2,00...9,99 кОм | 0,01 Ом | $\pm(5\% \text{ и. в.} + 2 \text{ е. м. р.})$ |
| 10,0...19,9 кОм | 0,1 кОм | |

Измерение сопротивления сложных заземляющих устройств с использованием клещей (3р + клещи)

Диапазон измерения согласно IEC 61557-5: 0,44...1999 Ом

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|---|
| 0,00...19,99 Ом | 0,01 Ом | $\pm(8\% \text{ и. в.} + 3 \text{ е. м. р.})$ |
| 20,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | |
| 200...1999 Ом | 1 Ом | |

Измерение сопротивления заземляющих устройств методом двух клещей

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|--|
| 0,00...19,99 Ом | 0,01 Ом | $\pm(10\% \text{ и. в.} + 3 \text{ е. м. р.})$ |
| 20,0...149,9 Ом | 0,1 Ом | $\pm(20\% \text{ и. в.} + 3 \text{ е. м. р.})$ |

Измерение удельного сопротивления грунта

Измерение согласно методу Веннера, $\rho = 2\pi LR_E$

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|--------------------|------------|---|
| 0,0...199,9 Омхм | 0,1 Омхм | Зависит от основной погрешности R_E при измерении методом 4р но не менее ± 1 е. м. р. |
| 200...1999 Омхм | 1 Омхм | |
| 2,00...19,99 кОмхм | 0,01 кОмхм | |
| 20,0...99,9 кОмхм | 0,1 кОмхм | |
| 100...999 кОмхм | 1 кОмхм | |

Измерение сопротивления измерительных зондов

| Диапазон | Разрешение | Погрешность основная |
|-----------------|------------|---|
| 0...999 Ом | 1 Ом | $\pm 5\%(R_E + R_H + R_S) + 8 \text{ е. м. р.}$ |
| 1,00...9,99 кОм | 1 кОм | |
| 10,0...19,9 кОм | 0,1 кОм | |

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно EN 61010-1 и IEC 61557;
 категория безопасности IV 300V согласно EN 61010-1;
 степень защиты корпуса EN 60529 IP54;
 максимальное напряжение шума AC + DC, при котором может проводиться измерение 24 В;
 измерение максимального напряжения шума 100 В;
 максимальное значение тока шума, при котором измерение может быть произведено (с использованием клещей) 3А RMS;
 частота измерительного тока 125 Гц для сети 50 Гц, 150 Гц для сети 60Гц;
 измерительное напряжение и ток для 2р $U < 24 \text{ В RMS}, \geq 200 \text{ мА}$ для $R \leq 60 \text{ Ом}$;
 измерительное напряжение для 3р, 4р 25 или 50 В;
 измерительный ток 3р, 4р $> 200 \text{ мА}$;
 максимальное сопротивление измерительных зондов 20 кОм;
 индикация тока помех (клещи) $\leq 0,5 \text{ мА}$;
 питание измерителя пакет аккумуляторов SONEl NiMH 4,8 В 3 Ач;
 количество измерений сопротивления R 2р > 1100 (1 Ом, 2 измерения/мин.);
 количество измерений R_E > 800 ($R_E = 10 \text{ Ом}, R_H = R_S = 100 \text{ Ом}, 2$ измерения/мин.);
 длительность измерения сопротивления для метода 2р до разряда элементов питания < 6 секунд;
 длительность измерения для остальных методов < 8 секунд;
 габариты 288x223x75 мм;
 масса измерителя $\approx 2 \text{ кг}$;
 рабочая температура $-10 \dots +50 \text{ }^\circ\text{C}$;
 температура зарядки аккумуляторов $+10 \dots +35 \text{ }^\circ\text{C}$;
 температура хранения $-20 \dots +80 \text{ }^\circ\text{C}$.

MRU-200

Измеритель параметров заземляющих устройств

Государственный реестр РФ № 41925-09

MRU-200 — это многофункциональный измеритель, позволяющий всесторонне охарактеризовать электрическое состояние заземляющих устройств (ЗУ) и молниезащит.

В данном приборе реализованы все существующие методы контроля параметров ЗУ. Впервые для определения характеристик молниезащит (громоотводов) используется импульсный метод измерения динамического сопротивления. Также MRU-200 дает ряд возможностей по проведению измерений бесконтактным методом, что особенно актуально в городских условиях, где отсутствует возможность для использования вспомогательных электродов.

Функциональные возможности:

- измерение сопротивления проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов (металлосвязь) (2р);
- измерение сопротивления заземляющих устройств по трёхполюсной схеме (3р);
- измерение сопротивления заземляющих устройств по четырехполюсной схеме (4р);
- измерение сопротивления многократных заземляющих устройств без разрыва цепи заземлителей (с применением токоизмерительных клещей);
- измерение сопротивления заземляющих устройств методом двух клещей;
- измерение сопротивления молниезащит (громоотводов) по четырехполюсной схеме импульсным методом;
- измерение переменного тока (ток утечки);
- измерение удельного сопротивления грунта методом Веннера с возможностью выбора расстояния между измерительными электродами;
- высокая помехоустойчивость;
- сохранение результатов измерений в память;
- подключение измерителя к компьютеру (USB);
- совместимость с программой СОНЭЛ Протоколы;
- степень защиты корпуса – IP54.



Стандартная комплектация

| | | | |
|--|-----------|------------------|-------------------|
| Адаптер автомобильный (12В) | | . 1 шт | WAPRZLAD12SAM |
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEЛ-07 4,8V | | . 1 шт | . WAAKU07 |
| Зажим «Крокодил» изолированный красный K02 | | . 1 шт | . WAKRORE20K02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K01 | | . 1 шт | . WAKROBL20K01 |
| Зажим специальный типа «струбцина» с разъемом «банан» | | . 1 шт | . WAZACIMA1 |
| Зарядное устройство для аккумуляторов Z7, модель SYS1319-3012. | | . 1 шт | . WAZASZ7 |
| Зонд измерительный для забивки в грунт 30 см | | . 4 шт | . WASONG30 |
| Кабель последовательного интерфейса USB | | . 1 шт | . WAPRZUSB |
| Кабель сетевой | | . 1 шт | . WAPRZLAD230 |
| Клещи измерительные С-3 | | . 1 шт | . WACEGC3OKR |
| Комплект ремней «Свободные руки» | | . 1 шт | . WAPOZSZEKPL |
| Первичная поверка. | | | . # |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» красный | | . 1 шт | . WAPRZ1X2REBB |
| Провод измерительный 2,2 м с разъемами «банан» черный | | . 1 шт | . WAPRZ2X2BLBB |
| Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» голубой | | . 1 шт | . WAPRZ025BUBBSZ |
| Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» красный | | . 1 шт | . WAPRZ025REBBSZ |
| Провод измерительный 50 м на катушке экранированный с разъемами «банан» желтый | | . 1 шт | . WAPRZ050YEBBSZE |
| Фуляр L2 | | . 1 шт | . WAFUTL2 |

Дополнительная комплектация

| | | | |
|---|-----------|-----------|----------------|
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEЛ-07 4,8V | | | . WAAKU07 |
| Беспроводной интерфейс OR-1 | | | . WAADAUSBOR1 |
| Зонд измерительный для забивки в грунт 80 см | | | . WASONG80 |
| Катушка для намотки измерительного провода | | | . WAPOZSZP1 |
| Клещи гибкие F-1 | | | . WACEGF1OKR |
| Клещи гибкие F-2 | | | . WACEGF2OKR |
| Клещи гибкие F-3 | | | . WACEGF3OKR |
| Клещи передающие N-1 | | | . WACEGN1BB |
| Комплект измерительных проводов 2 м с разъемами «банан» | | | . WAPRZ002DZBB |
| Методика измерения | | | . # |
| Отсек для батареек LR14 | | | . WAPOJ1 |
| СОНЭЛ Протоколы | | | . # |
| Фуляр для двух зондов 80 см | | | . WAFUTL3 |

Технические характеристики MRU-200

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|--|------------|---|
| Измерение напряжении помех U_N (RMS) | | |
| 0...100 В | 1 В | $\pm(2\% \text{ и. в.} + 3 \text{ е. м. р.})$ |

Измерение сопротивления проводников и выравнивания потенциалов (2р)

Диапазон измерения согласно IEC 61557-4: 0,045 Ом...19,9 кОм

| | | |
|------------------|----------|---|
| 0,000...3,999 Ом | 0,001 Ом | $\pm(2\% \text{ и. в.} + 4 \text{ е. м. р.})$ |
| 4,00...39,99 Ом | 0,01 Ом | |
| 40,0...399,9 Ом | 0,1 Ом | |
| 400...3999 Ом | 1 Ом | $\pm(2\% \text{ и. в.} + 2 \text{ е. м. р.})$ |
| 4,00...19,99 кОм | 0,01 кОм | |

Измерение сопротивления заземляющих устройств (3р, 4р)

Диапазон измерения согласно IEC 61557-5: 0,100 Ом...19,9 кОм

| | | |
|------------------|----------|---|
| 0,000...3,999 Ом | 0,001 Ом | $\pm(2\% \text{ и. в.} + 4 \text{ е. м. р.})$ |
| 4,00...39,99 Ом | 0,01 Ом | |
| 40,0...399,9 Ом | 0,1 Ом | |
| 400...3999 Ом | 1 Ом | $\pm(2\% \text{ и. в.} + 2 \text{ е. м. р.})$ |
| 4,00...19,99 кОм | 0,01 кОм | |

Измерение сопротивления измерительных зондов

| | | |
|-----------------|----------|-----------------------------|
| 0...999 Ом | 1 Ом | $\pm 5\% (R_E + R_H + R_S)$ |
| 1,00...9,99 кОм | 0,01 кОм | |
| 10,0...19,9 кОм | 0,1 кОм | |

Измерение сопротивления сложных заземляющих устройств с использованием клещей (3р+клещи)

Диапазон измерения согласно IEC 61557-5: 0,120 Ом...1,99 кОм

| | | |
|------------------|----------|---|
| 0,000...3,999 Ом | 0,001 Ом | $\pm(8\% \text{ и. в.} + 4 \text{ е. м. р.})$ |
| 4,00...39,99 Ом | 0,01 Ом | |
| 40,0...399,9 Ом | 0,1 Ом | |
| 400...1999 Ом | 1 Ом | $\pm(8\% \text{ и. в.} + 3 \text{ е. м. р.})$ |

Измерение сопротивления заземляющих устройств методом двух клещей

| | | |
|-----------------|---------|--|
| 0,00...19,99 Ом | 0,01 Ом | $\pm(10\% \text{ и. в.} + 3 \text{ е. м. р.})$ |
| 20,0...149,9 Ом | 0,1 Ом | $\pm(20\% \text{ и. в.} + 3 \text{ е. м. р.})$ |

Измерение удельного сопротивления грунта

Измерение согласно методу Веннера, $\rho = 2\pi LR_E$

| | | |
|-----------------|----------|--|
| 0,0...99,9 Ом | 0,1 Ом | Зависит от основной погрешности R_E при измерении методом 4р, но не менее $\pm 1 \text{ е. м. р.}$ |
| 100...999 Ом | 1 Ом | |
| 1,00...9,99 кОм | 0,01 кОм | |
| 10,0...99,9 кОм | 0,1 кОм | |
| 100...999 кОм | 1 кОм | |

Измерение тока утечки (RMS)

| | | |
|---------------|--------|---|
| 0,1...99,9 мА | 0,1 мА | $\pm(8\% \text{ и. в.} + 5 \text{ е. м. р.})$ |
| 100...999 мА | 1 мА | $\pm(8\% \text{ и. в.} + 3 \text{ е. м. р.})$ |
| 1,00...4,99 А | 0,01 А | $\pm(5\% \text{ и. в.} + 5 \text{ е. м. р.})$ |
| 5,00...9,99 А | 0,01 А | |
| 10,0...99,9 А | 0,1 А | $\pm(5\% \text{ и. в.} + 5 \text{ е. м. р.})$ |
| 100...300 А | 1 А | |

Измерение сопротивления заземляющих устройств и молниезащит импульсным методом

| Диапазон | Разрешение | Погрешность основная |
|---------------|------------|---|
| 0,0...99,9 Ом | 0,1 Ом | $\pm(2,5\% \text{ и. в.} + 3 \text{ е. м. р.})$ |
| 100...199 Ом | 1 Ом | |

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно EN 61010-1 и IEC 61557;
 категория безопасности III 600 В согласно EN 61010-1;
 степень защиты корпуса EN 60529 IP54;
 максимальное напряжение шума AC + DC, при котором может проводиться измерение 24 В;
 измерение максимального напряжения шума 100 В;
 максимальное значение тока шума, при котором измерение может быть произведено (с использованием клещей). 3А RMS;
 частота измерительного тока 125 Гц для сетей 16 2/3 Гц, 50Гц и 400 Гц, 150 Гц для сетей 60 Гц;
 измерительное напряжение и ток для 2р $U < 24 \text{ В RMS}$, $I \geq 200 \text{ мА}$ для $\leq 2 \text{ Ом}$;
 измерительное напряжение для 3р, 4р 25 или 50 В;
 измерительный ток 3р, 4р $> 200 \text{ мА}$;
 максимальное сопротивление измерительных зондов 20 кОм;
 индикация тока помех (клещи). $\leq 0,5 \text{ мА}$;
 питание измерителя. пакет аккумуляторов SONEl NiMH 4,8 В 4,2 Ач;
 количество измерений сопротивления R 2р 1500 (1, 2 изм/мин.);
 количество измерений R_E 1200 ($R_E = 10 \text{ Ом}$, $R_H = R_S = 100 \text{ Ом}$, 2 изм/мин);
 длительность измерения сопротивления для метода 2р $< 6 \text{ секунд}$;
 длительность измерения для остальных методов $< 8 \text{ секунд}$;
 габариты. 288×223×75 мм;
 масса измерителя приблизительно 2 кг;
 рабочая температура -10...+50 °С;
 температура зарядки аккумуляторов -10...+35 °С.

MMR-620, MMR-630

Микроомметр

Государственный реестр РФ № 44093-10

Цифровой измеритель серии MMR разработан для измерения малых активных сопротивлений с высокой точностью в диапазоне от 1 мкОм (MMR-620) и 0,1 мкОм (MMR-630) до 2000 Ом током до 10 А. Измерители серии MMR позволяют измерять активные сопротивления индуктивного характера (со значением индуктивности до 40 Гн). В приборе реализовано несколько режимов работы, повышающих эффективность измерений и удобство эксплуатации.



Функциональные возможности:

- измерение сопротивления: малых и сверхмалых значений; сварных и эквипотенциальных соединений, зажимов, клемм, соединителей; сварных рельсов; жил кабелей и проводов; обмоток двигателей, и трансформаторов; низкоомных катушек.
- дополнительная возможность прибора: автоматический разряд индуктивности после измерения; проверка непрерывности заземляющего провода и качества всех соединений;
- три способа запуска измерений: нормальный (одно измерение активного сопротивления); автоматический (срабатывание при подключении всех четырех измерительных проводов к объекту); непрерывный (измерение одно за другим непрерывно с отображением результата через три секунды).
- высокая помехоустойчивость;
- память результатов измерений 990 ячеек;
- передача данных в компьютер.

Стандартная комплектация

| | | |
|---|-----------------|------------------------|
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-03 4,8V | .1 шт | Индекс |
| Зажим «Крокодил» изолированный Кельвина K06 | .2 шт | WAKROKELK06 |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K03 | .4 шт | WAKROBL30K03 |
| Зонд Кельвина двухконтактный. | .2 шт | WASONKEL20GB |
| Кабель двухпроводный 3 м | .2 шт | WAPRZ003DZBB |
| Кабель последовательного интерфейса RS-232 | .1 шт | WAPRZRS232 |
| Кабель сетевой | .1 шт | WAPRZLAD230 |
| Первичная поверка. | .1 шт | # |
| Ремни «Свободные руки». | .1 шт | WAPOZSZE |
| Футляр L2 | .1 шт | WAFUTL2 |

Дополнительная комплектация

| | | |
|--|-----------|---------------------|
| Адаптер интерфейса конвертор USB/последовательный порт TU-S9 | | Индекс |
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-03 4,8V | | WAAKU03 |
| Зажим «струбцина» Кельвина с двухпроводным кабелем | | WAZACKEL1 |
| СОНЭЛ Протоколы | | # |

Технические характеристики MMR-620, MMR-630

е. м. р. — единица младшего разряда

и. в. — измеряемая величина

Измерение сопротивления

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность | Напряжение для диапазона | Рабочий ток |
|-------------------|------------|-----------------------------|--------------------------|-------------|
| MMR-620 | | | | |
| 0...999 мкОм | 1 мкОм | ± (0,25% и. в. +2 е. м. р.) | 20 мВ | 10 А |
| 1,000...1,999 мОм | 0,001 мОм | | | |
| 2,00...19,99 мОм | 0,01 мОм | | 200 мВ | 1 А |
| 20,0...199,9 мОм | 0,1 мОм | | | |
| 200...999 мОм | 1 мОм | | | |
| 1,000...1,999 Ом | 0,001 Ом | | | |
| 2,00...19,99 Ом | 0,01 Ом | | | |
| 20,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | | | |
| 200...1999 Ом | 1 Ом | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность | Напряжение для диапазона | Рабочий ток | |
|--------------------|------------|-----------------------------|--------------------------|-------------|-----|
| MMR-630 | | | | | |
| 0...999,9 мкОм | 0,1 мкОм | ± (0,25% и. в. +2 е. м. р.) | 20 мВ | 10 А | |
| 1,000...1,9999 мОм | 0,0001 мОм | | | | |
| 2,000...19,999 мОм | 0,001 мОм | | | 20 мВ | 1 А |
| 20,00...199,99 мОм | 0,01 мОм | | | | |
| 200,0...999,9 мОм | 0,1 мОм | | | | |
| 1,0000...1,9999 Ом | 0,0001 Ом | | | | |
| 2,000...19,999 Ом | 0,001 Ом | | | | |
| 20,00...199,99 Ом | 0,01 Ом | | | | |
| 200,0...1999,9 Ом | 0,1 Ом | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Дополнительные технические характеристики:

вид электроизоляции двойная согл. PN-EN 61010-1:2002;
 категория безопасности II 600 В согласно PN-EN 61010-1:2002;
 степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP 54;
 защита от наружного напряжения до 440 В переменного тока на протяжении 10 секунд;
 невосприимчивость на фон дополнительная погрешность ≤1 % для напряжения ≤ 100 мВ при 50 Гц;
 питание измерителя пакет аккумуляторов SONEL NiMH 4,8 В 3 Ач;
 время зарядки аккумуляторов ≈ 2,5 час;
 количество измерений током 10 А до разряда элементов питания 300;
 максимальное активное сопротивление проводов для тока 10 А 0,1 Ом;
 максимальная индуктивность измеряемого объекта 40 Гн;
 точность установки измерительного тока ± 10 %;
 время проведения измерения активного сопротивления:
 — с выбранным типом объекта активного сопротивления и двухнаправленным протеканием тока 3 с;
 — с выбранным индуктивным типом объекта, зависит от активного сопротивления индуктивности объекта не более 10 минут;
 габариты 295×222×95 мм;
 масса измерителя ≈ 1,7 кг;
 температура рабочая 0...+40 °С;
 температура хранения -20...+60 °С;
 температура зарядки аккумуляторов +10...+35 °С;
 температурный коэффициент ± 0,01 % и. в./°С;
 время до автоотключения 120 секунд;
 дисплей ЖКИ, 192×64 пункта.

P-2

Измеритель напряжения

Государственный реестр РФ № 40152-08.

Предназначен для измерения и индикации напряжений в электроустановках в диапазоне фазных и междуфазных напряжений от 6 до 750 В переменного и постоянного тока. Позволяет тестировать УЗО. Благодаря звуковой и световой индикации проверять целостность цепи. Индикатор выполнен в современном пыле- и влагозащищенном корпусе и соответствует классу защиты IP65. Удобен и прост в обращении. Благодаря встроенной подсветке, позволяет работать в помещениях со слабым освещением.



Функциональные возможности:

- измерение постоянного и переменного напряжения с отображением результатов на дисплее в диапазоне 6...750 В с максимальной точностью до 0,1 В;
- индикация постоянного и переменного напряжения на диодной линейке: 12, 24, 50, 120, 230, 400, 690 В;
- индикация полюсов постоянного напряжения (на дисплее и на диодной линейке);
- диодный датчик не требует элементов питания для работы;
- однополюсная индикация напряжения на объекте или напряжения прикосновения на корпусе электроустановки свыше 50 В;
- измерение сопротивления в диапазоне 0...1999 Ом;
- тестирование непрерывности цепи со световой и звуковой сигнализацией;
- функция проверки правильности чередования фаз в трехфазных цепях;
- функция тестирования выключателей дифференциального тока;
- функция HOLD удержания отображенного результата измерения на дисплее;
- подсветка зоны измерения;
- эргономичный, плотный корпус с эластомером (IP65);
- автоматическое выключение датчика, если он не используется.

