**МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ (Росстандарт)**

# П Р И К А З

15 октября 2024 г. № 2452

Москва

## О внесении изменений в сведения об утвержденном типе средства измерений

В соответствии с Административным регламентом по предоставлению Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии государственной услуги по утверждению типа стандартных образцов или типа средств измерений, утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 ноября 2018 г. № 2346, п р и к а з ы в а ю:

1. Внести изменения в сведения об утвержденном типе средства измерений в части конструктивных изменений, влияющих на его метрологические характеристики, согласно приложению к настоящему приказу.

2. Утвердить измененное описание типа средства измерений, прилагаемое к настоящему приказу.

3. Распространить действие методики поверки средства измерений, установленной согласно приложению к настоящему приказу, на средства измерений, находящиеся в эксплуатации.

4. ФГБУ «ВНИИМС» внести сведения об утвержденном типе средства измерений согласно приложению к настоящему приказу в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, утвержденным приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28 августа 2020 г. № 2906.

5. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Заместитель руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 525EEF525B83502D7A69D9FC03064C2A
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 06.03.2024 до 30.05.2025

Е.Р. Лазаренко

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» октября 2024 г. № 2452

Сведения
об утвержденном типе средства измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики средства измерений

| № п/п | Наименование типа | Обозначение типа | Заводской номер | Регистрационный номер в ФИФ | Правообладатель | Отменяемая методика поверки | Действие методики поверки сохраняется | Устанавливаемая методика поверки | Добавляемый изготовитель | Дата утверждения акта испытаний | Заявитель | Юридическое лицо, проводившее испытания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1. | Измерители электрической мощности | АКИП-2501 | 8050810117 87840002 | 65927-16 | - | РТ-МП-3467-551-2016 | - | МП-ПР-24-2024 | - | 30.08. 2024 | Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»), г. Москва | АО «ПриСТ», г. Москва |

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» октября 2024 г. № 2452



Регистрационный № 65927-16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Измерители электрической мощности АКИП-2501

**Назначение средства измерений**

Измерители электрической мощности АКИП-2501 (далее – измерители) предназначены для измерения частоты напряжения и тока, напряжения и силы постоянного и переменного тока, коэффициента мощности, электрической мощности (активной, полной, реактивной), фазового сдвига, гармонических составляющих напряжения и силы тока.

**Описание средства измерений**

Принцип действия измерителей основан на преобразовании входных аналоговых сигналов тока и напряжения в цифровую форму, для дальнейшей обработки микропроцессорным устройством. Управление и контроль над режимами работы измерителей осуществляет встроенный микроконтроллер. Установка значений параметров и режимов измерения производится с помощью кнопок и регулятора на лицевой панели измерителей.

Измерители позволяют проводить измерения параметров электрических сигналов, используя прямое подключение к источнику напряжения и тока или подключение через трансформаторы напряжения и тока, учитывая коэффициент трансформации.

На передней панели измерителей расположены: кнопка включения, жидкокристаллический дисплей, кнопки выбора функций измерения и установки параметров, поворотный регулятор, разъем USB. На задней панели измерителей расположены: сетевой разъем, измерительные потенциальные и токовые разъемы (клеммы), интерфейсы дистанционного управления.

Конструктивно измерители представляют собой компактные переносные электроизмерительные приборы с питанием от сети переменного тока, выполненные в настольном исполнении.

Нанесение знака поверки на измерители не предусмотрено.

Серийный (заводской) номер, идентифицирующий каждый экземпляр измерителей, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на корпус методом печати на наклейке, размещаемой на обратной стороне корпуса.

Внешний вид измерителей представлен на рисунке 1. На рисунке 2 приведена схема пломбировки от несанкционированного доступа. Пломбировка наносится на один из крепежных винтов на задней панели измерителей.

Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 2.