Технические характеристики Р-2

е. м. р. — единица младшего разряда

и. в. — измеряемая величина

Измерение постоянного напряжения

Дополнительно напряжение фиксируется на диодной линейке по значениям: 12, 24, 50, 120, 230, 400, 690 В с сигнализацией полюса напряжения (светится диод «+» или «-»). Диодный датчик работает без элементов питания.

| Диапазон, В | Разрешение, В | Погрешность измерения |
|-------------|---------------|-------------------------|
| 6,0...49,9 | 0,1 | ±(2% и. в. +3 е. м. р.) |
| 50...750 | 1 | |

Измерение переменного напряжения в пределе от 20 до 400 Гц

Дополнительно напряжение фиксируется на диодной линейке по значениям: 12, 24, 50, 120, 230, 400, 690 В с сигнализацией переменного напряжения (одновременно светится диод «+» или «-»). Диодный датчик работает без элементов питания. Частота измерительного напряжения на линейке: 15...400 Гц.

| Диапазон, В | Разрешение, В | Погрешность измерения |
|-------------|---------------|-------------------------|
| 6,0...49,9 | 0,1 | ±(3% и. в. +4 е. м. р.) |
| 50...750 | 1 | |

Измерение сопротивления

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Погрешность измерения |
|--------------|----------------|-------------------------|
| 0...1999 | 1 | ±(3% и. в. +8 е. м. р.) |

Дополнительные технические характеристики:

вид изоляции двойная, согласно стандарту PN-EN 61010-1;
 измерительная категория III 1000V (IV 600V) согласно стандарту PN-EN 61010-1;
 уровень защиты корпуса согласно стандарту PN-EN 60529 IP65;
 диапазон измерения напряжения на LCD 6...750 В AC/DC;
 индикация напряжения на диодной линейке 12 В, 24 В, 50 В, 120 В, 230 В, 400 В, 690 В;
 минимальное напряжения включения датчика 6 В;
 точность показателей по напряжению согласно стандарту PN-EN 61243-3;
 диапазон частот напряжения на LCD 20...400 Гц;
 диапазон частот напряжения на диодной линейке 15...400 Гц;
 максимальный ток $I_s < 0,2 A / I_s (5s) < 3,5 mA$;
 максимальное время непрерывной работы 30 секунд;
 минимальный перерыв после 30-секундного цикла 240 секунд;
 диапазон напряжений однополюсного указателя фазы 50...690 В;
 диапазон частот однополюсного указателя фазы 50...400 Гц;
 диапазон измерения непрерывности цепи 0...400 кОм;
 диапазон предела срабатывания теста непрерывности ±50%;
 измерительный ток теста непрерывности 3 мкА;
 диапазон напряжений двухполюсного указателя правильности чередования фаз 100...690 В;
 диапазон частот двухполюсного указателя правильности чередования фаз 50...60 Гц;
 время до автоматического выключения Auto-OFF прим. 7 секунд (30 секунд в режиме HOLD);
 дисплей ЖКИ, 3 1/2 цифры;
 питание прибора 2×1,5 В тип AAA/LR03;
 габариты прим. 240×60×30 мм;
 вес прибора с элементами питания ≈0,2 кг;
 рабочая температура -10...+55 °С;
 температура хранения -30...+70 °С.

TKF-12, TKF-13

Указатели правильности чередования фаз

TKF-12

Функциональные возможности:

- индикация наличия напряжения на фазах;
- определение последовательности чередования фаз (прямая/обратная последовательность);
- самовыключение прибора, находящегося долго под напряжением.



TKF-13

Функциональные возможности:

- индикация наличия напряжения на фазах;
- определение последовательности чередования фаз (прямая/обратная последовательность);
- определение направления вращения электродвигателя (непосредственное подключение);
- бесконтактное определение направления вращения электродвигателя;
- автоматическое выключение прибора.



Технические характеристики ТКФ-12, ТКФ-13

ТКФ-12

| | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| вид изоляции | двойная, согласно PN-EN 61010-1; |
| класс защиты | III 600V согласно PN-EN 61010-1; |
| диапазон линейных напряжений | 120 В...760 В переменного тока; |
| потребляемый ток (по каждой фазе) | < 3,5 мА; |
| частотный диапазон | 10...70 Гц; |
| рабочая температура | -10...+45 °С; |
| температура хранения | -20...+60 °С; |
| диапазон влажности | 20%...80%; |
| питание указателя | от исследуемой установки; |
| габариты | 130×72×31 мм; |
| масса | 340 г; |
| диапазон рабочих температур | -10...+45 °С. |

ТКФ-13

| | |
|--|--|
| вид изоляции | двойная, согласно PN-EN 61010-1; |
| класс защиты | III 600V согласно PN-EN 61010-1; |
| степень защиты корпуса PN-EN 60529 | IP42; |
| диапазон линейных напряжений (U_{LL}) | 120 В...760 В переменного тока; |
| максимальное напряжение электродвигателя (U_M) | 760 В переменного тока; |
| потребляемый ток (по каждой фазе) | < 3,5 мА; |
| диапазон рабочих частот | 2...70 Гц; |
| рабочая температура | -10...+45 °С; |
| температура хранения | -20...+60 °С; |
| диапазон влажности | 20%...80%; |
| автоматическое отключение | через 5 минут; |
| питание указателя | элемент питания алкалиновый SONEL 6LR61 9 В. |

Технические характеристики MPI-502

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение параметров петли короткого замыкания Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L}

Номинальное напряжение работы $U_{н-н} / U_{н-л}$: 220/380 В, 230/400 В, 240/415 В;
Рабочий диапазон напряжений: 180...270 В (для Z_{L-PE} и Z_{L-N}) или 180...460 В (для Z_{L-L})
Номинальная частота сети f_n : 50 Гц, 60 Гц;
Рабочий диапазон частот: 45...65 Гц;
Максимальный ток для 230 В: 7,6 А, для 400 В: 13,3 А (продолжительность — 3×10 мс);

Измерение полного сопротивления петли Z_s

Диапазон измерения согласно IEC 61557: 0,13...1999 Ом (для измерительного провода 1,2 м), 0,19...1999 Ом (для адаптеров WS-01 и WS-04)

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Погрешность основная |
|--------------|----------------|-----------------------|
| 0...19,99 | 0,01 | ±(5% и. в. +3 е.м.р.) |
| 20,0...199,9 | 0,1 | |
| 200...1999 | 1 | |

Расчет ожидаемого тока короткого замыкания I_k

| Диапазон | Основная погрешность |
|-------------------|--|
| 0,058 А...40,0 кА | Определяется по основной погрешности полного сопротивления петли короткого замыкания |

Измерение сопротивления петли короткого замыкания Z_{L-PE} RCD (без отключения выключателя УЗО)

Измерение полного сопротивления петли короткого замыкания Z_s
Диапазон измерения согласно IEC 61557: 0,51...1999 Ом (для измерительного провода 1,2 м)

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Основная погрешность |
|--------------|----------------|------------------------|
| 0...19,99 | 0,01 | ±(6% и. в. +10 е.м.р.) |
| 20,0...199,9 | 0,1 | ±(6% и. в. +5 е.м.р.) |
| 200...1999 | 1 | |

Расчет ожидаемого тока короткого замыкания I_k

| Диапазон | Основная погрешность |
|-----------------|--|
| 0,058...24,0 кА | Определяется по основной погрешности полного сопротивления петли короткого замыкания |

Измерение параметров УЗО

Измерение времени отключения t_A УЗО

| Тип выключателя | Установка кратности | Диапазон измерения, мс | Разрешение, мс | Основная погрешность |
|-----------------|---------------------|------------------------|----------------|-----------------------|
| Общего типа | 0,5 $I_{\Delta n}$ | 0...300 | 1 | ±(2% и. в. +2 е.м.р.) |
| | 1 $I_{\Delta n}$ | 0...150 | | |
| | 2 $I_{\Delta n}$ | 0...40 | | |
| | 5 $I_{\Delta n}$ | 0...500 | | |
| Селективный | 0,5 $I_{\Delta n}$ | 0...500 | | |
| | 1 $I_{\Delta n}$ | 0...200 | | |
| | 2 $I_{\Delta n}$ | 0...150 | | |
| | 5 $I_{\Delta n}$ | 0...150 | | |

Измерение тока отключения I_A для синусоидального дифференциального тока

| Выбранный номинальный ток выключателя, мА | Диапазон, мА | Разрешение, мА | Ток измерения | Основная погрешность |
|---|--------------|----------------|--|----------------------|
| 10 | 3,3...10,0 | 0,1 | 0,3× $I_{\Delta n}$...1,0× $I_{\Delta n}$ | ±5% $I_{\Delta n}$ |
| 30 | 9,0...30,0 | | | |
| 100 | 33...100 | 1 | | |
| 300 | 90...300 | | | |
| 500 | 150...500 | | | |
| 1000 | 330...1000 | | | |

Измерение тока отключения УЗО (IA) для однополярного пульсирующего дифференциального тока

| Выбранный номинальный ток выключателя, мА | Диапазон, мА | Разрешение, мА | Ток измерения | Основная погрешность |
|---|--------------|----------------|--|----------------------|
| 10 | 4,0...20,0 | 0,1 | 0,4× $I_{\Delta n}$...2,0× $I_{\Delta n}$ | ±10% $I_{\Delta n}$ |
| 30 | 12,0...42,0 | | 0,4× $I_{\Delta n}$...1,4× $I_{\Delta n}$ | ±10% $I_{\Delta n}$ |
| 100 | 40...140 | | | |
| 300 | 120...420 | | | |
| 500 | 200...700 | | | |

допускается измерение для положительных и отрицательных полупериодов вынужденного тока утечки;
время протекания тока измерения — макс. 3200 мс.

Измерение переходных сопротивлений контактов и проводников током ± 200 мА

Диапазон измерения согласно IEC 61557-4: 0,12...400 Ом

| Диапазон, Ом | Разрешение, Ом | Основная погрешность |
|--------------|----------------|-----------------------|
| 0,00...19,99 | 0,01 | ±(2% и. в. +3 е.м.р.) |
| 20,0...199,9 | 0,1 | |
| 200...400 | 1 | |

Дополнительные технические характеристики

Класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557
Категория безопасности IV 300 В (III 600V) согласно PN-EN 61010-1
Степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP67
Питание измерителя батарейки 4×1,5 В LR6 AA или аккумуляторные батареи NiMH 4×1,5 В LR6 AA
Температура хранения -20...+70°C
Температура рабочая 0...+50°C
Время до самовыключения устанавливается в меню прибора
Количество измерений Z, RE или RCD (для щелочных батареек) > 3000 (2 измерения / минуту)
Количество измерений R_{ISO} или R_{CONT} (для щелочных батареек) > 2000
Память результатов измерения 990 ячеек, 10000 результатов
Интерфейс Беспроводной интерфейс OR-1 (USB)

MPI-505

Измеритель параметров электробезопасности электроустановок

Государственный реестр РФ № 44170-10

Измерители применяются при наладке и эксплуатационном контроле состояния сети электропитания, а также при приемо-сдаточных и сертификационных испытаниях электроустановок зданий.



Функциональные возможности:

- измерение параметров петли короткого замыкания: полное, активное, реактивное сопротивление и ожидаемый ток короткого замыкания;
- измерение параметров УЗО AC и A типов: ток и время срабатывания;
- измерение сопротивления изоляции до 3 ГОм напряжением до 1000 В;
- измерение переходных сопротивлений контактов и проводников постоянным током не менее 200 мА с разрешением 0,01 Ом;
- определение последовательности чередования фаз и перекаса фаз по напряжению;
- память результатов измерений 990 ячеек;
- передача данных в компьютер (USB интерфейс).

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|---|--------|--------------|
| Адаптер WS-01 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO и кнопкой «СТАРТ» | .1 шт. | WAADAWS01 |
| Зажим «Крокодил» изолированный жёлтый K02 | .1 шт. | WAKRPYE20K02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный красный K02 | .1 шт. | WAKRORE20K02 |
| Зонд острый с разъемом «банан» голубой | .1 шт. | WASONBUOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» желтый | .1 шт. | WASONYEOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» красный | .1 шт. | WASONREOGB1 |
| Кабель последовательного интерфейса USB | .1 шт. | WAPRZUSB |
| Первичная поверка | .1 шт. | # |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» голубой | .1 шт. | WAPRZ1X2BUBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» желтый | .1 шт. | WAPRZ1X2YEBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» красный | .1 шт. | WAPRZ1X2REBB |
| Ремень для переноски прибора | .1 шт. | WAPOZSZE2 |
| Футляр L1 | .1 шт. | WAFUTL1 |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|--|--|--------------|
| Адаптер WS-05 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO | | WAADAWS05 |
| Адаптер для тестирования устройств защитного отключения (УЗО) TWR-1J | | WAADATWR1J |
| Провод измерительный 10 м с разъемами «банан» красный | | WAPRZ010REBB |
| Провод измерительный 20 м с разъемами «банан» красный | | WAPRZ020REBB |
| Провод измерительный 5 м с разъемами «банан» красный | | WAPRZ005REBB |
| Соединитель электрический-адаптер AGT-16P | | WAADAAGT16P |
| Соединитель электрический-адаптер AGT-32P | | WAADAAGT32P |
| Соединитель электрический-адаптер AGT-63P | | WAADAAGT63P |

Технические характеристики MPI-505

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение действующего значения напряжения переменного тока

| Диапазон | Разрешение | Погрешность основная |
|-----------|------------|-----------------------|
| 0...440 В | 1 В | ± (2% U + 2 е. м. р.) |

Диапазон частоты 45...65 Гц

Измерение полного сопротивления петли короткого замыкания Z_{L-PE} , Z_{L-N} , Z_{L-L}

Измерение полного сопротивления петли Z_s

Диапазон измерения согласно IEC 61557: 0,13...1999 Ом (для измерительного провода 1,2 м)

| Диапазон | Разрешение | Погрешность основная |
|-----------------|------------|---------------------------|
| 0...19,99 Ом | 0,01 Ом | ± (5% Z_s + 3 е. м. р.) |
| 20,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | |
| 200...1999 Ом | 1 Ом | |

Измерение параметров петли короткого замыкания Z_{L-PE} RCD

Диапазон измерения Z_s согласно IEC 61557: 0,5...1999 Ом (для измерительного провода 1,2 м)

| Диапазон отображения | Разрешение | Основная погрешность |
|----------------------|------------|--------------------------|
| 0...19,99 Ом | 0,01 Ом | ± (6% Z_s + 10 е.м.р.) |
| 20,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | ± (6% Z_s + 5 е.м.р.) |
| 200...1999 Ом | 1 Ом | |

Измерение параметров отключения УЗО

Номинальное напряжение работы U_n : 115 В, 220 В, 230 В, 240 В;

Рабочий диапазон напряжений: 100...264 В;

Номинальная частота сети f_n : 50 Гц, 60 Гц;

Рабочий диапазон частоты: 45...65 Гц.

| | Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|---|---------------|------------|---------------------------|
| Измерение времени отключения t_A УЗО общего типа | 0..300 мс | 1 мс | ± (2% t_A + 2 е. м. р.) |
| Измерение времени отключения t_A УЗО селективного типа | 0..500 мс | 1 мс | ± (2% t_A + 2 е. м. р.) |
| Измерение тока отключения $I_{\Delta n}$ для синусоидального дифференциального тока | 3,3...1000 мА | от 0,1 мА | ± 5% $I_{\Delta n}$ |
| Измерение тока отключения УЗО ($I_{\Delta n}$) для однополярного пульсирующего дифференциального тока | 4,0...700 мА | от 0,1 мА | ± 10% $I_{\Delta n}$ |

Измерение переходных сопротивлений контактов и проводников током ± 200 мА

Диапазон измерения согласно IEC 61557-4: 0,12...400 Ом

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|-----------------|------------|-----------------------|
| 0,00...19,99 Ом | 0,01 Ом | ± (2% R + 3 е. м. р.) |
| 20,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | |
| 200...400 Ом | 1 Ом | |

Напряжение на открытых зажимах: 4...9 В;

Исходящий ток при R < 2 Ом: мин. 200 мА;

Компенсация сопротивления измерительных проводов;

Измерение двунаправленным током.

Измерение сопротивления изоляции

| Диапазон отображения для $U_n = 100$ В | Разрешение | Основная погрешность |
|--|------------|-------------------------------|
| 0...1999 кОм | 1 кОм | ± (3% R_{ISO} + 8 е. м. р.) |
| 2,00...19,99 МОм | 0,01 МОм | |
| 20,0...199,9 МОм | 0,1 МОм | |
| 200...500 МОм | 1 МОм | |

| Диапазон отображения для $U_n = 250$ В | Разрешение | Основная погрешность |
|--|------------|-----------------------------|
| 0...1999 кОм | 1 кОм | ± (3% R_{ISO} + 8 е.м.р.) |
| 2,00...19,99 МОм | 0,01 МОм | |
| 20,0...199,9 МОм | 0,1 МОм | |
| 200...999 МОм | 1 МОм | |

| Диапазон отображения для $U_n = 500$ В | Разрешение | Основная погрешность |
|--|------------|-------------------------------|
| 0...1999 кОм | 1 кОм | ± (3% R_{ISO} + 8 е. м. р.) |
| 2,00...19,99 МОм | 0,01 МОм | |
| 20,0...199,9 МОм | 0,1 МОм | |
| 200...999 МОм | 1 МОм | |
| 1,00...2,00 ГОм | 0,01 ГОм | |

| Диапазон отображения для $U_n = 1000$ В | Разрешение | Основная погрешность |
|---|------------|-------------------------------|
| 0...1999 кОм | 1 кОм | ± (3% R_{ISO} + 8 е. м. р.) |
| 2,00...19,99 МОм | 0,01 МОм | |
| 20,0...199,9 МОм | 0,1 МОм | |
| 200...999 МОм | 1 МОм | |
| 1,00...3,00 ГОм | 0,01 ГОм | |

Дополнительные технические характеристики

Класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;
 Категория безопасности IV 300 В (III 600V) согласно PN-EN 61010-1;
 Степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP54;
 Питание измерителя щелочные батарейки 4x1,5 В LR6 (C); аккумуляторные батареи NiMH 4x1,5 В LR6 (C);
 Температура хранения -20...+60 °C;
 Температура рабочая 0...+40 °C;
 Время до самовыключения 120 секунд;
 Количество измерений Z, RE или RCD (для щелочных батареек) >3000 (2 измерения / минуту);
 Количество измерений R_{ISO} или R_{CONT} (для щелочных батареек) > 2000;
 Память результатов измерения 990 ячеек, 3500 результатов;
 Интерфейс USB.

MPI-508

Измеритель параметров электробезопасности электроустановок

Государственный реестр РФ № 44170-10

Многофункциональный цифровой измеритель MPI-508 предназначен для измерения параметров петли короткого замыкания, сопротивления заземляющего устройства, параметров УЗО, сопротивления изоляции, измерения переменного напряжения, тока, мощности, cosφ, частоты, малых сопротивлений низким напряжением, а также — для проверки последовательности чередования фаз.



Функциональные возможности:

- измерение параметров петли короткого замыкания;
- тестирование параметров УЗО AC, A;
- измерение сопротивления изоляции до 3 Гом напряжением 250, 500 и 1000 В;
- измерение переходных сопротивлений контактов и проводников постоянным током не менее 200 мА с разрешением 0,01 Ом;
- контроль последовательности чередования фаз;
- работа в режиме регистратора;
- измерение и регистрация переменного тока и напряжения
- True RMS, частоты, мощности (полной, активной, и реактивной), а также cosφ;
- память результатов измерений 990 ячеек;
- дополнительная память 10 000 ячеек (в режиме регистратора);
- передача данных в компьютер.

Стандартная комплектация

| | | | |
|--|-----------------|-----------|--------------|
| Адаптер WS-01 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO и кнопкой «СТАРТ» | .1 шт | | WAADAWS01 |
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-07 4,8V | .3 уп | | WAAKU07 |
| Зажим «Крокодил» изолированный жёлтый K02 | .1 шт | | WAKRPYE20K02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный красный K02 | .1 шт | | WAKRORE20K02 |
| Зарядное устройство для аккумуляторов Z3, модель SYS1319-3012. | .1 шт | | WAZASJZ3 |
| Зонд острый с разъемом «банан» голубой | .1 шт | | WASONBUOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» желтый | .1 шт | | WASONYEOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» красный | .1 шт | | WASONREOGB1 |
| Кабель последовательного интерфейса USB | .1 шт | | WAPRZUSB |
| Кабель сетевой | .1 шт | | WAPRZLAD230 |
| Первичная поверка | | | # |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» голубой | .1 шт | | WAPRZ1X2BUBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» желтый | .1 шт | | WAPRZ1X2YEBS |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» красный | .1 шт | | WAPRZ1X2REBB |
| Ремень «Свободные руки» | .1 шт | | WAPZSZE1 |
| Фуляр L2 | .1 шт | | WAFUTL2 |

Дополнительная комплектация

| | | | Индекс |
|--|-----------|-----------|----------------|
| Адаптер AGT-16P | | | WAADAAGT16P |
| Адаптер AGT-32P | | | WAADAAGT32P |
| Адаптер AGT-63P | | | WAADAAGT63P |
| Адаптер AutoISO-1000A | | | WAADAAISO10A |
| Адаптер WS-02 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO | | | WAADAWS02 |
| Адаптер для тестирования устройств защитного отключения (УЗО) TWR-1J | | | WAADATWR1J |
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-07 4,8V | | | WAAKU07 |
| Ключи измерительные C-3 | | | WACEGC3OKR |
| Провод измерительный 10 м с разъемами «банан» красный | | | WAPRZ010REBB |
| Провод измерительный 20 м на катушке с разъемами «банан» красный | | | WAPRZ020REBBSZ |
| Провод измерительный 5 м с разъемами «банан» красный | | | WAPRZ005REBB |
| СОНЭЛ Протоколы | | | # |

Технические характеристики MPI-508

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

| Функции | Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|--|-------------------------|--------------------|---------------------------|
| измерение напряжения | 0...440 В | 1 В | ±(2% и. в. +2 е. м. р.) |
| измерение напряжения (для функции LOGGER) | 0...440 В | 1 В | ±(2% и. в. +2 е. м. р.) |
| измерение частоты | 45...65 Гц | 0,1 Гц | ±(0,1% и. в. +1 е. м. р.) |
| измерение тока клещами СЗ | 0...999 А | 0,1 А | ±(5% и. в. +3 е. м. р.) |
| измерение мощности (активной, реактивной и полной), а также cos φ (для функции LOGGER) | 0...440 к (Вт, ВА, вар) | 0,01 (Вт, ВА, вар) | ±(7% и. в. +10 е. м. р.) |
| измерение сопротивления заземлителя | 0...1999 Ом | 0,01 Ом | ±(5% и. в. +5 е. м. р.) |

Измерение параметров петли короткого замыкания

| | | | |
|--|---------------|---------|-------------------------|
| полного сопротивления | 0...1999 Ом | 0,01 Ом | ±(5% и. в. +5 е. м. р.) |
| активного и реактивного сопротивления | 0...199,9 Ом | 0,01 Ом | ±(5% и. в. +5 е. м. р.) |
| расчет ожидаемого тока короткого замыкания | 0,001...40 кА | 0,001 А | -ΔI; +ΔI |

Измерение параметров петли короткого замыкания без отключения УЗО

Диапазон измерения согласно IEC 61557: 0,50...1999 Ом (для измерительного провода 1,2 м)

| | | | |
|--|---------------|------------|--------------------------|
| полного сопротивления | 0...1999 Ом | 0,01 Ом | ±(6% и. в. +10 е. м. р.) |
| активного и реактивного сопротивления | 0...199,9 Ом | 0,01 Ом | ±(6% и. в. +10 е. м. р.) |
| расчет ожидаемого тока короткого замыкания | 0,001...40 кА | от 0,001 А | -ΔI; +ΔI |

Измерение параметров УЗО

| | | | |
|--|---------------|--------|--------------------------|
| для синусоидального дифференциального тока | 3,3...1000 мА | 0,1 мА | ±5% Δn |
| для дифференциального пульсирующего тока | 4...1400 мА | 0,1 мА | ±10% Δn |
| для постоянного дифференциального тока | 4...600 мА | 0,1 мА | ±10% Δn |
| время отключения УЗО | 0...300 мс | 1 мс | ±(2% и. в. +2 е. м. р.) |
| сопротивления защитного заземления | 0,01...5 кОм | 1 Ом | ±(5% и. в. +5 е. м. р.) |
| напряжения прикосновения | 0...50 В | 0,1 В | ±(10% и. в. +5 е. м. р.) |

Измерение целостности цепи и сопротивления низким напряжением

Диапазон измерения согласно IEC 61557-4: 0,12...400 Ом

| | | | |
|--|-------------|---------|-------------------------|
| защитных и компенсационных соединений током ≥ 200 мА | 0...400 Ом | 0,01 Ом | ±(2% и. в. +3 е. м. р.) |
| защитных и компенсационных соединений малым током | 0...2000 Ом | 0,1 Ом | ±(3% и. в. +3 е. м. р.) |

Измерение сопротивления изоляции

| | | | |
|------------------------------------|--------------|----------|-------------------------|
| для номинального напряжения 250 В | 0...1000 МОм | от 1 кОм | ±(3% и. в. +8 е. м. р.) |
| для номинального напряжения 500 В | 0...2000 МОм | от 1 кОм | ±(3% и. в. +8 е. м. р.) |
| для номинального напряжения 1000 В | 0...3 ГОм | от 1 кОм | ±(3% и. в. +8 е. м. р.) |

Последовательность чередования фаз

- указания последовательности фаз: соответствующая, несоответствующая;
- диапазон напряжений сети U_{L-L} : 100...440 В (45...65 Гц);
- отображение величины межфазных напряжений.

Регистратор напряжения и переменного тока

- регистрация напряжения U_{L-N} : 0...440 В (точность и диапазон частоты как для измерения напряжений функции LOGGER);
- диапазон регистрации частоты: 45...65 Гц;
- регистрация тока (параметры как для измерения тока);
- регистрация активной мощности P, реактивной Q и полной S (параметры те же, что для мощности);
- выбор интервала между пробами: 1...99 с (шагом в 1 сек);
- число проб: 40000 (регистрация напряжения или тока) или 10000 (регистрация напряжения, тока и мощности);
- отображаемые величины: средняя, максимум, минимум и % отношение к номинальной величине.

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;
 категория безопасности III 300V согласно PN-EN 61010-1;
 степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP54;
 питание пакет аккумуляторов SONEL NiMH 7,2 В;
 размеры 295×222×95 мм;
 масса измерителя ≈2,2 кг;
 температура хранения 20...+60 °С;
 температура рабочая 0...+40 °С;
 время до самовыключения 120 секунд;
 память результатов измерения 990 ячеек, 10000 записей.

MPI-520, MPI-525

Измеритель параметров электробезопасности электроустановок

Государственный реестр РФ № 44170-10

Многофункциональный цифровой измеритель MPI-520/525 предназначен для измерения параметров петли короткого замыкания, сопротивления заземляющего устройства, параметров УЗО, сопротивления изоляции, измерения переменного напряжения, тока, мощности, частоты, малых сопротивлений низким напряжением, а также — для проверки последовательности чередования фаз.



Функциональные возможности:

- измерение параметров петли короткого замыкания;
- измерение параметров УЗО AC, A и B типов;
- измерение сопротивления изоляции до 3 ГОм напряжением до 1000 В (MPI-520);
- измерение сопротивления изоляции до 10 ГОм напряжением до 2500 В (MPI-525);
- измерение переходных сопротивлений контактов и проводников постоянным током не менее 200 мА с разрешением 0,01 Ом;
- измерение сопротивления заземляющих устройств трехполюсным методом;
- регистрация переменного напряжения и тока, частоты, мощности (полной, активной, и реактивной) $\cos\phi$ (MPI-520);
- контроль последовательности чередования фаз и перекаса фаз по напряжению;
- память результатов измерений 990 ячеек;
- передача данных в компьютер.

Стандартная комплектация

| | | |
|---|----------|----------------|
| Адаптер WS-03 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO и кнопкой «СТАРТ» | . 1 шт . | WAADAWS03 |
| Адаптер автомобильный (12В) | . 1 шт . | WAPRZLAD12SAM |
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEЛ-07 4,8V | . 1 шт . | WAAKU07 |
| Зажим «Крокодил» изолированный желтый K02 | . 1 шт . | WAKRPYE20K02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный красный K02 | . 1 шт . | WAKRORE20K02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный красный K05 5kV (MPI-525) | . 1 шт . | WAKRORE20K05 |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K04 5 kV (MPI-525) | . 1 шт . | WAKROBL20K04 |
| Зарядное устройство для аккумуляторов Z7, модель SYS1319-3012. | . 1 шт . | WAZASZ7 |
| Зонд измерительный для забивки в грунт 30 см | . 2 шт . | WASONG30 |
| Зонд острый с разъемом «банан» голубой | . 1 шт . | WASONBUOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» желтый | . 1 шт . | WASONYEOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» красный | . 1 шт . | WASONREOGB1 |
| Кабель последовательного интерфейса USB | . 1 шт . | WAPRZUSB |
| Кабель сетевой | . 1 шт . | WAPRZLAD230 |
| Комплект ремней «Свободные руки» | . 1 шт . | WAPOZSZEKPL |
| Первичная поверка. | . 1 шт . | # |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» голубой | . 1 шт . | WAPRZ1X2BUBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» желтый | . 1 шт . | WAPRZ1X2YEBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» красный | . 1 шт . | WAPRZ1X2REBB |
| Провод измерительный 1,8 м с разъемами «банан» 5 kV красный (MPI-525) | . 1 шт . | WAPRZ1X8REBB |
| Провод измерительный 1,8 м экранированный с разъемами «банан» 5 kV черный (MPI-525) | . 1 шт . | WAPRZ1X8BLBB |
| Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» красный | . 1 шт . | WAPRZ025REBBSZ |
| Провод измерительный 50 м на катушке с разъемами «банан» желтый | . 1 шт . | WAPRZ050YEBBSZ |
| Фуляр L2 | . 1 шт . | WAFUTL2 |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|--|--|----------------|
| Адаптер AGT-16P. | | WAADAAGT16P |
| Адаптер AGT-32P. | | WAADAAGT32P |
| Адаптер AGT-63P. | | WAADAAGT63P |
| Адаптер AutoISO-1000C (MPI-520) | | WAADAISO10C |
| Адаптер AutoISO-2500 (MPI-525) | | WAADAISO25 |
| Адаптер для тестирования устройств защитного отключения (УЗО) TWR-1J | | WAADATWR1J |
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEЛ-07 4,8V | | WAAKU07 |
| Беспроводной интерфейс OR-1 | | # |
| Зажим «Крокодил» изолированный голубой K02 | | WAKROBU20K02 |
| Зажим специальный типа «струбцина» с разъемом «банан» | | WAZACIMA1 |
| Зонд измерительный для забивки в грунт 80 см | | WASONG80 |
| Катушка для намотки измерительного провода | | WAPOZSZP1 |
| Клещи измерительные C-3 (MPI-520) | | WACEGC3OKR |
| Методика выполнения измерений приборами MPI-520 и MPI-525 | | # |
| Отсек для батареек LR14 | | WAPOJ1 |
| Провод измерительный 10 м с разъемами «банан» красный | | WAPRZ010REBB |
| Провод измерительный 20 м с разъемами «банан» красный | | WAPRZ020REBB |
| Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» голубой | | WAPRZ025BUBBSZ |
| Провод измерительный 5 м с разъемами «банан» красный | | WAPRZ005REBB |
| Провод измерительный 50 м на катушке с разъемами «банан» желтый | | WAPRZ050YEBBSZ |
| СОНЭЛ Протоколы | | # |
| Фуляр для двух зондов 80 см | | WAFUTL3 |

Технические характеристики MPI-520, MPI-525

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|---|------------|--------------------------|
| Измерение параметров петли короткого замыкания Z_{L-PE}, Z_{L-N}, Z_{L-L} | | |
| Измерение полного сопротивления петли короткого замыкания Z_5 Диапазон измерения согласно IEC 61557: 0,13...1999 Ом (для измерительного провода 1,2 м) | | |
| 0...19,99 Ом | 0,01 Ом | ±(5% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 20,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | |
| 200...1999 Ом | 1 Ом | |

| | | |
|---|---------|-----------------------------------|
| Измерение активного R_s и реактивного X_s сопротивления петли короткого замыкания | | |
| 0...19,99 Ом | 0,01 Ом | ±(5% и. в. + 5 е. м. р.) от Z_s |

| | | |
|---|---------|--|
| Измерение ожидаемого тока короткого замыкания I_k | | |
| 0,058...1,999 А | 0,001 А | Определяется по основной погрешности полного сопротивления петли короткого замыкания |
| 2,00...19,99 А | 0,01 А | |
| 20,0...199,9 А | 0,1 А | |
| 200...1999 А | 1 А | |
| 2,00...19,99 кА | 0,01 кА | |
| 20,0...40,0 кА | 0,1 кА | |

Измерение параметров петли короткого замыкания Z_{L-PE} RCD (без срабатывания УЗО)

| | | |
|---|---------|---------------------------|
| Измерение полного сопротивления петли короткого замыкания Z_5 Диапазон измерения согласно IEC 61557: 0,50...1999 Ом (для измерительного провода 1,2 м) | | |
| 0...19,99 Ом | 0,01 Ом | ±(6% и. в. + 10 е. м. р.) |
| 20,0...199,9 Ом | 0,1 Ом | ±(6% и. в. + 5 е. м. р.) |
| 200...1999 Ом | 1 Ом | |

| | | |
|---|----------|--------------------------|
| Измерение сопротивления заземляющего устройства (R_E) | | |
| 0,00...9,99 Ом | 0,01 Ом | ±(2% и. в. + 4 е. м. р.) |
| 10,0...99,9 Ом | 0,1 Ом | |
| 10,0...99,9 Ом | 1 Ом | |
| 10,0...99,9 Ом | 0,01 кОм | |

- измерительное напряжение: 25 В или 50 В RMS;
- измерительный ток: 20 мА, синусоидальный RMS 125 Гц (для $f_n = 50$ Гц) и 150 Гц (для $f_n = 60$ Гц);
- блокирование измерения при напряжении помех $U_N > 24$ В;
- максимальное напряжение помех (измерение) $U_{Nmax} = 100$ В;
- максимальное сопротивление вспомогательных зондов: 50 кОм.

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|----------|------------|----------------------|
|----------|------------|----------------------|

Измерение параметров УЗО

| | | | |
|--|---------------|--------|---------------------------|
| для синусоидального дифференциального тока | 3,3...1000 мА | 0,1 мА | ±5% $I_{\Delta n}$ |
| для дифференциального пульсирующего тока | 4...1400 мА | 0,1 мА | ±10% $I_{\Delta n}$ |
| для постоянного дифференциального тока | 4...600 мА | 0,1 мА | ±10% $I_{\Delta n}$ |
| время отключения УЗО | 0...300 мс | 1 мс | ±(2% и. в. + 2 е. м. р.) |
| сопротивления защитного заземления | 0,01...5 кОм | 1 Ом | ±(5% и. в. + 5 е. м. р.) |
| напряжения прикосновения | 0...50 В | 0,1 В | ±(10% и. в. + 5 е. м. р.) |

Измерение целостности цепи и сопротивления низким напряжением

| | | | |
|---|-------------|---------|--------------------------|
| защитных и компенсационных соединений током ≥ 200 мА | 0...400 Ом | 0,01 Ом | ±(2% и. в. + 3 е. м. р.) |
| защитных и компенсационных соединений малым током | 0...2000 Ом | 0,1 Ом | ±(3% и. в. + 3 е. м. р.) |

Измерение сопротивления изоляции

| | | | |
|--|--------------------|----------|--------------------------|
| Диапазон измерения согласно IEC 61557-4: 0,12...400 Ом | | | |
| для номинального напряжения 50 В | 50 кОм...250 МОм | от 1 кОм | ±(3% и. в. + 8 е. м. р.) |
| для номинального напряжения 100 В | 100 кОм...500 МОм | | |
| для номинального напряжения 250 В | 250 кОм...1 ГОм | | |
| для номинального напряжения 500 В | 500 кОм...2 ГОм | | |
| для номинального напряжения 1000 В | 1 МОм...3 ГОм | | |
| для номинального напряжения 2500 В (MPI-525) | 2,5 МОм...9,99 ГОм | | |

Последовательность чередования фаз

Индикатор последовательности: прямая, обратная
Диапазон напряжений U_{L-L} : 95...500 В (45...65 Гц)
Отображение межфазного напряжения

Дополнительные технические характеристики:

класс изоляции двойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557;
категория безопасности IV 300V (III 600V), согласно PN-EN 61010-1;
степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP54;
питание измерителя щелочные элементы питания 4x1,5 В LR14 (C);
 пакет аккумуляторов SONELE NiMH 4,8 В 4,2 Ач;
габариты 288x223x75 мм;
масса измерителя ≈ 2,2 кг;
температура хранения -20...+70 °С;
рабочая температура 0...+50 °С;
время до самовыключения (Auto-OFF) 120 секунд;
количество измерений Z или УЗО (для щелочных батареек) до разряда элементов питания > 3000 (2 измерения в минуту);
количество измерений R_{ISO} или R (для щелочных батареек) до разряда элементов питания > 2000;
память результатов измерений 990 ячеек, 57500 результатов.

DIT-130, DIT-500

Пирометр

Государственный реестр РФ № 50912-12

DIT-130, DIT-500 – инфракрасные измерители температуры (пирометры). Современный прибор, позволяющий бесконтактным методом измерить температуру поверхности любых объектов: электронные компоненты, пластик, металл, дорожные покрытия, дерево, легко воспламеняемые объекты.



Функциональные возможности:

- точное бесконтактное измерение температуры;
- встроенный лазерный указатель;
- измерение температуры до 380 °C (DIT-130), до 1600 °C (DIT-500);
- автоматическое фиксирование результатов измерения на экране;
- автоматическое отключение питания;
- измерение максимальной/минимальной/средней/относительной величины;
- коэффициент эмиссии устанавливается в диапазоне от 0,10 до 1,00;
- подключение к ПК, USB интерфейс (DIT-500)
- возможность онлайн регистрации данных с сохранением данных в компьютере (DIT-500);
- бесплатное программное обеспечение (DIT-500);
- память на 100 измерений – DIT-500, 20 измерений – DIT-130;
- контрастный, жидкокристаллический дисплей с подсветкой;
- современный дизайн и высокий уровень эргономики.

Стандартная комплектация (DIT-500)

| | | | |
|---|-----------|-----------------|--------------------|
| Кабель последовательного интерфейса USB | | .1 шт | Индекс WAPRZUSB |
| Мини штатив | | .1 шт | WAPOZSTATYW |
| Термопара | | .1 шт | # |
| Футляр М5 | | .1 шт | WAFUTM5 |

Технические характеристики DIT-130, DIT-500

е. м. р. — единица младшего разряда

и. в. — измеряемая величина

DIT-500

| Диапазон измеряемых температур, °С | от -50 до + 1600 |
|---|---|
| Пределы допускаемой погрешности: | |
| абсолютной | ± 7 °С (от -50 до -30) °С |
| | ± 2,5 °С (от -29,9 до 20) °С |
| относительной | ± (1 % + 1 °С) (от 20 до 400) °С |
| | ± (1,5 % + 2 °С) (от 400 до 800) °С |
| Предел допускаемой погрешности измерений по термопарному каналу | ± (3 % + 5 °С) (от 800 до 1600) °С (1,5 % + 3 °С) |
| | (от -50 до 999,9) °С |
| Спектральный диапазон | от 8 до 14 мкм |
| Показатель визирования | 50:1 |
| Коэффициент излучения | 0,01...1 (с шагом 0,01) |
| Электропитание | Аккумуляторная батарея 9 В |
| Габаритные размеры, мм | 230×155×55 |
| Масса с аккумулятором, кг | 0,35 |
| Температура эксплуатации, °С | от 0 до +50 |
| Температура хранения, °С | от -20 до +60 |
| Относительная влажность, % | от 10 до 80 |

DIT-130

Диапазон измерения температуры с использованием термопары типа К

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|------------------|------------|----------------------|
| -50,0...999,9 °С | 0,1 °С | ±(1,5% и. в. + 3 °С) |
| 1000...1370 °С | 1 °С | ±(1,5% и. в. + 2 °С) |

Диапазон измерения температуры с использованием инфракрасного датчика

| Диапазон | D:S | Разрешение | Основная погрешность | |
|--------------|------|------------|----------------------|----------------------|
| | | | | |
| -32...380 °С | 13:1 | 0,1 °С | -32...-20 °С | ±5 °С |
| | | | -20...200 °С | ±(1,5% и. в. + 2 °С) |
| | | | 200...380 °С | ±(2,0% и. в. + 2 °С) |

Дополнительные технические характеристики:

время отклика 150 мс;
 спектральная чувствительность 8~14 мкм;
 коэффициент эмиссии устанавливается от 0,10 до 1,00;
 отображение превышения диапазона. символ «----»;
 полярность устанавливается автоматически;
 лазерный указатель выходной сигнал < 1 мВт, длина волны 630~670 нм;
 рабочая температура от 0 до 50 °С (32 до 122 °F);
 температура хранения от -20 до 60 °С (4 до 140 °F);
 относительная влажность 10%~90%рабочая;
 память 100 ячеек;
 элементы питания 9В батарейки, тип 6LR61;
 масса около 350 г;
 габаритные размеры 230×155×54 мм.

PQM-700

Анализатор параметров качества электрической энергии

Государственный реестр РФ №

PQM-700 разработан для проведения регистрации и анализа основных параметров качества электрической энергии в сетях с номинальными частотами 50/60 Гц согласно: ГОСТ Р 51317.4.30–2008 (МЭК 61000-4-30:2008), ГОСТ Р 51317.4.7–2008 (МЭК 61000-4-7:2002) и ГОСТ Р 54149–2010 .

PQM-700 адаптирован для работы в сложных погодных условиях, не восприимчив к электрическим полям (возможна установка непосредственно на ЛЭП). Степень защиты корпуса соответствует IP65.

Конструкция регистратора позволяет ему работать при температуре от -20°C до +55°C

В случае отключения внешнего питания, работа измерителя будет поддерживаться за счет внутренней Li-Ion (литий-ионной) аккумуляторной батареи.

Функциональные возможности:

- автоматическое формирование протоколов параметров качества электрической энергии (согласно ГОСТ Р 54149-2010);
- питание прибора (зарядка, внутренний обогрев) независимо от измерительных входов.

измерение и регистрация:

- напряжения постоянного и переменного тока L1, L2, L3, N (четыре измерительных входа, отвечают требованиям ГОСТ Р 51317.4.30–2008. Минимального, максимального, среднего и мгновенных значений напряжения. Возможно совместное использование с трансформаторами напряжения;
- силы постоянного и переменного тока L1, L2, L3, N (четыре измерительных входа). Минимального, максимального, среднего и мгновенных значений силы тока. Возможно совместное использование с трансформаторами тока.
- диапазон измерения зависит от типа токоизмерительных клещей: гибкие клещи F-1, F-2, F-3 (до 3000 А AC, отличаются максимальным диаметром обхвата), клещи C-4 (1000 А AC), клещи C-6 (10 А AC) и клещи C-7 (100 А AC).
- коэффициента пиковых значений напряжения и тока;
- частоты от 40 Гц до 70 Гц (отвечает требованиям ГОСТ Р 51317.4.30–2008;
- мощности: активной (P), реактивной (Q), мощности искажений (D), полной (S);
- энергии: активной (E_p), реактивной (E_q), полной (E_c);
- коэффициента мощности cosφ, tgφ;
- коэффициента гармонических потерь (K-фактор);
- до 50-й гармоники напряжения и тока;
- суммарного коэффициента гармонических составляющих тока и напряжения;
- кратковременной и длительной дозы фликера P_{ST} и P_{LT};
- несимметрии по току и напряжению;
- перенапряжений, провалов, прерываний с возможностью сохранения осциллограмм (удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 51317.4.30–2008 (класс S);
- осциллограмм тока и напряжения для каждого периода усреднения.



Стандартная комплектация

Адаптер для подключения к однофазной сети AZ-1
 Зажим «Крокодил» изолированный голубой K02
 Зажим «Крокодил» изолированный красный K02
 Зажим «Крокодил» изолированный черный K01
 Кабель последовательного интерфейса USB
 Карта памяти SD 2 Гб
 Крепление для установки на DIN-рейку
 Фиксатор для ремней
 Программное обеспечение «SONEL ANALYSIS»
 Ремни для монтажа на столбе
 Футляр

.1 шт
.1 шт
.2 шт
.3 шт
.1 шт
.1 шт
.1 шт
.2 шт
.1 шт
.2 шт
.1 шт

Индекс

WAADAAZ1
 WAKROBU20K02
 WAKRORE20K02
 WAKROBL20K01
 WAPRZUSB
 WAPOZSD1
 WAPOZUCH3
 WAPOZUCH4
 #
 WAPOZOPAKPL
 WAFUTL5

Дополнительная комплектация

Адаптер с резьбой M4/M6
 Адаптер AC-16
 Адаптер магнитный модель AM-4
 Клещи гибкие F1
 Клещи гибкие F2
 Клещи гибкие F3
 Клещи измерительные C-4
 Клещи измерительные C-6
 Клещи измерительные C-7
 Футляр пластиковый
 Футляр пластиковый LL2

.1 шт
.1 шт
.1 шт
.1 шт
.1 шт
.1 шт
.1 шт
.1 шт
.1 шт
.1 шт
.1 шт
.1 шт
.1 шт

Индекс

WAADAM4M6
 WAADAAC16
 WAADAUMAGKPL
 .WACEGF1OKR
 .WACEGF2OKR
 .WACEGF3OKR
 .WACEGC4OKR
 .WACEGC6OKR
 .WACEGC7OKR
 .WAWALXL4
 .WAWALL2

Технические характеристики PQM-700

| Параметр | Диапазон измерений и условия | Разрешения | Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения |
|---|---|---|---|
| Напряжение постоянного и переменного тока U_{RMS} (среднеквадратическое значение, $f = 40...70$ Гц) | $20\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{ном}$ для $U_{ном} \geq 100$ В | $0,01\% \times U_{ном}$ | $\pm 0,005 \times U_{ном}$ |
| Частота переменного тока f | От 40,00 Гц до 70,00 Гц для $10\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{ном}$ | 0,01 Гц | $\pm 0,01$ Гц |
| Среднеквадратическое значение гармонических составляющих напряжения $U_{h,h}$ ($h = 1...40$) | От 0 до 200% $U_{ном}$ | $0,01\% \times U_{ном}$ | $\pm 0,0015 \times U_{ном}$ ($U_{h,h}$ Изм $< 0,03 \times U_{ном}$) $\pm 0,05 \times U_{h,h}$ Изм ($U_{h,h}$ Изм $\geq 0,03 \times U_{ном}$) |
| Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения THD _U ($h = 2...40$) | От 0 до 100,0% (для $U_{RMS} > 1\% \times U_{ном}$) | 0,1% | $\pm 0,05 \times THD_{U}$ Изм |
| Сила постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение, $f = 40...70$ Гц) I_{RMS} | Без использования клещей | | |
| | От 0 В до 1 В (3,6 В _{р.р.}) $K = 1000$ А/1 В | $0,01\% \times I_{ном}$ | $\pm 0,01\% \times I_{ном}$ |
| | С гибкими клещами F-1, F-2, F-3 | | |
| | От 1 А до 3000 А (~) (10000 А _{р.р.}) | $0,01\% \times I_{ном}$ | $\pm 0,01 \times I_{RMS}$ Изм $\pm 0,02 \times I_{RMS}$ Изм (с учетом доп. погрешности от положения) |
| | С измерительными клещами C-4 | | |
| | От 0,1 А до 10 А (~) От 10 А до 50 А (~) От 50 А до 200 А (~) От 200 А до 1000 А (~) От 1000 А до 1200 А (~) (3600 А _{р.р.}) | $0,01\% \times I_{ном}$ | $\pm (0,03 \times I_{RMS}$ Изм + 0,1 А) $\pm 0,03 \times I_{RMS}$ Изм $\pm 0,015 \times I_{RMS}$ Изм $\pm 0,0075 \times I_{RMS}$ Изм $\pm 0,005 \times I_{RMS}$ Изм |
| | С измерительными клещами C-6 | | |
| От 0,01 А до 0,1 А (~) От 0,1 А до 1 А (~) От 1 А до 12 А (~) (36 А _{р.р.}) | $0,01\% \times I_{ном}$ | $\pm (0,03 \times I_{RMS}$ Изм + 1 мА) $\pm 0,025 \times I_{RMS}$ Изм $\pm 0,01 \times I_{RMS}$ Изм | |
| С измерительными клещами C-7 | | | |
| От 0,01 А до 100 А (~) (360 А _{р.р.}) | $0,01\% \times I_{ном}$ | $\pm (0,005 \times I_{RMS}$ Изм + 0,02 А) | |
| Среднеквадратическое значение гармонических составляющих силы тока $I_{h,h}$ ($h = 1...40$) | В зависимости от типа используемых клещей (см. характеристики I_{RMS}) | $0,01\% \times I_{ном}$ | $\pm 0,005 \times I_{ном}$ ($I_{h,h} < 0,1 \times I_{ном}$) $\pm 0,05 \times I_{h,h}$ ($I_{h,h} \geq 0,1 \times I_{ном}$) |
| Суммарный коэффициент гармонических составляющих силы тока THD _I ($h = 2...40$) | От 0 до 100,0% (для $I_{RMS} > 1\% \times I_{ном}$) | 0,1% | $\pm 0,05 \times THD_{I}$ Изм |
| Активная мощность P и активная энергия E_p | $80\% \times U_{ном} \leq U \leq 120\% \times U_{ном}$ $2\% \times I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$ | Зависит от $U_{ном}$ и $I_{ном}$ | $0,01 \times \sqrt{\delta_U^2 + \delta_I^2 + \delta_P^2} \times P(E_p)$ |
| Реактивная мощность Q и реактивная энергия E_Q | $80\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{ном}$ $2\% \times I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$ | Зависит от $U_{ном}$ и $I_{ном}$ | $0,01 \times \sqrt{\delta_U^2 + \delta_I^2 + \delta_Q^2} \times Q(E_Q)$ |
| Полная мощность S и полная энергия E_S | $80\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{ном}$ $2\% \times I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$ От 0 до 1,00 | Зависит от $U_{ном}$ и $I_{ном}$ | $0,01 \times \sqrt{\delta_U^2 + \delta_I^2} \times S(E_S)$ |
| Коэффициент мощности PF | Для $50\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 150\% \times U_{ном}$ $10\% \times I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$ | 0,01 | $\pm 0,03$ |
| Активная и реактивная мощность гармоник | $80\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} < 120\% \times U_{ном}$ $5\% \times I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$ От 0 до 1,00 | Зависит от $U_{ном}$ и $I_{ном}$ | $\pm \sqrt{\delta_{U,h}^2 + \delta_{I,h}^2 + \delta_{P,h}^2}$ |
| Коэффициент сдвига фаз cosφ (DPF) | Для $50\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{ном}$ $10\% \times I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$ | 0,01 | $\pm 0,03$ |
| Угол сдвига фаз между напряжением и силой тока φ _{U,I} | От -180,0° до +180,0° | 0,01° | $\pm 1^\circ$ |
| Кратковременная доза фликера P _{st} | От 0,40 до 10,00 Для $U_{RMS} \geq 80\% \times U_{ном}$ | 0,01 | $\pm 0,1 \times P_{st}$ Изм |
| Длительная доза фликера P _{lt} | От 0,40 до 10,00 Для $U_{RMS} \geq 80\% \times U_{ном}$ | 0,01 | $\pm 0,1 \times P_{lt}$ Изм |
| Угол сдвига фаз напряжений φ _U | От -180,0° до +180,0° | 0,01° | $\pm 1^\circ$ |
| Коэффициент несимметрии напряжения по обратной U ₂ /U ₁ и нулевой последовательности U ₀ /U ₁ | От 0,0% до 10,00% $80\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 150\% \times U_{ном}$ | 0,1% | $\pm 0,3 \%$ |
| Угол сдвига фаз силы токов φ _I | От -180,0° до +180,0° | 0,01° | $\pm 1^\circ$ |
| Неопределенность часов реального времени RTC (от -20 °С до +55 °С) | часы: минуты: секунды: миллисекунды | 1 мс | $\pm 0,3$ с/24 часа |

U_{RMS} – измеренное значение напряжения постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение);
 I_{RMS} – измеренное значение силы постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение);
 $U_{ном}$ – номинальное значение напряжения, установленное в анализаторе. Возможны установки напряжений из группы: 110/190 В, 115/200 В, 220/380 В, 230/400 В, 240/415 В, 400/690 В (межфазное/линейное). При использовании трансформаторов, в анализаторе возможна установка номинального напряжения (напряжения вторичной обмотки) из группы: 100 В, 110 В, 115 В, 120 В. Таким образом возможна установка номинального напряжения в диапазоне от 100 В до 690 В
 $I_{ном}$ – номинальное значение предела диапазона измерения для токовых разъемов анализатора (клещей);
 K – коэффициент масштабного преобразования входных для токовых разъемов анализатора;
 h – порядковый номер гармоники;

$U_{h,h}$ Изм – измеренное значение среднеквадратического значения гармонических составляющих напряжения;
 $I_{h,h}$ Изм – измеренное значение среднеквадратического значения гармонических составляющих силы тока;
 THD_{U} Изм – измеренное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения;
 THD_{I} Изм – измеренное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока;
 $P(E_p)$ Изм – измеренное значение активной мощности (активной энергии);
 $Q(E_Q)$ Изм – измеренное значение реактивной мощности (реактивной энергии);
 $S(E_S)$ Изм – измеренное значение полной мощности (полной энергии);
 P_{st} Изм – измеренное значение кратковременной дозы фликера;
 P_{lt} Изм – измеренное значение длительной дозы фликера.

PQM-701, PQM-701Z

Анализатор параметров качества электрической энергии

Государственный реестр РФ № 47699-11

PQM-701 предназначен для проведения регистрации и анализа параметров качества электрической энергии в сетях с номинальными частотами 50/60 Гц согласно действующим ГОСТ Р 54149-2010, ГОСТ Р 51317.4.30–2008 (МЭК 61000-4-30:2008) и ГОСТ Р 51317.4.7–2008 (МЭК 61000-4-7:2002).

PQM-701 адаптирован для работы в сложных погодных условиях, не восприимчив к электрическим полям (возможна установка непосредственно на ЛЭП). Степень защиты корпуса соответствует IP65.

Встроенный нагреватель автоматически активируется при температуре окружающей среды близкой к 0°C для предотвращения замерзания прибора при отрицательных температурах. Питание нагревателя осуществляется от испытываемой сети по первой фазе L1, с потребляемой мощностью около 10 Вт.

В случае отключения внешнего питания, работа измерителя будет поддерживаться за счет внутренней Li-Ion (литий-ионной) аккумуляторной батареи.

Функциональные возможности:

- автоматическое формирование протоколов параметров качества электрической энергии;
- питание прибора (зарядка, внутренний обогрев) независимо от измерительных входов (PQM-701Z).

измерение и регистрация:

- напряжения постоянного и переменного тока L1, L2, L3, N, PE (пять измерительных входов, отвечают требованиям ГОСТ Р 51317.4.30–2008.
- Минимального, максимального, среднего и мгновенных значений напряжения. Возможно совместное использование с трансформаторами напряжения;
- силы постоянного и переменного тока L1, L2, L3, N (четыре измерительных входа). Минимального, максимального, среднего и мгновенных значений силы тока. Возможно совместное использование с трансформаторами тока. Диапазон измерения зависит от типа токоизмерительных клещей: гибкие клещи F-1, F-2, F-3 (до 3000 А AC, отличаются максимальным диаметром обхвата), клещи C-4 (1000 А AC), клещи C-6 (10 А AC) и клещи C-7 (100 А AC).
- коэффициента пиковых значений напряжения и тока;
- частоты от 40 Гц до 70 Гц (отвечает требованиям ГОСТ Р 51317.4.30–2008;
- мощности: активной (P), реактивной (Q), мощности искажений (D), полной (S);
- энергии: активной (E_p), реактивной (E_q), полной (E_s);
- коэффициента мощности cosφ, tgφ;
- коэффициента гармонических потерь (K-фактор);
- до 50-й гармоники напряжения и тока (удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 51317.4.7–2008;
- суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения THD_U и THD_i;
- кратковременной и длительной дозы фликера P_{ST} и P_{LT};
- несимметрии по току и напряжению;
- перенапряжений, провалов, прерываний с возможностью сохранения осциллограмм (удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 51317.4.30–2008);
- осциллограмм тока и напряжения для каждого периода усреднения.



Стандартная комплектация

| | | |
|--|--------|--------------|
| Адаптер для подключения к однофазной сети AZ-1 | .1 шт. | WAADAAZ1 |
| Беспроводной интерфейс OR-1 | .1 шт. | WAADAUSBOR1 |
| Зажим «Крокодил» изолированный голубой K02 | .1 шт. | WAKROBU20K02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный желтый K02 | .1 шт. | WAKRPYE20K02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K01 | .3 шт. | WAKROBL20K01 |
| Кабель последовательного интерфейса USB | .1 шт. | WAPRZUSB |
| Карта памяти SD 2 Гб | .1 шт. | WAPOZSD1 |
| Кронштейн для установки на DIN-рейку | .2 шт. | WAPOZUCH2 |
| Провод измерительный 2,2 м с разъёмами «банан» голубой | .1 шт. | WAPRZ2X2BUBB |
| Провод измерительный 2,2 м с разъёмами «банан» желтый | .1 шт. | WAPRZ2X2YEBB |
| Провод измерительный 2,2 м с разъёмами «банан» черный | .3 шт. | WAPRZ2X2BLBB |
| Программное обеспечение «SONEL ANALYSIS» | .1 шт. | # |
| Ремни для монтажа на столбе | .2 шт. | WAPOZOPAKPL |
| Футляр пластиковый XL1 | .1 шт. | WAWALXL1 |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|-------------------------------|--|--------------|
| Адаптер с резьбой M4/M6 | | WAADAM4M6 |
| Адаптер AC-16 | | WAADAAC16 |
| Адаптер магнитный модель AM-4 | | WAADAUMAGKPL |
| Клещи гибкие F1 | | WACEGF1OKR |
| Клещи гибкие F2 | | WACEGF2OKR |
| Клещи гибкие F3 | | WACEGF3OKR |
| Клещи измерительные C-4 | | WACEGC4OKR |
| Клещи измерительные C-6 | | WACEGC6OKR |
| Клещи измерительные C-7 | | WACEGC7OKR |

Технические характеристики PQM-701, PQM-701Z

| Параметр | Диапазон измерений и условия | Разрешения | Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения |
|---|---|---|---|
| Напряжение постоянного и переменного тока U_{RMS} (среднеквадратическое значение, $f = 40...70$ Гц) | $10\% \times U_{nom} \leq U_{RMS} \leq 150\% \times U_{nom}$ для $U_{nom} \geq 100$ В | $0,01\% \times U_{nom}$ | $\pm 0,001 U_{nom}$ |
| Среднеквадратическое значение гармонических составляющих напряжения $U_{h,h}$ ($h = 1...50$) | От 0 до $200\% U_{nom}$ | $0,01\% \times U_{nom}$ | $\pm 0,0005 \times U_{nom}$ ($U_{h,h} \text{ изм} < 0,01 \times U_{nom}$) $\pm 0,05 \times U_{h,h} \text{ изм}$ ($U_{h,h} \text{ изм} \geq 0,01 \times U_{nom}$) $\pm 0,0005 \times U_{nom}$ |
| Среднеквадратическое значение интергармонических составляющих напряжения $U_{c,i}$ ($i = 1...50$) | От 0 до $200\% U_{nom}$ | $0,01\% \times U_{nom}$ | ($U_{c,i} \text{ изм} < 0,01 \times U_{nom}$) $\pm 0,05 \times U_{h,h} \text{ изм}$ ($U_{c,i} \text{ изм} \geq 0,01 \times U_{nom}$) |
| Сила постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение, $f = 40...70$ Гц) I_{RMS} | С гибкими клещами F-1, F-2, F-3 | | |
| | От 1 А до 3000 А (~) (10000 А _{p.p.}) | $0,01\% \times I_{nom}$ | $\pm 0,01 \times I_{RMS} \text{ изм}$ $\pm 0,02 \times I_{RMS} \text{ изм}$ (с учетом доп. погрешности от положения) |
| | С измерительными клещами C-4 | | |
| | От 0,1 А до 10 А (~) От 10 А до 50 А (~) От 50 А до 200 А (~) От 200 А до 1000 А (~) От 1000 А до 1200 А (~) (3600 А _{p.p.}) | $0,01\% \times I_{nom}$ | $\pm (0,03 \times I_{RMS} \text{ изм} + 0,1 \text{ А})$ $\pm 0,03 \times I_{RMS} \text{ изм}$ $\pm 0,015 \times I_{RMS} \text{ изм}$ $\pm 0,0075 \times I_{RMS} \text{ изм}$ $\pm 0,005 \times I_{RMS} \text{ изм}$ |
| | С измерительными клещами C-5 | | |
| | От 0,5 А до 100 А (~)(-) От 100 А до 800 А (~)(-) От 800 А до 1000 А (~)(-) От 1000 А до 1400 А (-) (3600 А _{p.p.}) | $0,01\% \times I_{nom}$ | $\pm (0,015 \times I_{RMS} \text{ изм} + 1 \text{ А})$ $\pm 0,025 \times I_{RMS} \text{ изм}$ $\pm 0,04 \times I_{RMS} \text{ изм}$ $\pm 0,04 \times I_{RMS} \text{ изм}$ |
| | С измерительными клещами C-6 | | |
| От 0,01 А до 0,1 А (~) От 0,1 А до 1 А (~) От 1 А до 12 А (~) (36 А _{p.p.}) | $0,01\% \times I_{nom}$ | $\pm (0,03 \times I_{RMS} \text{ изм} + 1 \text{ мА})$ $\pm 0,025 \times I_{RMS} \text{ изм}$ $\pm 0,01 \times I_{RMS} \text{ изм}$ | |
| С измерительными клещами C-7 | | | |
| От 0,01 А до 100 А (~) (360 А _{p.p.}) | $0,01\% \times I_{nom}$ | $\pm (0,005 \times I_{RMS} \text{ изм} + 0,02 \text{ А})$ | |
| Коэффициент пиковых значений силы тока | 1...10 (1...3,6 для I_{nom}) для $I_{RMS} \geq 1\% I_{nom}$ | 0,01 | $\pm 5\%$ |
| Среднеквадратическое значение гармонических составляющих силы тока $I_{h,h}$ ($h = 1...50$) | В зависимости от типа используемых клещей (см. характеристики I_{RMS}) | $0,01\% \times I_{nom}$ | ($I_{h,h} \text{ изм} < 0,03 \times I_{nom}$) $\pm 0,05 \times I_{h,h} \text{ изм}$ ($I_{h,h} \text{ изм} \geq 0,03 \times I_{nom}$) |
| Суммарный коэффициент гармонических составляющих силы тока THD_1 ($h = 2...50$) | От 0 до 100,0% (для $I_{RMS} > 1\% \times I_{nom}$) | 0,1% | $\pm 0,05 \times THD_1 \text{ изм}$ |
| Активная мощность P и активная энергия E_p | $80\% \times U_{nom} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{nom}$ $1\% \times I_{nom} \leq I_{RMS} \leq I_{nom}$ | Зависит от U_{nom} и I_{nom} | $\pm 0,01 \times \sqrt{\delta_U^2 + \delta_I^2 + \delta_p^2} \times P(E_p)$ |
| Реактивная мощность Q и реактивная энергия E_Q | $80\% \times U_{nom} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{nom}$ $2\% \times I_{nom} \leq I_{RMS} \leq I_{nom}$ | Зависит от U_{nom} и I_{nom} | $\pm 0,01 \times \sqrt{\delta_U^2 + \delta_I^2 + \delta_p^2} \times Q(E_Q)$ |
| Полная мощность S и полная энергия E_S | $80\% \times U_{nom} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{nom}$ $2\% \times I_{nom} \leq I_{RMS} \leq I_{nom}$ | Зависит от U_{nom} и I_{nom} | $\pm 0,01 \times \sqrt{\delta_U^2 + \delta_I^2} \times S(E_S)$ |
| Коэффициент мощности PF | Для $50\% \times U_{nom} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{nom}$ $10\% \times I_{nom} \leq I_{RMS} \leq I_{nom}$ | 0,01 | $\pm 0,03$ |
| Активная и реактивная мощность гармоник | $0...80\% U_{nom} \leq U_{RMS} < 120\% U_{nom}$ $5\% I_{nom} \leq I_{RMS} \leq I_{nom}$ | Зависит от U_{nom} и I_{nom} | $\pm \sqrt{\delta_{U_h}^2 + \delta_{I_h}^2 + \delta_{p_h}^2}$ |
| Коэффициент сдвига фаз $\cos\varphi$ (DPF) | Для $50\% \times U_{nom} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{nom}$ $10\% \times I_{nom} \leq I_{RMS} \leq I_{nom}$ | 0,01 | $\pm 0,03$ |
| Угол сдвига фаз между напряжением и силой тока $\varphi_{U,I}$ | От $-180,0^\circ$ до $+180,0^\circ$ | $0,01^\circ$ | $\pm 1^\circ$ |
| Кратковременная доза фликера P_{ST} | От 0,20 до 10,00 Для $U_{RMS} \geq 80\% \times U_{nom}$ | 0,01 | $\pm 0,05 \times P_{ST} \text{ изм}$ |
| Длительная доза фликера P_{LT} | От 0,20 до 10,00 Для $U_{RMS} \geq 80\% \times U_{nom}$ | 0,01 | $\pm 0,05 \times P_{LT} \text{ изм}$ |
| Угол сдвига фаз напряжений φ_U | От $-180,0^\circ$ до $+180,0^\circ$ | $0,01^\circ$ | $\pm 1^\circ$ |
| Коэффициент несимметрии напряжения по обратной U_2/U_1 и нулевой последовательности U_0/U_1 | От 0,0% до 20,00% $80\% \times U_{nom} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{nom}$ | 0,1% | $\pm 0,15\%$ |
| Угол сдвига фаз силы токов φ_I | От $-180,0^\circ$ до $+180,0^\circ$ | $0,01^\circ$ | $\pm 1^\circ$ |
| Длительность регистрируемых событий t | до 1 месяца | 10 мс | ± 20 мс |
| Неопределенность часов реального времени RTC (от -20°C до $+55^\circ\text{C}$) | часы: минуты: секунды: миллисекунды | 1 мс | $\pm 0,3$ с/24 часа |

- U_{RMS} – измеренное значение напряжения постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение);
- I_{RMS} – измеренное значение силы постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение);
- U_{nom} – номинальное значение напряжения, установленное в анализаторе. Возможны установки напряжений из группы: 110/190 В, 115/200 В, 220/380 В, 230/400 В, 240/415 В, 400/690 В (межфазное/линейное). При использовании трансформаторов, в анализаторе возможна установка номинального напряжения (напряжения вторичной обмотки) из группы: 100 В, 110 В, 115 В, 120 В. Таким образом возможна установка номинального напряжения в диапазоне от 100 В до 690 В
- I_{nom} – номинальное значение предела диапазона измерения для токовых разъемов анализатора (клещей);
- K – коэффициент масштабного преобразования входных для токовых разъемов анализатора;

- h – порядковый номер гармоники;
- $U_{h,h} \text{ изм}$ – измеренное значение среднеквадратического значения гармонических составляющих напряжения;
- $I_{h,h} \text{ изм}$ – измеренное значение среднеквадратического значения гармонических составляющих силы тока;
- $THD_{U \text{ изм}}$ – измеренное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения;
- $THD_{I \text{ изм}}$ – измеренное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока;
- $P(E_p)_{\text{изм}}$ – измеренное значение активной мощности (активной энергии);
- $Q(E_Q)_{\text{изм}}$ – измеренное значение реактивной мощности (реактивной энергии);
- $S(E_S)_{\text{изм}}$ – измеренное значение полной мощности (полной энергии);
- $P_{ST \text{ изм}}$ – измеренное значение кратковременной дозы фликера;
- $P_{LT \text{ изм}}$ – измеренное значение длительной дозы фликера.

PQM-702

Анализатор параметров качества электрической энергии

Государственный реестр РФ №

PQM-702 разработан для проведения регистрации и анализа основных параметров качества электрической энергии в сетях с номинальными частотами 50/60 Гц согласно: ГОСТ Р 51317.4.30–2008 (МЭК 61000-4-30:2008), ГОСТ Р 51317.4.7–2008 (МЭК 61000-4-7:2002) и ГОСТ Р 54149–2010.

PQM-702 адаптирован для работы в сложных погодных условиях, не восприимчив к электрическим полям (возможна установка непосредственно на ЛЭП). Степень защиты корпуса соответствует IP65.

Конструкция регистратора позволяет ему работать при температуре от -20 °С до +55 °С. Стабильная работа при отрицательных температурах обеспечивается за счет встроенного подогрева.

В случае отключения внешнего питания, работа измерителя будет поддерживаться за счет внутренней Li-Ion (литий-ионной) аккумуляторной батареи.



Функциональные возможности:

- автоматическое формирование протоколов параметров качества электрической энергии (согласно ГОСТ Р 54149-2010);
- GPS модуль для синхронизации времени;
- GSM модуль для обмена данными (настройки, управление, считывание данных);
- питание прибора (зарядка, внутренний обогрев) независимо от измерительных входов.

измерение и регистрация:

- напряжения постоянного и переменного тока L1, L2, L3, N, PE (пять измерительных входов, отвечают требованиям ГОСТ Р 51317.4.30–2008. Минимального, максимального, среднего и мгновенных значений напряжения. Возможно совместное использование с трансформаторами напряжения;
- силы постоянного и переменного тока L1, L2, L3, N (четыре измерительных входа). Минимального, максимального, среднего и мгновенных значений силы тока. Возможно совместное использование с трансформаторами тока.
- диапазон измерения зависит от типа токоизмерительных клещей: гибкие клещи F-1, F-2, F-3 (до 3000 А АС, отличаются максимальным диаметром обхвата), клещи C-4 (1000 А АС), клещи C-6 (10 А АС) и клещи C-7 (100 А АС).
- коэффициента пиковых значений напряжения и тока;
- частоты от 40 Гц до 70 Гц (отвечает требованиям ГОСТ Р 51317.4.30–2008;
- мощности: активной (P), реактивной (Q), мощности искажений (D), полной (S);
- энергии: активной (E_p), реактивной (E_q), полной (E_s);
- коэффициента мощности cosφ, tgφ;
- коэффициента гармонических потерь (K-фактор);
- до 50-й гармоники напряжения и тока (удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 51317.4.7–2008;
- измерение интергармонических составляющих напряжения и тока;
- суммарного коэффициента гармонических и интергармонических составляющих тока и напряжения;
- кратковременной и длительной дозы фликера P_{ST} и P_{LT};
- несимметрии по току и напряжению;
- перенапряжений, провалов, прерываний с возможностью сохранения осциллограмм (удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 51317.4.30–2008;
- осциллограмм тока и напряжения для каждого периода усреднения.

Стандартная комплектация

| | | |
|--|--------|--------------|
| Адаптер AC-16 | .1 шт. | WAADAAC16 |
| Адаптер магнитный модель AM-4 | .1 шт. | WAADAUMAGKPL |
| Адаптер с резьбой M4/M6 | .1 шт. | WAADAM4M6 |
| Адаптер для подключения к однофазной сети AZ-1 | .1 шт. | WAADAAZ1 |
| Беспроводной интерфейс OR-1 | .1 шт. | WAADAUSBOR1 |
| Зажим «Крокодил» изолированный красный K02 | .2 шт. | WAKROBU20K02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный голубой K02 | .1 шт. | WAKROBU20K02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный желтый K02 | .1 шт. | WAKRPYE20K02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K01 | .3 шт. | WAKROBL20K01 |
| Кабель последовательного интерфейса USB | .1 шт. | WAPRZUSB |
| Программное обеспечение «SONEL ANALYSIS» | .1 шт. | # |
| Ремни для монтажа на столбе | .2 шт. | WAPOZOPAKPL |
| Крепление для установки на DIN-рейку | .1 шт. | WAPOZUCH3 |
| Фиксатор для ремней | .2 шт. | WAPOZUCH4 |
| Футляр пластиковый XL2 | .1 шт. | WAWALXL2 |

Дополнительная комплектация

| | | |
|-------------------------------|--|--------------|
| Адаптер с резьбой M4/M6 | | WAADAM4M6 |
| Адаптер AC-16 | | WAADAAC16 |
| Адаптер магнитный модель AM-4 | | WAADAUMAGKPL |
| Клещи гибкие F1 | | WACEGF1OKR |
| Клещи гибкие F2 | | WACEGF2OKR |
| Клещи гибкие F3 | | WACEGF3OKR |
| Клещи измерительные C-4 | | WACEGC4OKR |
| Клещи измерительные C-6 | | WACEGC6OKR |
| Клещи измерительные C-7 | | WACEGC7OKR |
| Футляр пластиковый | | WAWALXL4 |
| Футляр пластиковый LL2 | | WAWALL2 |

Технические характеристики PQM-702

| Параметр | Диапазон измерений и условия | Разрешения | Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения |
|---|---|---|---|
| Напряжение постоянного и переменного тока U_{RMS} (среднеквадратическое значение, $f = 40...70$ Гц) | $20\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 150\% \times U_{ном}$ для $U_{ном} \geq 64$ В | $0,01\% \times U_{ном}$ | $\pm 0,001 U_{ном}$ |
| Частота переменного тока f | От 40,00 Гц до 70,00 Гц для $10\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 200\% \times U_{ном}$ | 0,01 Гц | $\pm 0,01$ Гц |
| Среднеквадратическое значение гармонических составляющих напряжения $U_{h,h}$ ($h = 1...50$) | От 0 до 200% $U_{ном}$ | $0,01\% \times U_{ном}$ | $\pm 0,0005 \times U_{ном}$ ($U_{h,h} \text{ изм} < 0,01 \times U_{ном}$) $\pm 0,05 \times U_{h,h} \text{ изм}$ ($U_{h,h} \text{ изм} \geq 0,01 \times U_{ном}$) |
| Среднеквадратическое значение интергармонических составляющих напряжения $U_{c,i}$ ($i = 1...50$) | От 0 до 200% $U_{ном}$ | $0,01\% \times U_{ном}$ | $\pm 0,0005 \times U_{ном}$ ($U_{c,i} \text{ изм} < 0,01 \times U_{ном}$) $\pm 0,05 \times U_{h,h} \text{ изм}$ ($U_{c,i} \text{ изм} \geq 0,01 \times U_{ном}$) |
| Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения THD_U ($h = 2...50$) | От 0 до 100,0% (для $U_{RMS} > 1\% \times U_{ном}$) | 0,1% | $\pm 0,05 \times THD_U \text{ изм}$ |
| Суммарный коэффициент интергармонических составляющих напряжения TID_U ($h = 0...50$) | От 0 до 100,0% (для $U_{RMS} > 1\% \times U_{ном}$) | 0,1% | $\pm 0,05 \times TID_U \text{ изм}$ |
| Сила постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение, $f = 40...70$ Гц) I_{RMS} | Без использования клещей | | |
| | От 0 В до 1 В (3,6 В _{р.р.}) $K = 1000$ А/1 В | $0,01\% \times I_{ном}$ | $\pm 0,01\% \times I_{ном}$ |
| | С гибкими клещами F-1, F-2, F-3 | | |
| | От 1 А до 3000 А (~) (10000 А _{р.р.}) | $0,01\% \times I_{ном}$ | $\pm 0,01 \times I_{RMS} \text{ изм}$ $\pm 0,02 \times I_{RMS} \text{ изм}$ (с учетом доп. погрешности от положения) |
| | С измерительными клещами C-4 | | |
| | От 0,1 А до 10 А (~) От 10 А до 50 А (~) От 50 А до 200 А (~) От 200 А до 1000 А (~) От 1000 А до 1200 А (~) (3600 А _{р.р.}) | $0,01\% \times I_{ном}$ | $\pm (0,03 \times I_{RMS} \text{ изм} + 0,1 \text{ А})$ $\pm 0,03 \times I_{RMS} \text{ изм}$ $\pm 0,015 \times I_{RMS} \text{ изм}$ $\pm 0,0075 \times I_{RMS} \text{ изм}$ $\pm 0,005 \times I_{RMS} \text{ изм}$ |
| | С измерительными клещами C-6 | | |
| От 0,01 А до 0,1 А (~) От 0,1 А до 1 А (~) От 1 А до 12 А (~) (36 А _{р.р.}) | $0,01\% \times I_{ном}$ | $\pm (0,03 \times I_{RMS} \text{ изм} + 1 \text{ мА})$ $\pm 0,025 \times I_{RMS} \text{ изм}$ $\pm 0,01 \times I_{RMS} \text{ изм}$ | |
| С измерительными клещами C-7 | | | |
| От 0,01 А до 100 А (~) (360 А _{р.р.}) | $0,01\% \times I_{ном}$ | $\pm (0,005 \times I_{RMS} \text{ изм} + 0,02 \text{ А})$ | |
| Среднеквадратическое значение гармонических составляющих силы тока $I_{h,h}$ ($h = 1...50$) | В зависимости от типа используемых клещей (см. характеристики I_{RMS}) | $0,01\% \times I_{ном}$ | $\pm 0,005 \times I_{ном}$ ($I_{h,h} < 0,1 \times I_{ном}$) $\pm 0,05 \times I_{h,h}$ ($I_{h,h} \geq 0,1 \times I_{ном}$) |
| Среднеквадратическое значение интергармонических составляющих силы тока $I_{c,i}$ ($i = 1...50$) | В зависимости от типа используемых клещей (см. характеристики I_{RMS}) | $0,01\% \times I_{ном}$ | $\pm 0,005 \times I_{ном}$ ($I_{h,h} < 0,1 \times I_{ном}$) $\pm 0,05 \times I_{h,h}$ ($I_{h,h} \geq 0,1 \times I_{ном}$) |
| Суммарный коэффициент гармонических составляющих силы тока THD_I ($h = 2...50$) | От 0 до 100,0% (для $I_{RMS} > 1\% \times I_{ном}$) | 0,1% | $\pm 0,05 \times THD_I \text{ изм}$ |
| Суммарный коэффициент гармонических составляющих силы тока TID_I ($h = 2...50$) | От 0 до 100,0% (для $I_{RMS} > 1\% \times I_{ном}$) | 0,1% | $\pm 0,05 \times TID_I \text{ изм}$ |
| Активная мощность P и активная энергия E_p | $80\% \times U_{ном} \leq U_i \leq 120\% \times U_{ном}$ $1\% \times I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$ | Зависит от $U_{ном}$ и $I_{ном}$ | $0,01 \times \sqrt{\delta_U^2 + \delta_I^2 + \delta_P^2} \times P(E_p) \text{ изм}$ |
| Реактивная мощность Q и реактивная энергия E_Q | $80\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{ном}$ $2\% \times I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$ | Зависит от $U_{ном}$ и $I_{ном}$ | $0,01 \times \sqrt{\delta_U^2 + \delta_I^2 + \delta_Q^2} \times Q(E_Q) \text{ изм}$ |
| Полная мощность S и полная энергия E_S | $80\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{ном}$ $2\% \times I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$ | Зависит от $U_{ном}$ и $I_{ном}$ | $0,01 \times \sqrt{\delta_U^2 + \delta_I^2} \times S(E_S) \text{ изм}$ |
| Коэффициент мощности PF | От 0 до 1,00 Для $50\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 150\% \times U_{ном}$ $10\% \times I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$ | 0,01 | $\pm 0,03$ |
| Активная и реактивная мощность гармоник | $80\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} < 120\% \times U_{ном}$ $5\% \times I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$ От 0 до 1,00 | Зависит от $U_{ном}$ и $I_{ном}$ | $\pm \sqrt{\delta_{Uh}^2 + \delta_{Ih}^2 + \delta_{Ph}^2}$ |
| Коэффициент сдвига фаз $\cos\varphi$ (DPF) | Для $50\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 120\% \times U_{ном}$ $10\% \times I_{ном} \leq I_{RMS} \leq I_{ном}$ От 0 до 1,00 | 0,01 | $\pm 0,03$ |
| Угол сдвига фаз между напряжением и силой тока $\varphi_{U,I}$ | От $-180,0^\circ$ до $+180,0^\circ$ | 0,01° | $\pm 1^\circ$ |
| Кратковременная доза фликера P_{st} | От 0,20 до 10,00 Для $U_{RMS} \geq 80\% \times U_{ном}$ | 0,01 | $\pm 0,05 \times P_{st} \text{ изм}$ |
| Длительная доза фликера P_{lt} | От 0,20 до 10,00 Для $U_{RMS} \geq 80\% \times U_{ном}$ | 0,01 | $\pm 0,05 \times P_{lt} \text{ изм}$ |
| Угол сдвига фаз напряжений $\varphi_{U,U}$ | От $-180,0^\circ$ до $+180,0^\circ$ | 0,01° | $\pm 1^\circ$ |
| Коэффициент несимметрии напряжения по обратной U_2/U_1 и нулевой последовательности U_0/U_1 | От 0,0% до 20,00% $80\% \times U_{ном} \leq U_{RMS} \leq 150\% \times U_{ном}$ | 0,1% | $\pm 0,15\%$ |
| Угол сдвига фаз силы токов φ_I | От $-180,0^\circ$ до $+180,0^\circ$ | 0,01° | $\pm 1^\circ$ |

U_{RMS} – измеренное значение напряжения постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение);
 I_{RMS} – измеренное значение силы постоянного и переменного тока (среднеквадратическое значение);
 $U_{ном}$ – номинальное значение напряжения, установленное в анализаторе. Возможны установки напряжений из группы: 110/190 В, 115/200 В, 220/380 В, 230/400 В, 240/415 В, 400/690 В (межфазное/линейное). При использовании трансформаторов, в анализаторе возможна установка номинального напряжения (напряжения вторичной обмотки) из группы: 100 В, 110 В, 115 В, 120 В. Таким образом возможна установка номинального напряжения в диапазоне от 100 В до 690 В

$I_{ном}$ – номинальное значение предела диапазона измерения для токовых разъемов анализатора (клещей);

K – коэффициент масштабного преобразования входных для токовых разъемов анализатора;

h – порядковый номер гармоники;

$U_{h,h} \text{ изм}$ – измеренное значение среднеквадратического значения гармонических составляющих напряжения;

$I_{h,h} \text{ изм}$ – измеренное значение среднеквадратического значения гармонических составляющих силы тока;

$THD_U \text{ изм}$ – измеренное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения;

$THD_I \text{ изм}$ – измеренное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих силы тока;

$P(E_p) \text{ изм}$ – измеренное значение активной мощности (активной энергии);

$Q(E_Q) \text{ изм}$ – измеренное значение реактивной мощности (реактивной энергии);

$S(E_S) \text{ изм}$ – измеренное значение полной мощности (полной энергии);

$P_{st} \text{ изм}$ – измеренное значение кратковременной дозы фликера;

$P_{lt} \text{ изм}$ – измеренное значение длительной дозы фликера.

LKZ-700

Комплект для поиска скрытых коммуникаций

Комплект LKZ-700 предназначен для поиска скрытой проводки в здании в различных материалах (бетон, кирпич, дерево). Производится поиск кабеля и проводов как под напряжением, так и без напряжения в исследуемой сети. Кроме того, комплектом возможен поиск мест разрыва и короткого замыкания в скрытой проводке. Точность локализации провода 2÷3 см.



Функциональные возможности:

- поиск проводок в потолках, стенах и полах;
- поиск места повреждения кабеля;
- идентификация выключателей и предохранителей;
- поиск сужений в кабельных каналах;
- поиск трассы кабеля на глубине до 2-х метров;
- поиск трассы водопроводных труб и труб теплоснабжения;
- поиск отдельных жил в системе проводов и кабелей;
- обнаружение направления каналов и отверстий;
- обнаружение нелегальных обводов счётчиков электрической энергии.

Эффективность поиска зависит от условий эксплуатации комплекта: режима работы, наличие напряжения в цепи, типа исследуемого кабеля и т.д.

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|--|--------|----------------|
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-04 9,6V | .1 шт. | WAAKU04 |
| Зарядное устройство для аккумуляторов Z1, модель 6WLS 15/240 | .1 шт. | WAZAS3X5Z1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» черный | .1 шт. | WASONBLOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» желтый | .1 шт. | WASONYEOGB1 |
| Зонд измерительный для забивки в грунт 26 см | .1 шт. | WASONG26 |
| Зажим «Крокодил» изолированный желтый K02 | .1 шт. | WAKRPYE20K02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K01 | .1 шт. | WAKROBL20K01 |
| Провод измерительный 1,2 м с разъёмами «банан» чёрный | .1 шт. | WAPRZ1X2BLBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъёмами «банан» желтый | .1 шт. | WAPRZ1X2YEBB |
| Провод измерительный 20 м на катушке с разъёмами «банан» красный | .1 шт. | WAPRZ020REBBSZ |
| Элемент питания щелочной SONEL 9V 6LR61 | .1 шт. | # |
| Футляр M4 | .1 шт. | WAFUTM4 |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|--|--|-----------|
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-04 9,6V | | WAAKU04 |
| Зонд измерительный для забивки в грунт 80 см | | WASONG80 |
| Катушка для намотки измерительного провода | | WAPRZSZP1 |
| Футляр для двух зондов 80 см | | WAFUTL3 |
| Элемент питания щелочной SONEL 9V 6LR61 | | # |

Технические характеристики LKZ-700

| | |
|---|--|
| Тип изоляции передатчика | двойная, согласно с PN-EN 61010-1; |
| Категория безопасности | .III 600 В, согласно с PN-EN 61010-1; |
| Степень защиты корпуса (передатчик и приемник) по PN-EN 60529 | IP40; |
| Питание передатчика | .пакет аккумуляторов типа SONEL NiMH 9,6 В 2 Ач; |
| Питание приемника | элементы питания 6LR61 9 В щелочные; |
| Максимальное напряжение работы передатчика | 500 В RMS (707 В амплит.); |
| Габариты передатчика | .230×67×36 мм; |
| Вес передатчика | ок. 490 г; |
| Габариты приемника | .210×82×24 мм; |
| Вес приемника | ок. 200 г; |
| Температура работы | ..-20...+50 °C; |
| Температура хранения | ..-20...+60 °C; |
| Номинальная температура | ..+20...+25 °C; |
| Температура зарядки аккумуляторов | ..+10...+35 °C; |
| Максимальная глубина локализации | ..2 м; |

LKZ-710

Комплект для поиска скрытых коммуникаций

LKZ-710 – это современный трассопоисковый комплект, предназначенный для поиска скрытой проводки на строительных объектах в различных материалах (бетон, кирпич, дерево). Производится поиск кабеля и проводов как под напряжением, без необходимости отключения какого-либо оборудования от проверяемой сети, так и без напряжения.

Функциональные возможности:

- поиск проводок в потолках, стенах и полах;
- поиск места повреждения кабеля;
- идентификация выключателей и предохранителей;
- поиск сужений в кабельных каналах;
- поиск кабеля на глубине до 60 сантиметров;
- поиск трассы водопроводных труб и труб теплоснабжения;
- поиск отдельных жил в системе проводов и кабелей;
- обнаружение направления каналов и отверстий.



Стандартная комплектация

| | | | Индекс |
|--|-----------|----------|--------------------------|
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-04 9,6V | | . 1 шт . | WAAKU04 |
| Зарядное устройство для аккумуляторов Z1, модель 6WLS 15/240 | | . 1 шт . | WAZAS3X5Z1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» черный | | . 1 шт . | WASONBLOGB1 |
| Зонд острый с разъемом «банан» желтый | | . 1 шт . | WASONYEOGB1 |
| Зажим «Крокодил» изолированный желтый K02 | | . 1 шт . | WAKRPYE20K02 |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K01 | | . 1 шт . | WAKROBL20K01 |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» чёрный | | . 1 шт . | WAPRZ1X2BLBB |
| Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» желтый | | . 1 шт . | WAPRZ1X2YEBB |
| Провод измерительный 20 м на катушке с разъемами «банан» красный | | . 1 шт . | WAPRZ020REBBSZ |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 9V 6LR61 | | . 1 шт . | # |
| Футляр M1 | | . 1 шт . | WAFUTM1 |

Дополнительная комплектация

| | | | Индекс |
|--|-----------|-----------|---------------------|
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-04 9,6V | | | WAAKU04 |
| Зонд измерительный для забивки в грунт 80 см | | | WASONG80 |
| Катушка для намотки измерительного провода | | | WAPOZSZP1 |
| Футляр для двух зондов 80 см | | | WAFUTL3 |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 9V 6LR61 | | | # |

Технические характеристики LKZ-710

| | |
|---|--|
| Тип изоляции передатчика | двойная, согласно с PN-EN 61010-1 |
| Категория безопасности | III 300 В согласно PN-EN 61010-1 |
| Степень защиты корпуса (передатчик и приемник) по PN-EN 60529 | IP40 |
| Максимальная глубина локализации кабеля | 60 см |
| Питание генератора | внешний источник питания переменного тока минимум 24В, постоянного тока - 12 В |
| Питание приемника | элементы питания 6LR61 9 В щелочные |
| Максимальное напряжение работы генератора | 250 В RMS (353 В амплит.) |
| Размеры генератора | 128 × 66 × 28 мм |
| Масса генератора | ок. 300 г. |
| Размеры приемника | 210 × 82 × 24 мм |
| Масса приемника | ок. 200 г |
| Рабочая температура | -20...+50°C |

LKZ-1000

Трассопоисковая система

Трассопоисковая система LKZ-1000 позволяет проводить поиск и определять глубину прохождения кабельных линий, элементов тепло- и водоснабжения (в том числе пластиковых труб). Определение глубины залегания объектов до 3 метров. Возможность подключение генератора к объектам под напряжением (индукционный метод) или использование вспомогательных трассопоисковых кабелей и зондов для более точного определения трассы и глубины залегания.



Функциональные возможности:

- трассировка кабельных линий (активный и пассивный режимы);
- определение телекоммуникационных трасс (радио режим);
- возможность трассировки систем тепло-, водо-, газоснабжения, в том числе непроводящих (например, пластиковые трубы);
- определение глубины залегания объектов до 3 метров с высокой точностью;
- возможность подключение генератора к объектам под напряжением;
- использование вспомогательных трассопоисковых кабелей и зондов для более точного определения трассы и глубины залегания.

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|---|----------------|--------------|
| Адаптер разделительный | 1 шт | WAADAAS1PL |
| Генератор LKN-1000 | 1 шт | WMPLLN1000 |
| Зонд для забивки в грунт 15 см. | 1 шт | WASONG15 |
| Комплект проводников с зажимами «крокодил». | 1 шт | WAPRZLKZ1000 |
| Передающие клещи N-2 | 1 шт | WACEGN2XLR |
| Приемник LKO-1000 | 1 шт | WMPLKO1000 |
| Футляр L6 | 1 шт | WAFUTL6 |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|---|--|-----------|
| Трассопоисковый зонд | | WASONNAD1 |
| Трассопоисковый кабель: - 30 метров | | WAPRZPN30 |
| - 50 метров | | WAPRZPN50 |
| - 80 метров | | WAPRZPN80 |

Технические характеристики LKZ-1000

е. м. р. — единица младшего разряда

и. в. — измеряемая величина

максимальная глубина обнаружения до 3 метров
диапазон определения глубины от 0,3 до 3 метров
точность определения глубины 10% для режимов с использованием трассопоискового кабеля или зонда
температурный диапазон от -20 до 50 °С

Максимальная дальность обнаружения

режим — «Трассопоисковый кабель» длина размотанного кабеля 30 м, 50 м или 80 м
непосредственное подключение 250 м
индукционный режим отсутствие ограничений по подключению позволяет работать по всей длине кабеля

Рабочие частоты

режим — «Напряжение» 50 или 60 Гц
режим — «Радио» 15-30 кГц
режим генератора 8,192 (8) кГц или 32,768 (33 кГц)

Генератор

степень защиты корпуса генератора IP67
мощность сигнала до 100 мВт
длительность работы на одном комплекте элементов питания до 40 часов
масса 2,96 кг

Приемник

степень защиты корпуса приемника IP54
длительность работы на одном комплекте элементов питания до 40 часов
масса 2,7 кг

Зонд NAD-1

диаметр 38 мм
длина 120 мм
масса 0,18 кг
длительность работы на одном комплекте элементов питания до 40 часов
генерирующие клещи N-2
максимальный диаметр обхвата 100 мм

СММ-10

Мультиметр цифровой

Государственный реестр РФ № 49569-12

Мультиметр цифровой СММ-10 разработан для измерения основных электрических величин. Является удобным, портативным и функциональным инструментом как в профессиональной деятельности, так и для бытового использования. Корпус мультиметра выполнен из качественного пластика с прорезиненными вставками со степенью защиты — IP40. Дисплей оснащен яркой диодной подсветкой.



Функциональные возможности:

- измерение напряжения постоянного и переменного тока до 600 В;
- измерение силы постоянного и переменного тока до 10 А;
- измерение электрического сопротивления;
- измерение электрической емкости;
- измерение частоты переменного тока и коэффициента заполнения;
- измерение температуры (термопара, тип К);
- контроль целостности цепи;
- тестирование диодов;
- автоматический/ручной выбор диапазонов измерений.

Стандартная комплектация

| | | | | |
|-------------------------------------|-----------|--------|-----------|-----------|
| Комплект измерительных проводов СМР | | .1 шт. | | Индекс |
| Термопара | | .1 шт. | | WAPRZCMP1 |
| Элемент питания 9 В (6LR61) | | .1 шт. | | WASONTEMK |

Технические характеристики СММ-10

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Напряжение постоянного тока (DC)

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|----------|------------|----------------------------|
| 400,0мВ | 0,1мВ | ± (0,5% и.в. + 2 е. м. р.) |
| 4,000В | 0,001В | ± (1,2% и.в. + 2 е. м. р.) |
| 40,00В | 0,01В | |
| 400,0В | 0,1В | |
| 600В | 1В | ± (1,5% и.в. + 2 е. м. р.) |

Напряжение переменного тока (AC)

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|----------|------------|-----------------------------|
| 400,0мВ | 0,1мВ | ± (1,5% и.в. + 70 е. м. р.) |
| 4,000В | 0,001В | (1,2% и.в. + 3 е. м. р.) |
| 40,00В | 0,01В | ± (1,5% и.в. + 3 е. м. р.) |
| 400,0В | 0,1В | |
| 600В | 1В | |

Постоянный ток (DC)

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|----------|------------|----------------------------|
| 400,0μА | 0,1μА | ± (1,5% и.в. + 5 е. м. р.) |
| 4000μА | 1μА | ± (1,5% и.в. + 3 е. м. р.) |
| 40,00 мА | 0,01мА | |
| 400,0 мА | 0,1 мА | |
| 10 А | 0,01 А | ± (2,5% и.в. + 5 е. м. р.) |

Переменный ток (AC)

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|----------|------------|----------------------------|
| 400,0 μА | 0,1 μА | ± (1,5% и.в. + 5 е. м. р.) |
| 4000 μА | 1 μА | ± (1,8% и.в. + 5 е. м. р.) |
| 40,00 мА | 0,01 мА | |
| 400,0 мА | 0,1 мА | |
| 4,000 А | 0,001 А | ± (3,0% и.в. + 7 е. м. р.) |
| 10,000А | 0,01А | |

Сопротивление

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|-----------|------------|-----------------------------|
| 400,0 Ом | 0,1 Ом | ± (1,2 % и.в. + 4 е. м. р.) |
| 4,000 кОм | 0,001 кОм | ± (1,0 % и.в. + 2 е. м. р.) |
| 40,00 кОм | 0,01 кОм | ± (1,2 % и.в. + 2 е. м. р.) |
| 400,0 кОм | 0,1 кОм | |
| 4,000 МОм | 0,001 МОм | |
| 40,00 МОм | 0,01 МОм | ± (2 % и.в. + 3 е. м. р.) |

Емкость

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|-----------|------------|-----------------------------|
| 40,00нФ | 0,01нФ | ± (5,0 % и.в. + 7 е. м. р.) |
| 400,0 нФ | 0,1 нФ | ± (3,0 % и.в. + 5 е. м. р.) |
| 4,000 мкФ | 0,001 мкФ | |
| 40,00мкФ | 0,01мкФ | |
| 100,0мкФ | 0,1мкФ | ± (5,0 % и.в. + 5 е. м. р.) |

Частота

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|-----------|------------|-----------------------------|
| 5,000 Гц | 0,001 Гц | ± (1,5 % и.в. + 5 е. м. р.) |
| 50,00 Гц | 0,01 Гц | ± (3,0 % и.в. + 5 е. м. р.) |
| 500,0 Гц | 0,1 Гц | |
| 5,000 кГц | 0,001 кГц | |
| 50,00 кГц | 0,01 кГц | |
| 500,0 кГц | 0,1 кГц | |
| 5,000 МГц | 0,001 МГц | ± (1,5 % и.в. + 4 е. м. р.) |
| 10,00 МГц | 0,01 МГц | |

Коэффициент заполнения

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|---------------|------------|-----------------------------|
| 0,1 ... 99,0% | 0,1% | ± (1,2 % и.в. + 2 е. м. р.) |

Температура

| Диапазон | Разрешение | Погрешность |
|--------------|------------|--------------------|
| -20...760 °С | 1 °С | ± (3% и.в. + 5 °С) |
| -4...1400 °F | 1 °F | ± (3% и.в. + 9 °F) |

CMM-40

Мультиметр цифровой

Государственный реестр РФ № 44990-10

Мультиметры цифровые CMM-40 разработаны для измерения основных электрических величин. Являются удобным и высокоточным инструментом как в профессиональной деятельности, так и для бытового использования. Имеет большой контрастный дисплей с яркой диодной подсветкой, а также ударопрочный и влагонепроницаемый корпус.



Функциональные возможности:

- измерение напряжения постоянного и переменного тока (TRUE RMS);
- измерение силы постоянного и переменного тока (TRUE RMS);
- измерение электрического сопротивления;
- измерение электрической емкости;
- измерение частоты переменного тока и коэффициента заполнения;
- измерение температуры;
- контроль целостности цепи;
- тестирование диодов;
- автоматический/ручной выбор диапазонов измерений;
- фиксация максимального и минимального значения измерения;
- фиксирование пиковых значений постоянных и переменных токов и напряжений (> 1мс);
- память результатов измерений.

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|---------------------------------|-------------------------|-----------|
| Комплект измерительных проводов |1 шт | WAPRZCMP1 |
| Термопара |1 шт | WASONTEMK |
| Футляр с ремнем |1 шт | # |
| Элемент питания 6LR61 |1 шт | # |

Технические характеристики СММ-40

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|---|--------------|-----------------------------|
| Измерение постоянного тока | | |
| 400,00 μ А | 0,01 μ А | ± (1% и. в. +3 е. м. р.) |
| 4000,0 μ А | 0,1 μ А | |
| 40,000 мА | 0,001 мА | |
| 400,00 мА | 0,01 мА | |
| 10,000 А | 0,001 А | |
| Измерение переменного тока True RMS | | |
| 400,00 μ А | 0,01 μ А | ± (1,5% и. в. +30 е. м. р.) |
| 4000,0 μ А | 0,1 μ А | |
| 40,000 мА | 0,001 мА | |
| 400,00 мА | 0,01 мА | |
| 10,000 А | 0,001 А | |
| Измерение напряжения постоянного тока | | |
| 400,00 мВ | 0,01 мВ | ±(0,06% и. в. +4 е. м. р.) |
| 4,0000 В | 0,0001 В | |
| 40,000 В | 0,001 В | |
| 400,00 В | 0,01 В | |
| 1000,0 В | 0,1 В | ±(0,1% и. в. +5 е. м. р.) |
| Измерение напряжения переменного тока True RMS | | |
| 400,00 мВ | 0,01 мВ | ±(1% и. в. +40 е. м. р.) |
| 4,0000 В | 0,0001 В | ±(1% и. в. +30 е. м. р.) |
| 40,000 В | 0,001 В | |
| 400,00 В | 0,01 В | |
| 1000,0 В | 0,1 В | |
| Измерение сопротивления | | |
| 400,00 Ом | 0,01 Ом | ± (0,3% и. в. + 9 е. м. р.) |
| 4,0000 кОм | 0,0001 кОм | ± (0,3% и. в. + 4 е. м. р.) |
| 40,000 кОм | 0,001 кОм | |
| 400,00 кОм | 0,01 кОм | |
| 4,0000 МОм | 0,0001 МОм | |
| 40,000 МОм | 0,001 МОм | ± (2 % и. в. +10 е. м. р.) |
| Измерение частоты | | |
| 40,000 Гц | 0,001 Гц | ± (0,1% и. в. +1 е. м. р.) |
| 400,00 Гц | 0,01 Гц | |
| 4,0000 кГц | 0,0001 кГц | |
| 40,000 кГц | 0,001 кГц | |
| 400,00 кГц | 0,01 кГц | |
| 4,0000 МГц | 0,0001 МГц | |
| 40,000 МГц | 0,001 МГц | |
| 100,00 МГц | 0,01 МГц | Не нормируется |
| Коэффициент заполнения | | |
| 0,10...99,9 % | 0,01 % | ± (1,2% и. в. +2 е. м. р.) |
| Измерение емкости | | |
| 40,000 нФ | 0,001 нФ | ±(3,5 % и. в. +40 е. м. р.) |
| 400,00 нФ | 0,01 нФ | |
| 4,0000 мкФ | 0,0001 мкФ | ±(3,5 % и. в. +10 е. м. р.) |
| 40,000 мкФ | 0,001 мкФ | |
| 400,00 мкФ | 0,01 мкФ | |
| 4000,0 мкФ | 0,1 мкФ | ±(5 % и. в. +10 е. м. р.) |
| 40,000 мФ | 0,001 мФ | |
| Измерение температуры | | |
| -50,0...1200,0 °С | | ±(1% и. в. + 2,5 °С) |
| -58,0...2192,0 °F | | ±(1% и. в. + 4,5 °С) |
| 4-20 мА% ток контура | | |
| 25,00...125,00 % | 0,01 % | ± 50 е. м. р. |

Дополнительные технические характеристики:

категория безопасности III 600V;
питание измерителя элемент питания 9 В (тип 6LR61, «Крона»);
тестирование диодов I = 0,9 мА, U₀ = 2,8 В (DC);
пиковые значения > 1мс;
входное сопротивление >10 МОм В DC и >9МОм В AC;
размеры 229x80x49 мм;
масса измерителя ≈ 340 г;
температура рабочая 0...+40 °С;
температура хранения - 20...+60 °С;
время бездействия до самоотключения 15 минут;
дисплей ЖКИ, 40,000 знаков, барограф.

СМР-200, СМР-400, СМР-401

Клеши электроизмерительные

Государственный реестр РФ № 53794-13



СМР-200

- измерение переменного тока в диапазоне до 200 А;
- максимальное разрешение 0,1 мА;
- высокая точность измерения.



СМР-400

- измерение переменного тока до 400 А ;
- измерение напряжения постоянного/переменного до 600 В;
- измерение сопротивления до 40 МОм с разрешением от 0,1 Ом;
- измерение температуры;
- измерение частоты до 10 кГц;
- тестирование диодов;
- контроль целостности электрических соединений;
- бесконтактная индикация напряжения переменного тока;
- автоматический или ручной выбор измерительных диапазонов;
- режим относительных измерений.



СМР-401

- измерение постоянного и переменного тока до 400 А;
- измерение напряжения постоянного и переменного до 600 В;
- измерение сопротивления до 40 МОм с разрешением от 0,1 Ом;
- измерение емкости;
- измерение температуры;
- измерение частоты до 10 кГц;
- тестирование диодов;
- контроль целостности электрических соединений;
- бесконтактная индикация напряжения переменного тока
- автоматический или ручной выбор измерительных диапазонов;
- режим относительных измерений.

Технические характеристики CMP-200, CMP-400, CMP-401

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|----------|------------|----------------------|
|----------|------------|----------------------|

Измерение постоянного тока (CMP-401)

| | | |
|-------|--------|-----------------------------|
| 40 А | 0,01 А | ± (2,5% и. в. + 8 е. м. р.) |
| 400 А | 0,1 А | ± (2,8% и. в. + 8 е. м. р.) |

Измерение переменного тока

| | | |
|-------|---------|------------------------------|
| 4 А | 0,001 А | ± (2,5% и. в. + 12 е. м. р.) |
| 40 А | 0,01 А | ± (2,5% и. в. + 8 е. м. р.) |
| 400 А | 0,1 А | ± (2,8% и. в. + 8 е. м. р.) |

Измерение напряжения постоянного тока

| | | |
|----------|---------|-----------------------------|
| 400,0 мВ | 0,1 мВ | ± (0,8% и. в. + 2 е. м. р.) |
| 4,000 В | 0,001 В | |
| 40,00 В | 0,01 В | ± (1,5% и. в. + 2 е. м. р.) |
| 400,0 В | 0,1 В | |
| 600 В | 1 В | ± (2% и. в. + 2 е. м. р.) |

Измерение напряжения переменного тока

| | | |
|----------|---------|------------------------------|
| 400,0 мВ | 0,1 мВ | ± (1,5% и. в. + 30 е. м. р.) |
| 4,000 В | 0,001 В | |
| 40,00 В | 0,01 В | ± (1,5% и. в. + 8 е. м. р.) |
| 400,0 В | 0,1 В | |
| 600 В | 1 В | ± (2,5% и. в. + 8 е. м. р.) |

Измерение сопротивления

| | | |
|-----------|-----------|-----------------------------|
| 400,0 Ом | 0,1 Ом | ± (1% и. в. + 4 е. м. р.) |
| 4,000 кОм | 0,001 кОм | |
| 40,00 кОм | 0,01 кОм | ± (1,5% и. в. + 2 е. м. р.) |
| 400,0 кОм | 0,1 кОм | |
| 4,000 МОм | 0,001 МОм | ± (2,5% и. в. + 3 е. м. р.) |
| 40,00 МОм | 0,01 МОм | |

Измерение частоты

| | | |
|-------------------|-----------|-----------------------------|
| 10,00...49,99 Гц | 0,01 Гц | ± (1,5% и. в. + 2 е. м. р.) |
| 50...511,9 Гц | 0,1 Гц | |
| 0,512...5,119 кГц | 0,001 кГц | |
| 5,12...10,00 кГц | 0,01 кГц | |

Измерение емкости (CMP-401)

| | | |
|-----------|-----------|----------------------------|
| 40,00 нФ | 0,01 нФ | ± (4% и. в. + 20 е. м. р.) |
| 400,0 нФ | 0,1 нФ | |
| 4,000 мкФ | 0,001 мкФ | ± (3% и. в. + 5 е. м. р.) |
| 40,00 мкФ | 0,01 мкФ | |
| 100,0 мкФ | 0,1 мкФ | ± (4% и. в. + 10 е. м. р.) |

Измерение температуры

| | | |
|------------------|--|---------------------|
| -20,0...760,0 °C | | ± (3% и. в. + 5 °C) |
| -4,0...1400,0 °F | | ± (3% и. в. + 9 °C) |

Технические характеристики CMP-200

| | | |
|-----------------|---------|------------------------------|
| 0,01...199,9 мА | 0,1 мА | ± (5% и. в. + 8 е. м. р.) |
| 0,2...1,999 А | 0,001 А | ± (5% и. в. + 10 е. м. р.) |
| 2...199,9 А | 0,1 А | ± (2,5% и. в. + 10 е. м. р.) |

Дополнительные технические характеристики CMP-400/401:

категория безопасности согласно PN-EN 61010-1:2004 III 600V;
уровень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP40;
питание измерителя элемент питания 9 В (тип 6LR61, «Крона»);
максимальный диаметр обхвата Ø 30мм;
тестирование диодов I=0,5 мА, U₀=1,5 В DC;
целостность цепи I < 0,5мА, звуковая индикация R<50 Ом;
превышение диапазона OL индикатор;
входное сопротивление 10 МОм (В AC/DC);
дисплей ЖКИ, 4000 знаков;
габариты 197×70×40 мм;
масса ≈ 180 гр;
рабочая температура +5...+40 °C.

Дополнительные технические характеристики CMP-200:

категория безопасности согласно PN-EN 61010-1:2004 II 600V;
уровень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP40;
питание измерителя элементы питания алкалиновые 2×1,5 В типа ААА;
максимальный диаметр обхвата Ø 30мм;
габариты 182×61×34 мм;
масса измерителя ≈ 225 г;
дисплей ЖКИ, 3½ разрядный.

CMP-600

Клещи электроизмерительные

Государственный реестр РФ № 49798-12

Электроизмерительные клещи CMP-600 разработаны для измерения постоянного и переменного тока, напряжения постоянного и переменного тока, частоты, сопротивления, а также тестирования диодов.

Клещи оборудованы шестиканальным передатчиком и приемником, позволяющим дистанционно считывать данные измерения. На один приемник можно получать данные с шести передатчиков (измерителей) одновременно. Также возможно с одного измерителя одновременно отправлять данные на несколько приемников.



Функциональные возможности:

- измерение постоянного/переменного тока до 600 А;
- измерение сопротивления до 40 МОм с шагом от 0.1 Ом;
- контроль целостности электрических соединений;
- тестирование диодов;
- измерение частоты переменного тока до 100 кГц;
- беспроводная связь с несколькими передатчиками;
- связь с компьютером через USB;
- программное обеспечение;

Стандартная комплектация

| | | | |
|---|-----------|-----------------|---------------|
| Комплект измерительных проводов CMP | | .1 шт | WAPRZCMP1 |
| Кабель последовательного интерфейса USB Mini | | .1 шт | WAPRZUSBMNIB5 |
| Футляр пластиковый | | .1 шт | # |
| Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5V AA LR6 | | .1 уп | # |

Технические характеристики SMP-600

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

Измерение переменного тока AC True RMS (50...500Гц)

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|----------|------------|-----------------------------|
| 400 А | 0,1 А | ± (1,8% и.в. + 10 е. м. р.) |
| 600 А | 1 А | ± (1% и.в. + 5 е. м. р.) |

Измерение постоянного тока DC

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|----------|------------|-----------------------------|
| 400 А | 0,1 А | ± (1,8% и.в. + 10 е. м. р.) |
| 600 А | 1 А | ± (1% и.в. + 5 е. м. р.) |

Измерение напряжения переменного тока AC True RMS (50...500Гц)

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность | Входное сопротивление |
|----------|------------|-----------------------------|-----------------------|
| 4 В | 0,001 В | ± (1,5% и.в. + 10 е. м. р.) | 11 МОм |
| 40 В | 0,01 В | | 10 МОм |
| 400 В | 0,1 В | ± (1,5% и.в. + 5 е. м. р.) | |
| 600 В | 1 В | | |

Измерение постоянного напряжения

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность | Входное сопротивление | |
|----------|------------|-----------------------------|-----------------------|--|
| 400 мВ | 0,1 В | ± (0,75% и.в. + 3 е. м. р.) | ≥ 100 МОм | |
| 4 В | 0,001 В | ± (1% и.в. + 3 е. м. р.) | 11 МОм | |
| 40 В | 0,01 В | | 10 МОм | |
| 400 В | 0,1 В | | | |
| 600 В | 1 В | | | |

Измерение электрического сопротивления

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность | | |
|----------|------------|--------------------------|--|--|
| 400 Ом | 0,1 Ом | ± (1% и.в. + 5 е. м. р.) | | |
| 4 кОм | 0,001 кОм | | | |
| 40 кОм | 0,01 кОм | | | |
| 400 кОм | 0,1 кОм | | | |
| 4 МОм | 0,001 МОм | ± (3% и.в. + 5 е. м. р.) | | |
| 40 МОм | 0,01 МОм | ± (5% и.в. + 5 е. м. р.) | | |

Измерение целостности

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|----------|------------|----------------------|
| 400 Ом | 0,1 Ом | Не нормируется |

звуковой сигнал для сопротивлений ниже 100 Ом

Тестирование диодов

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|----------|------------|---------------------------|
| 1.000 В | 0,001 В | ± (10% и.в. + 5 е. м. р.) |

Измерение частоты переменного тока

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность | | | | | |
|-----------|------------|----------------------------|--|--|--|--|--|
| 5,000 Гц | 0,001 Гц | ± (0,7% и.в. + 5 е. м. р.) | | | | | |
| 50,00 Гц | 0,01 Гц | | | | | | |
| 500,0 Гц | 0,1 Гц | | | | | | |
| 5,000 кГц | 0,001 кГц | | | | | | |
| 50,00 кГц | 0,01 кГц | | | | | | |
| 100,0 кГц | 0,1 кГц | | | | | | |
| | | | | | | | |

Погрешность приведена для синусоидального сигнала

Чувствительность: 5 В RMS для f = 5 Гц...100 кГц

Дополнительные технические характеристики SMP-600

| | |
|---|--|
| Категория безопасности | III 600 В |
| Класс защиты в соответствии с PN-EN 60529 | IP40 |
| Питание передатчика и приемника | два элемента типа LR6 (AA) 1,5 В |
| Время непрерывной работы | 300 ч без передачи, 100 ч с передачей (t = 2 с) |
| Максимальный диаметр обхвата | Ø30 мм или профиль 35x10 мм |
| Габариты передатчика | 220 × 64 × 35 мм |
| Габариты приемника | 179 × 72 × 32 мм |
| Масса передатчика без элементов питания | примерно 251 г |
| Масса приемника без элементов питания | примерно 177 г |
| Рабочая температура | -10...+50 °С, отн. влажность < 80 % |
| Температура хранения | -20...+60 °С, отн. влажность < 70 % |
| Частота дискретизации | 3-х/с без передачи данных и 1-х/с передачей данных |
| Частота передатчика | 433,62 МГц |
| Полярность | автоматическая, индикация отрицательной полярности (-) |
| Дисплей | LCD, 4 е. м. р. |
| Стандарт качества | ISO 9001 |

CMP-1006

Клещи электроизмерительные

Государственный реестр РФ № 53794-13

CMP-1006 — многофункциональные электроизмерительные клещи, разработанные для измерения основных электрических величин.



Функциональные возможности:

- измерение постоянного/переменного тока (TRUE RMS) до 1000 А;
- режим измерения пусковых токов (время интегрирования 100 мс);
- измерение напряжения постоянного/переменного тока (TRUE RMS) до 600 В;
- измерение сопротивления до 66 МОм с разрешением от 0,1 Ом;
- измерение температуры;
- измерение частоты до 15 кГц или коэффициента заполнения;
- тестирование диодов;
- контроль целостности электрических соединений;
- автоматический или ручной выбор измерительных диапазонов;
- режим относительных измерений.

Стандартная комплектация

| | | | | |
|---------------------------------|-----------|--------|-----------|-----------|
| Комплект измерительных проводов | | .1 шт. | | WAPRZCMP1 |
| Термопара | | .1 шт. | | WASONTEMK |
| Футляр с ремнем | | .1 шт. | | # |

Технические характеристики СМР-1006

е. м. р. — единица младшего разряда
и. в. — измеряемая величина

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|---|------------|----------------------------|
| Измерение постоянного тока (DC) | | |
| 660,0 А | 0,1 А | ± (2,5% и. в. +8 е. м. р.) |
| 1000 А | 1 А | ± (2,8% и. в. +8 е. м. р.) |
| Измерение переменного тока True RMS (AC) | | |
| 660,0 А | 0,1 А | ± (2,5% и. в. +8 е. м. р.) |
| 1000 А | 1 А | ± (2,8% и. в. +8 е. м. р.) |
| Измерение напряжения постоянного тока | | |
| 6,600 В | 0,001 В | ±(1,5% и. в. +3 е. м. р.) |
| 66,00 В | 0,01 В | |
| 600,0 В | 0,1 В | |
| Измерение напряжения переменного тока True RMS | | |
| 6,600 В | 0,001 В | ±(1,8% и. в. +5 е. м. р.) |
| 66,00 В | 0,01 В | |
| 600,0 В | 0,1 В | |
| Измерение сопротивления | | |
| 660,0 Ом | 0,1 Ом | ± (1% и. в. +4 е. м. р.) |
| 6,600 кОм | 0,001 кОм | |
| 66,00 кОм | 0,01 кОм | ± (1,5% и. в. +2 е. м. р.) |
| 660,0 кОм | 0,1 кОм | |
| 6,600 МОм | 0,001 МОм | ± (2,5% и. в. +3 е. м. р.) |
| 66,00 МОм | 0,01 МОм | |
| Измерение частоты | | |
| 30,0...999,9 Гц | 0,1 Гц | ± (1,2% и. в. +2 е. м. р.) |
| 1,000...9,999 кГц | 0,001 кГц | |
| 0,512...5,119 кГц | 0,001 кГц | |
| 10,00...15,00 кГц | 0,01 кГц | |
| Коэффициент заполнения | | |
| 10,0...94,9 Гц | | ± (1,2% и. в. +2 е. м. р.) |
| Измерение температуры | | |
| Диапазон | | Основная погрешность |
| -20,0...760,0 °C | | ±(3% и. в. +5°C) |
| -4,0...1400,0 °F | | ±(3% и. в. +9°C) |

Дополнительные технические характеристики:

категория безопасности согласно PN-EN 61010-1:2002. III 600V;
питание измерителя. элемент питания 9 В (тип 6LR61, «Крона»);
максимальный диаметр обхвата. Ø 30 мм;
габариты. 229×80×49 мм;
масса измерителя. ок. 300 г;
температура рабочая. +5...+40 °C;
температура хранения. -20...+60 °C;
время бездействия до самоотключения. 25 минут;
дисплей. ЖКИ, 6600 знаков.

КТ-140, КТ-150

ТЕПЛОВИЗОР

Государственный реестр РФ № 53612-13

КТ-140/150 — профессиональные измерители, предназначенные для наблюдения за распределением температуры различных поверхностей. Позволяют обеспечить качественный контроль температурных изменений в любом производственном процессе. Нашли широкое применение в энергетике, энергоснабжении, в металлургической и химической промышленности, а также в топливно-энергетическом комплексе. Широкий набор дополнительных возможностей позволяет не только упростить, но и повысить эффективность процесса измерения. Оформление результатов возможно с помощью русифицированного бесплатного программного обеспечения, обладающего возможностью редактирования текстовой и графической информации.



Функциональные возможности:

- ручной режим фокусировки;
- частота обновления кадров 30 Гц;
- устойчивость к вибрации: стабильное, четкое изображение без необходимости использования штатива;
- встроенная камера с разрешением 1600×1200 пикселей: автоматически осуществляет запись фактического изображения, записанного в инфракрасной области (КТ-150);
- запись в формате JPEG позволяет быстро просматривать в любом графическом редакторе;
- 8 цветовых палитр;
- питание от батареек стандарта AA, аккумуляторных батарей или работа от сети 220 В;
- встроенный лазерный указатель (КТ-150);
- русифицированное программное обеспечение;
- 3,6-дюймовый ЖК-дисплей;
- внутренняя память (КТ-150), карта памяти SD или передача в реальном времени на ПК (USB);
- степень защиты корпуса IP54, ударозащищенный корпус.

Стандартная комплектация

| | | | Индекс |
|--|--------|--|---------------|
| Аккумуляторная батарея AA NiMH (2950 мАч/HR6) | 12 шт. | | # |
| Видео-кабель | .1 шт. | | # |
| Внешнее устройство чтения карт памяти | .1 шт. | | .WAADAUSBMEM |
| Зарядное устройство для аккумуляторов Z8, модель PSA18R-120P | .1 шт. | | .WAZASZ8 |
| Кабель последовательного интерфейса USB Mini | .1 шт. | | WAPRZUSBMNIB5 |
| Карта памяти SD 2 Гб | .1 шт. | | .WAPOZSD1 |
| Крышка объектива защитная | .1 шт. | | .WAPOZOSL1 |
| Набор для обслуживания оптических элементов | .1 шт. | | # |
| Программное обеспечение «ThermoAnalyze» | .1 шт. | | # |
| Ремень для фиксации на руке | .1 шт. | | # |
| Футляр М7 | .1 шт. | | .WAFUTM7 |
| Футляр пластиковый LL3 | .1 шт. | | .WAWALL3 |

Дополнительная комплектация

| | | | Индекс |
|---|--|--|--------------|
| Кронштейн для установки тепловизора на штатив | | | WAADASTATYW1 |
| Крышка объектива защитная | | | .WAPOZOSL1 |
| Объектив 30 мм | | | .WAADATO30 |
| Солнцезащитный козырек | | | .WAPOZOSL2 |

Технические характеристики КТ-140, КТ-150

Параметры визуализации

Термические:

| | |
|--|--|
| Поле зрения/ минимальное фокусное расстояние | 20,6 ° × 15,5 °/11 мм (стандартный объектив) |
| Температурная чувствительность | ≤0,1 °С при 30 °С |
| Кадровая частота | 30 Гц |
| Фокусировка | Ручная |
| Тип детектора | Неохлаждаемый FPA микроболометр (160 × 120 пикселей, 25 мкм) |
| Спектральный диапазон | От 8 до 14 мкм |

Визуальные:

| | |
|--------------------------------|---|
| Встроенная фотокамера (КТ-150) | CMOS сенсор, 1600×1200 пикселей, режим «True Colors» (24 бит) |
|--------------------------------|---|

Представление изображения:

| | |
|---------------------------------|---|
| Дисплей | Цветной ЖК дисплей с размером по диагонали 3,6 дюйма (9,1 см) |
| Технология InfraFusion (КТ-150) | Сочетание реального и инфракрасного изображений |

Измерение:

| | |
|-----------------------------------|--|
| Диапазон температур | От -20 °С до 250 °С |
| Точность | ±2 °С или ±2 % от показаний |
| Режим измерения | Фиксированная точка, область (МИН/МАКС) |
| Функциональные возможности | Автоматическая коррекция, основанная на расстоянии, относительной влажности, атмосферной передаче и внешней оптике |
| Коэффициент излучения | Устанавливается от 0,01 до 1,00 (с шагом 0,01) |
| Корректировка оптической передачи | Автоматическая, основанная на сигналах датчиков |

Лазерный указатель:

| | |
|--------------|--|
| Тип (КТ-150) | Полупроводниковый Al GaInP диодный лазер |
|--------------|--|

Сохранение изображений:

| | |
|---------------|---|
| Тип носителя | Флэш-память на съемной SD карте 2 Гб и внутренняя память 150 Мб |
| Формат файлов | JPG с термографическими данными, реальным изображением (КТ-150) |

Источник питания:

| | |
|---------------------------------|---|
| Тип батареи | Перезаряжаемые аккумуляторы или алкалиновые элементы питания типоразмера AA 6 шт. |
| Система зарядки | Встроенное зарядное устройство |
| Время работы | Свыше трех часов непрерывной эксплуатации |
| Работа от сети переменного тока | Адаптер переменного тока 110/220 В, 50-60 Гц |

Условия окружающей среды:

| | |
|----------------------------|--|
| Рабочая температура | От -10 °С до 50 °С |
| Температура хранения | От -20 °С до 60 °С |
| Влажность | Рабочая и хранения: от 10% до 95%, без конденсации влаги |
| Степень защиты корпуса | IP54 IEC 529 |
| Устойчивость к перегрузкам | 25G, IEC 68С 68-2-29 |
| Устойчивость к вибрации | 2G, IEC 68-2-6 |

Интерфейсы

| | |
|---------|--|
| USB 2.0 | Передача изображения (термического и реального), результатов измерений и голосовых комментариев на ПК. |
|---------|--|

Физические характеристики

| | |
|----------|------------------------------------|
| Масса | 0,73 кг (с элементами питания) |
| Габариты | 111×124×240 мм (с 25мм объективом) |
| Корпус | Пластик и резина |

КТ-160, КТ-160А

ТЕПЛОВИЗОР

Государственный реестр РФ № 49719-12

КТ-160 – профессиональный измеритель, предназначенный для наблюдения за распределением температуры различных поверхностей. Позволяет обеспечить качественный контроль температурных изменений в любом производственном процессе. Нашел широкое применение в энергетике, энергоснабжение, в металлургической и химической промышленности, а также в топливно-энергетическом комплексе. Широкий набор дополнительных возможностей позволяет не только упростить, но и повысить эффективность процесса измерения. Оформление результатов возможно с помощью русифицированного бесплатного программного обеспечения, обладающего возможностью редактирования текстовой и графической информации.



Функциональные возможности:

- автофокус/ручной режим фокусировки;
- частота обновления кадров 30 Гц;
- устойчивость к вибрации: стабильное, четкое изображение без необходимости использования штатива;
- встроенная камера с разрешением 1600×1200 пикселей: автоматически осуществляет запись фактического изображения, записанного в инфракрасной области;
- возможность записи 1 минуты голосового сообщения для каждого сохраненного изображения;
- запись в формате JPEG позволяет быстро просматривать в любом графическом редакторе; 8 цветовых палитр;
- питание от батареек стандарта AA, аккумуляторных батарей или работа от сети 220 В;
- встроенный лазерный указатель;
- русифицированное программное обеспечение;
- 3,6-дюймовый ЖК-дисплей;
- внутренняя память + карта памяти SD или передача в реальном времени на ПК (USB);
- видеовыход PAL/NTSC - позволяет подключать к внешнему дисплею или записывающему устройству для мониторинга в режиме реального времени;
- степень защиты корпуса IP54, ударозащищенный корпус.

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|--|--------|---------------|
| Аккумуляторная батарея AA NiMH (2950 mAh/HR6) | 12 шт. | # |
| Видео-кабель | .1 шт. | # |
| Внешнее устройство чтения карт памяти | .1 шт. | .WAADAUSBMEM |
| Зарядное устройство для аккумуляторов Z8, модель PSA18R-120P | .1 шт. | .WAZASZ8 |
| Кабель последовательного интерфейса USB Mini | .1 шт. | WAPRZUSBMNIB5 |
| Карта памяти SD 2 Гб | .1 шт. | .WAPOZSD1 |
| Крышка объектива защитная | .1 шт. | .WAPOZOSL1 |
| Набор для обслуживания оптических элементов | .1 шт. | # |
| Программное обеспечение «ThermoAnalyze» | .1 шт. | # |
| Ремень для фиксации на руке | .1 шт. | # |
| Футляр М7 | .1 шт. | .WAFUTM7 |
| Футляр пластиковый LL3 | .1 шт. | .WAWALL3 |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|---|--|--------------|
| Кронштейн для установки тепловизора на штатив | | WAADASTATYW1 |
| Крышка объектива защитная | | .WAPOZOSL1 |
| Объектив 30 мм | | .WAADATO30 |
| Солнцезащитный козырек | | .WAPOZOSL2 |

Технические характеристики КТ-160, КТ-160А

Параметры визуализации

Термические:

| | |
|---|--|
| поле зрения/минимальное фокусное расстояние | 20,6°×15,5°/11 мм (стандартный объектив) |
| температурная чувствительность | ≤0,1° С при 30° С |
| частота кадров | 30 Гц |
| фокусировка | автоматическая/ручная |
| тип детектора | неохлаждаемый FPA микроболометр (160×120 пикселей, 25 мкм) |
| спектральный диапазон | от 8 до 14 мкм |

Визуальные:

| | |
|------------------------|---|
| встроенная видеокамера | CMOS сенсор, 1600×1200 пикселей, режим «True Colors» (24 бит) |
|------------------------|---|

Представление изображения:

| | |
|------------------------|---|
| дисплей | цветной ЖК дисплей с размером по диагонали 3,6 дюйма (9,1 см) |
| выходной видеосигнал | PAL/NTSC |
| технология InfraFusion | сочетание реального и инфракрасного изображений |

Измерение:

| | |
|-----------------------------------|---|
| диапазон температур КТ-160 | от -20° С до 250° С |
| диапазон температур КТ-160А | от -20° С до 350° С |
| точность | ±2° С или ± 2% от показаний |
| режим измерения | фиксированная точка, область (МИН/МАКС) |
| коэффициент эмиссии | варьируется от 0,01 до 1,00 (с шагом 0,01) |
| корректировка оптической передачи | автоматическая, основанная на сигналах от датчиков |
| функциональные возможности | автоматическая коррекция основанная на расстоянии, относительной влажности, атмосферной передаче и внешней оптике |

Лазерный указатель:

| | |
|-----|--|
| Тип | полупроводниковый Al GaInP диодный лазер |
|-----|--|

Сохранение изображений:

| | |
|-----------------------|---|
| Тип носителя | флэш-память на съемной SD карте 2 Гб и внутренняя память 150 Мб |
| Формат файлов | JPG с термографическими данными, реальным изображением и голосовыми комментариями |
| Голосовые комментарии | до 60 с на одно изображение |

Источник питания:

| | |
|---------------------------------|--|
| тип батареи | аккумуляторные батареи или алкалиновые элементы питания типоразмера AA |
| система зарядки | встроенное зарядное устройство |
| время работы | свыше трех часов непрерывной эксплуатации |
| работа от сети переменного тока | адаптер переменного тока 110/220 В, 50-60 Гц |

Условия окружающей среды:

| | |
|-------------------------|--|
| рабочая температура | от -10° С до 50° С |
| температура хранения | от -20° С до 60° С |
| влажность | рабочая и хранения: от 10% до 95%, без конденсации влаги |
| степень защиты корпуса | IP54 IEC 529 |
| устойчивость к вибрации | 2G, IEC 68-2-6 |

Интерфейсы:

| | |
|---------|---|
| USB 2.0 | передача изображения (термического и реального), результатов измерений и голосовых комментариев на ПК |
| | передача видеопотока «LIVE TRANSFER» на ПК |

Физические характеристики:

| | |
|----------|--------------------------------|
| масса | 0,73 кг (с элементами питания) |
| габариты | 111×124×240 мм |
| корпус | пластик и резина |

КТ-384

ТЕПЛОВИЗОР

Государственный реестр РФ № 53612-13

КТ-384 — профессиональный измеритель, предназначенный для наблюдения за распределением температуры различных поверхностей. Позволяет обеспечить качественный контроль температурных изменений в любом производственном процессе. Нашел широкое применение в энергетике, энергоснабжение, в металлургической и химической промышленности, а также в топливно-энергетическом комплексе. Широкий набор дополнительных возможностей позволяет не только упростить, но и повысить эффективность процесса измерения. Оформление результатов возможно с помощью русифицированного бесплатного программного обеспечения, обладающего возможностью редактирования текстовой и графической информации.



Функциональные возможности:

- измерение с разрешением 384x288 пикселей;
- x2 и x4 кратное приближение;
- ручной режим фокусировки;
- частота обновления кадров 30 Гц;
- устойчивость к вибрации: стабильное, четкое изображение без необходимости использования штатива;
- встроенная камера с разрешением 1600x1200 пикселей: автоматически осуществляет запись фактического изображения, записанного в инфракрасной области;
- возможность записи 1 минуты голосового сообщения для каждого сохраненного изображения;
- запись в формате JPEG: позволяет быстро просматривать в любом графическом редакторе; 8 цветовых палитр;
- технология InfraFusion (картинка в картинке или для заданного диапазона температур)
- питание от батареек стандарта AA, аккумуляторных батарей или работа от сети 220 В;
- встроенный лазерный указатель;
- русифицированное программное обеспечение;
- 3,6-дюймовый ЖК-дисплей;
- внутренняя память + карта памяти SD или передача в реальном времени на ПК (USB);
- видеовыход PAL/NTSC: позволяет подключать к внешнему дисплею или записывающему устройству для мониторинга в режиме реального времени;
- степень защиты корпуса IP54, ударозащищенный корпус.

Стандартная комплектация

| | | Индекс |
|--|--------|----------------|
| Аккумуляторная батарея AA NiMH (2950 мАч/HR6) | 12 шт. | # |
| Видео-кабель | .1 шт. | # |
| Внешнее устройство чтения карт памяти | .1 шт. | WAADAUSBMEM |
| Зарядное устройство для аккумуляторов Z8, модель PSA18R-120P | .1 шт. | WAZASZ8 |
| Кабель последовательного интерфейса USB Mini | .1 шт. | WAPRZUSBMINIB5 |
| Карта памяти SD 4 Гб | .1 шт. | WAPOZSD1 |
| Набор для обслуживания оптических элементов | .1 шт. | # |
| Программное обеспечение «ThermoAnalyze» | .1 шт. | # |
| Ремень для фиксации на руке | .1 шт. | # |
| Футляр M7 | .1 шт. | WAFUTM7 |
| Футляр пластиковый LL3 | .1 шт. | WAWALL3 |

Дополнительная комплектация

| | | Индекс |
|---|--|--------------|
| Кронштейн для установки тепловизора на штатив | | WAADASTATYW1 |
| Крышка объектива защитная | | WAPOZOSL1 |
| Солнцезащитный козырек | | WAPOZOSL2 |

Технические характеристики КТ-384

Параметры визуализации

Термические:

| | |
|--|---|
| Поле зрения/ минимальное фокусное расстояние | 21.7° × 16.4° / 25 мм (в комплекте или опционально) |
| | 40.53° × 30.96° / 13 мм (в комплекте или опционально) |
| | 13.04° × 9.8° / 42 мм (в комплекте или опционально) |
| | 7.85° × 5.89° / 70 мм (в комплекте или опционально) |
| Температурная чувствительность | ≤ 0,08 °C при 30 °C |
| Кадровая частота | 30 Гц |
| Фокусировка | Ручная |
| Цифровое приближение | ×2, ×4 (используется при фокусировке) |
| Тип детектора | Неохлаждаемый FPA микроболومتر (384x288 пикселей, 25 мкм) |
| Спектральный диапазон | От 8 до 14 мкм |

Визуальные:

| | |
|------------------------|---|
| Встроенная видеокамера | CMOS сенсор, 1600 × 1200 пикселей, режим «True Colors» (24 бит) |
|------------------------|---|

Представление изображения

| | |
|------------------------|---|
| Дисплей | Цветной ЖК дисплей с размером по диагонали 3,6 дюйма (9,1 см) |
| Выходной видеосигнал | PAL/NTSC |
| Технология InfraFusion | Сочетание реального и инфракрасного изображений |

Измерение:

| | |
|-----------------------------------|--|
| Диапазон температур | От -20 °C до 400 °C |
| Точность | ±2°C или ± 2% от показаний |
| Режим измерения | Фиксированная точка, область (МИН/МАКС) |
| Функциональные возможности | Автоматическая коррекция, основанная на расстоянии, относительной влажности, атмосферной передаче и внешней оптике |
| Коэффициент излучения | Устанавливается от 0,01 до 1,00 (с шагом 0,01) |
| Корректировка оптической передачи | Автоматическая, основанная на сигналах датчиков |

Лазерный указатель:

| | |
|-----|--|
| Тип | Полупроводниковый Al GaInP диодный лазер |
|-----|--|

Сохранение изображений:

| | |
|-----------------------|--|
| Тип носителя | Флэш-память на съемной SD карте 4 Гб (8 Гб опционально) и внутренняя память 150 Мб |
| Формат файлов | JPG с термографическими данными, реальным изображением и голосовыми комментариями |
| Голосовые комментарии | До 60 с на одно изображение |

Источник питания:

| | |
|---------------------------------|---|
| Тип батареи | Перезаряжаемые аккумуляторы или алкалиновые элементы питания типоразмера AA 6 шт. |
| Система зарядки | Встроенное зарядное устройство |
| Время работы | Свыше двух часов непрерывной эксплуатации |
| Работа от сети переменного тока | Адаптер переменного тока 110/220 В, 50-60 Гц |

Условия окружающей среды:

| | |
|----------------------------|--|
| Рабочая температура | От -10 °C до 50 °C |
| Температура хранения | От -20 °C до 60 °C |
| Влажность | Рабочая и хранения: от 10% до 95%, без конденсации влаги |
| Степень защиты корпуса | IP54 IEC 529 |
| Устойчивость к перегрузкам | 25G, IEC 68C 68-2-29 |
| Устойчивость к вибрации | 2G, IEC 68-2-6 |

Интерфейсы:

| | |
|---------|---|
| USB 2.0 | Передача изображения (термического и реального), результатов измерений и голосовых комментариев на ПК |
| | Передача видеосигнала «LIVE TRANSFER» на ПК |

Физические характеристики:

| | |
|----------|--|
| Масса | 0,79 кг (с элементами питания) |
| Габариты | 112 мм × 182 мм × 252 мм (с 25мм объективом) |
| Корпус | Пластик и резина |

LXP-1

ЛЮКСМЕТР

Государственный реестр РФ № 48120-11

Цифровой люксметр — прибор, предназначенный для измерения уровня освещенности (люкс, кандел).

LXP-1 — компактный, ручной измеритель с качественной компонентной базой, обеспечивающей высокую точность и стабильность измерения, а также долгий срок эксплуатации измерителя.



Функциональные возможности:

- широкий диапазон измерения освещенности;
- высокая точность и чувствительность;
- функция фиксирования результата на дисплее измерителя (DATA HOLD);
- режим регистратора (с задаваемой частотой дискретизации);
- четкий, высококонтрастный дисплей;
- автоматическая компенсация (AutoZero);
- корректировка относительно спектральной световой эффективности;
- поправочный коэффициент устанавливается автоматически, без дополнительных расчетов (для нестандартных источников света);
- фиксирование пиковых значений световых импульсов;
- возможность выбора единиц измерения: Люкс или Фут Кандел FC ($FC \approx 10,764$ люкс);
- автоматическое отключение питания в случае бездействия прибора (15 минут);
- отображение на дисплее максимального и минимального значения за период наблюдения;
- подсветка дисплея;
- USB интерфейс для подключения к компьютеру;
- 99 ячеек памяти для сохранения результатов наблюдения;
- 16000 ячеек памяти для сохранения данных регистратора.

Стандартная комплектация

| | | | |
|---|-----------|-----------------|--------------------|
| Кабель последовательного интерфейса USB | | .1 шт | Индекс WAPRZUSB |
| Футляр пластиковый | | .1 шт | # |
| Элемент питания 9 В (6LR61) | | .1 шт | # |
| Первичная поверка. | | | # |

Технические характеристики LXP-1

е. м. р. — единица младшего разряда

и. в. — измеряемая величина

| | |
|--|----------------|
| Диапазон измерений освещенности, лк | от 0 до 400000 |
| Предел допускаемой суммарной относительной погрешности, % | ±8,0 |
| Составляющие погрешности измерения освещенности: | |
| погрешность нелинейности функции отклика, %, не более | ±3 |
| погрешность, вызванная отклонением относительной спектральной чувствительности фотометрической головки от относительной спектральной световой эффективности, %, не более | ±6 |
| косинусная погрешность в диапазоне от 0 до 85°, %, не более | ±4 |
| Разрешение измерителя: | |
| 0..400,0 люкс | 0,1 |
| 0..40,00 фк | 1 |
| 400..4000 люкс | 10 |
| 40..400,0 фк | 100 |
| 400..4000 фк | |
| 4000..400000 люкс | |
| 4000..40000 фк | |

фк — фут кандел

1 фк = 10,76 люкс; 1 Клюкс = 1000 люкс; 1 Кфк = 1000 фк

Дополнительные технические характеристики:

габаритные размеры:

- блок обработки сигналов, мм, не более 205×70×45;
 - головка фотометрическая, мм, не более 115×60×35;
 - соединительный кабель, мм, не менее 900;
 - в упаковке, мм, не более 380×280×94;
 масса измерителя:

- блок обработки сигналов, кг, не более 0,320;
 - головка фотометрическая, кг, не более 0,09;
 - в упаковке, кг, не более 1,5;
 фотоприемник кремниевый фотодиод и фильтр спектральной чувствительности;
 рабочая температура и влажность 0 °С...40 °С (32 °F...104 °F) и 0%...80%;
 температура и влажность хранения -10 °С...50 °С (14 °F...140 °F) и 0%...70%;
 память отдельных результатов 99 ячеек;
 память регистратора 16000 значений;
 дисплей 3-3/4 знака ЖК 40 сегментная шкала;
 частота дискретизации 1,3 раза/с;
 элементы питания батарея 6LR61 9В (1 шт.).

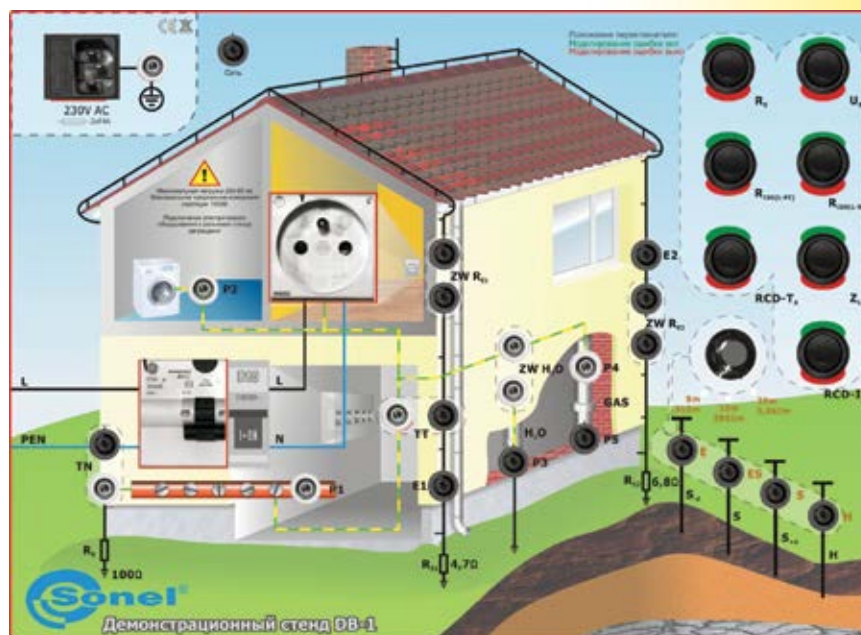
DB-1

Демонстрационный стенд

Демонстрационный стенд DB-1 является необходимой частью учебного процесса проведения электрических измерений. Он находит применение в школах, на выставках посвященных электроэнергетике и измерительным приборам, а также в центрах обучения.



- С его помощью можно имитировать следующие виды измерений:
- измерение полного сопротивления петли короткого замыкания в цепях L-N и L-PE для сетей TT или TN;
 - измерение параметров устройств защитного отключения (УЗО) типа AC;
 - измерение сопротивления изоляции в цепях L-N и L-PE;
 - измерение сопротивления контура заземления;
 - измерение сопротивления отдельного заземлителя входящего в контур заземления с использованием клещей;
 - измерение сопротивления заземлителей методом двух клещей;
 - измерение сопротивления заземлений с использованием приборов для измерений петли замыкания;
 - измерение удельного сопротивления грунта (5, 10 и 20 м);
 - измерение сопротивления соединений выравнивания потенциалов (металлосвязь);
 - измерение переменного напряжения.



Демонстрационный стенд позволяет вводить неисправность в обследуемую цепь. Это осуществляется с помощью переключателей, расположенных на лицевой панели.

Переключатели, имитирующие неисправности в электрической системе объекта.

R_E Высокое сопротивление заземления в точке P2. $R_E = 1 \text{ кОм}$

U_B Превышение допустимого напряжения U_B при измерении параметров УЗО в измерительном гнезде. $U_B > 25 \text{ В}$

$R_{ISO(L-PE)}$ Низкое сопротивление изоляции замер L-PE. $R_{ISO(L-PE)} = 200 \text{ кОм}$

$R_{ISO(L-N)}$ Низкое сопротивление изоляции замер L-N. $R_{ISO(L-N)} = 100 \text{ кОм}$

$RCD-T_A$ Превышено допустимое время срабатывания выключателя дифференциального тока (УЗО).

Z_L Большое сопротивление петли короткого замыкания. $Z_L \approx 6 \text{ Ом}$

$RCD-I_A$ Ток срабатывания УЗО ниже требуемого (поврежден УЗО или слишком большой ток утечки системы) $I \approx 13 \text{ mA}$

Аксессуары

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



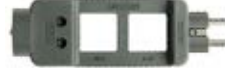
11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



26



27



28



29



30



31



32



33



34



35



36



37



38



39



40



41



42



43



44



45



46



47



48



49



50



51



52



53



54



55



56



57



58



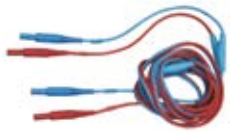
59



60



61



62



63



64



65



66



67



68



69



70



71



72



73



74



75



76



77



78



79



80



81



82



83



84



85



86



87



88



89



90



91



92



93



94



95



96



97



98



99



100



101



102



103



104



105



106



107



108



109



110



111



112



113



114



115



116



117



118



119



120



121



122



123



124



125



126



127



128



129



130



Аксессуары

| Наименование | | | | | |
|--|----|----------------|--|-----|----------------|
| Адаптер AGT-16P | 1 | WAADAAGT16P | Провод для калибровки измерительных проводов | 83 | WAPRZ1X2REKAL |
| Адаптер AGT-32P | 2 | WAADAAGT32P | Провод измерительный 1,2 м с разъёмами «банан» чёрный | 84 | WAPRZ1X2BLBB |
| Адаптер AGT-63P | 3 | WAADAAGT63P | Провод измерительный 1,2 м с разъёмами «банан» голубой | 85 | WAPRZ1X2BUBB |
| Адаптер AGT-16C | 4 | WAADAAGT16C | Провод измерительный 1,2 м с разъёмами «банан» желтый | 86 | WAPRZ1X2YEVB |
| Адаптер AGT-16T | 5 | WAADAAGT16T | Провод измерительный 1,2 м с разъёмами «банан» красный | 87 | WAPRZ1X2REBB |
| Адаптер AGT-32C | 6 | WAADAAGT32C | Провод измерительный 2,2 м с разъёмами «банан» черный | 88 | WAPRZ2X2BLBB |
| Адаптер AGT-32T | 7 | WAADAAGT32T | Провод измерительный 2,2 м с разъёмами «банан» желтый | 89 | WAPRZ2X2YEVB |
| Адаптер AutoISO-1000 | 8 | WAADAISO10 | Провод измерительный 2,2 м с разъёмами «банан» голубой | 90 | WAPRZ2X2BUBB |
| Адаптер AutoISO-1000A | 9 | WAADAISO10A | Провод измерительный 1,8 м с разъёмами «банан» 5 кВ голубой | 91 | WAPRZ1X8BUBB |
| Адаптер AutoISO-1000C | 10 | WAADAISO10C | Провод измерительный 1,8 м с разъёмами «банан» 5 кВ красный | 92 | WAPRZ1X8REBB |
| Адаптер AutoISO-2500 | 11 | WAADAISO25 | Провод измерительный 1,8 м экранированный с разъёмами «банан» 5 кВ черный | 93 | WAPRZ1X8BLBB |
| Адаптер с сетевой вилкой UNI-SCHUKO | 12 | WAADAUNI1 | Провод измерительный 10 м с разъёмами «банан» желтый | 94 | WAPRZ010YEBB |
| Адаптер AC-16 | 13 | WAADAAC16 | Провод измерительный 10 м с разъёмами «банан» красный | 95 | WAPRZ010REBB |
| Адаптер WS-01 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO и кнопкой «СТАРТ» | 14 | WAADAW01 | Провод измерительный 15 м на катушке с разъёмами «банан» голубой | 96 | WAPRZ015BUBBSZ |
| Адаптер WS-02 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO | 15 | WAADAW02 | Провод измерительный 20 м на катушке с разъёмами «банан» красный | 97 | WAPRZ020REBBSZ |
| Адаптер WS-03 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO и кнопкой «СТАРТ» | 16 | WAADAW03 | Провод измерительный 20 м с разъёмами «банан» желтый | 98 | WAPRZ020YEBB |
| Адаптер WS-04 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO | 17 | WAADAW04 | Провод измерительный 20 м с разъёмами «банан» красный | 99 | WAPRZ020REBB |
| Адаптер WS-05 с сетевой вилкой UNI-SCHUKO | 18 | WAADAW05 | Провод измерительный 25 м на катушке с разъёмами «банан» голубой | 100 | WAPRZ025BUBBSZ |
| Адаптер для тестирования устройств защитного отключения (УЗО) TWR-1J | 19 | WAADATWR1J | Провод измерительный 25 м на катушке с разъёмами «банан» красный | 101 | WAPRZ025REBBSZ |
| Адаптер для тестирования устройств защитного отключения (УЗО) TWR-1 | 20 | WAADATWR1 | Провод измерительный 30 м на катушке с разъёмами «банан» красный | 102 | WAPRZ020REBBSZ |
| Адаптер интерфейса конвертер USB/последовательный порт TU-59 | 21 | | Провод измерительный 5 м с разъёмами «банан» желтый | 103 | WAPRZ005YEBB |
| Адаптер автомобильный (12В) | 22 | WAPRZLAD125AM | Провод измерительный 5 м с разъёмами «банан» красный | 104 | WAPRZ005REBB |
| Адаптер подключения к однофазной сети AZ-1 | 23 | WAADAAZ1 | Провод измерительный 50 м на катушке с разъёмами «банан» желтый | 105 | WAPRZ050YEBBSZ |
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-03 4,8В | 24 | WAAKU03 | Провод измерительный 20 м на катушке экранированный с разъёмами «банан» желтый | 106 | WAPRZ050YEBBSZ |
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-04 9,6В | 25 | WAAKU04 | Катушка для намотки измерительного провода | 107 | WAPOZSZP1 |
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-05 7,2В | 26 | WAAKU05 | Беспроводной интерфейс OR-1 | 108 | WAADAUSBOR1 |
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-07 4,8В | 27 | WAAKU07 | Футляр L2 | 109 | WAFUTL2 |
| Аккумуляторная батарея NiCd SONEL-02 9,6В | 28 | WAAKU02 | Футляр L4 | 110 | WAFUTL4 |
| Аккумуляторная батарея AA NiMH (2950 mAh/HR6) | 29 | | Футляр S1 | 111 | WAFUTS1 |
| Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-10 12В | 30 | WAAKU10 | Футляр S2 | 112 | WAFUTS2 |
| Отсек для батареек LR14 | 31 | WAPOJ1 | Футляр M1 | 113 | WAFUTM1 |
| Зарядное устройство для аккумуляторов Z1, модель 6WLS 15/240 | 32 | WAZAS3X5Z1 | Футляр M2 | 113 | WAFUTM2 |
| Зарядное устройство для аккумуляторов Z3, модель SYS1319-3012 | 33 | WAZASJZ3 | Футляр M4 | 114 | WAFUTM4 |
| Зарядное устройство для аккумуляторов Z7, модель SYS1319-3012 | 34 | WAZASZ7 | Футляр M5 | 115 | WAFUTM5 |
| Зарядное устройство для аккумуляторов Z8, модель PSA18R-120P | 35 | WAZASZ8 | Футляр M6 | 116 | WAFUTM6 |
| Зажим «Крокодил» изолированный Кельвина K06 | 36 | WAKROKELK06 | Футляр пластиковый LL2 | 117 | WAWALL2 |
| Зажим «Крокодил» изолированный голубой K02 | 37 | WAKROBU20K02 | Футляр пластиковый LL3 | 118 | WAWALL3 |
| Зажим «Крокодил» изолированный жёлтый K02 | 38 | WAKRPE20K02 | Футляр пластиковый XL1 | 119 | WAWALXL1 |
| Зажим «Крокодил» изолированный красный K02 | 39 | WAKRORE20K02 | Футляр для двух зондов 80 см | 120 | WAFUTL3 |
| Зажим «Крокодил» изолированный красный K05 5 кВ | 40 | WAKRORE20K05 | Внешнее устройство чтения карт памяти, USB кабель | 121 | |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K01 | 41 | WAKROBL20K01 | Кронштейн для установки на DIN-рейку | 122 | WAPOZUCH2 |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K03 | 42 | WAKROBL30K03 | Кронштейн для установки тепловизора на штатив | 123 | WAADASTATYW1 |
| Зажим «Крокодил» изолированный черный K04 5 кВ | 43 | WAKROBL20K04 | Крышка объектива защитная | 124 | WAPOZOSL1 |
| Зажим «Крокодил» изолированный голубой K05 5 кВ | 44 | WAKROBU20K05 | Солнцезащитный козырек | 125 | WAPOZOSL2 |
| Зажим «струбцина» Кельвина с двухпроводным кабелем | 45 | WAZACKEL1 | Объектив 30 мм | 126 | WAADATO30 |
| Зажим специальный типа «струбцина» с разъемом «банан» | 46 | WAZACIMA1 | Набор для обслуживания оптических элементов | 127 | |
| Зонд Кельвина двухконтактный | 47 | WASONKEL20GB | Клещи измерительные C-7 | 128 | WACEGC7OKR |
| Зонд Кельвина одноконтактный | 48 | WASONSPGB1 | Адаптер с резьбой M4/M6 | 129 | WAADAM4M6 |
| Зонд измерительный для забивки в грунт 26 см | 49 | WASONG26 | Адаптер магнитный модель AM-4 | 130 | WAADAUMAGKPL |
| Зонд измерительный для забивки в грунт 30 см | 50 | WASONG30 | | | |
| Зонд измерительный для забивки в грунт 80 см | 51 | WASONG80 | | | |
| Зонд острый с разъемом «банан» голубой | 52 | WASONBUOGB1 | | | |
| Зонд острый с разъемом «банан» желтый | 53 | WASONYEOGB1 | | | |
| Зонд острый с разъемом «банан» красный | 54 | WASONREOGB1 | | | |
| Зонд острый с разъемом «банан» красный 5 кВ | 55 | WASONREOGB2 | | | |
| Зонд острый с разъемом «банан» черный | 56 | WASONBLOGB1 | | | |
| Зонд острый с разъемом «банан» черный 5 кВ | 57 | WASONBLOGB2 | | | |
| Зонд температурный ST-1 | 58 | WASONT1 | | | |
| Видеокабель | 59 | | | | |
| Кабель последовательного интерфейса USB-Mini | 60 | WAPRZUSBMINIB5 | | | |
| Кабель двухпроводный 3 м | 61 | WAPRZ003DZBB | | | |
| Кабель двухпроводный 8 м | 62 | WAPRZ008DZBB | | | |
| Кабель последовательного интерфейса OPTO-RS-232 | 63 | WAPRZOPTORS | | | |
| Кабель последовательного интерфейса RS-232 | 64 | WAPRZRS232 | | | |
| Кабель последовательного интерфейса USB | 65 | WAPRZUSB | | | |
| Кабель сетевой | 66 | WAPRZLAD230 | | | |
| Кабель специальный 2,5 кВ | 67 | WAPRZMIC2500 | | | |
| Комплект измерительных проводов 2 м с разъёмами «банан» | 68 | WAPRZ002DZBB | | | |
| Комплект измерительных проводов CMP | 69 | WAPRZCMP1 | | | |
| Клещи гибкие F-1 (d = 400 мм) | 70 | WACEGF1OKR | | | |
| Клещи гибкие F-2 (d = 250 мм) | 71 | WACEGF2OKR | | | |
| Клещи гибкие F-3 (d = 130 мм) | 72 | WACEGF3OKR | | | |
| Клещи измерительные C-3 (d = 62 мм) | 73 | WACEGC3OKR | | | |
| Клещи измерительные C-4 (d = 52 мм) | 74 | WACEGC4OKR | | | |
| Клещи измерительные C-5 (d = 39 мм) | 75 | WACEGC5OKR | | | |
| Клещи измерительные C-6 (d = 20 мм) | 76 | WACEGC6OKR | | | |
| Клещи передающие N-1 | 77 | WACEGN1BB | | | |
| Комплект ремней «Свободные руки» | 78 | WAPOZSZEKPL | | | |
| Крепеж «Свободные руки» | 79 | WAPOZUCH1 | | | |
| Ремень для переноски прибора | 80 | WAPOZSZE4 | | | |
| Ремень для переноски прибора | 81 | WAPOZSZE2 | | | |
| Ремни «Свободные руки» | 82 | WAPOZSZE1 | | | |

Для заметок

Для заметок

Для заметок

Для заметок

Для заметок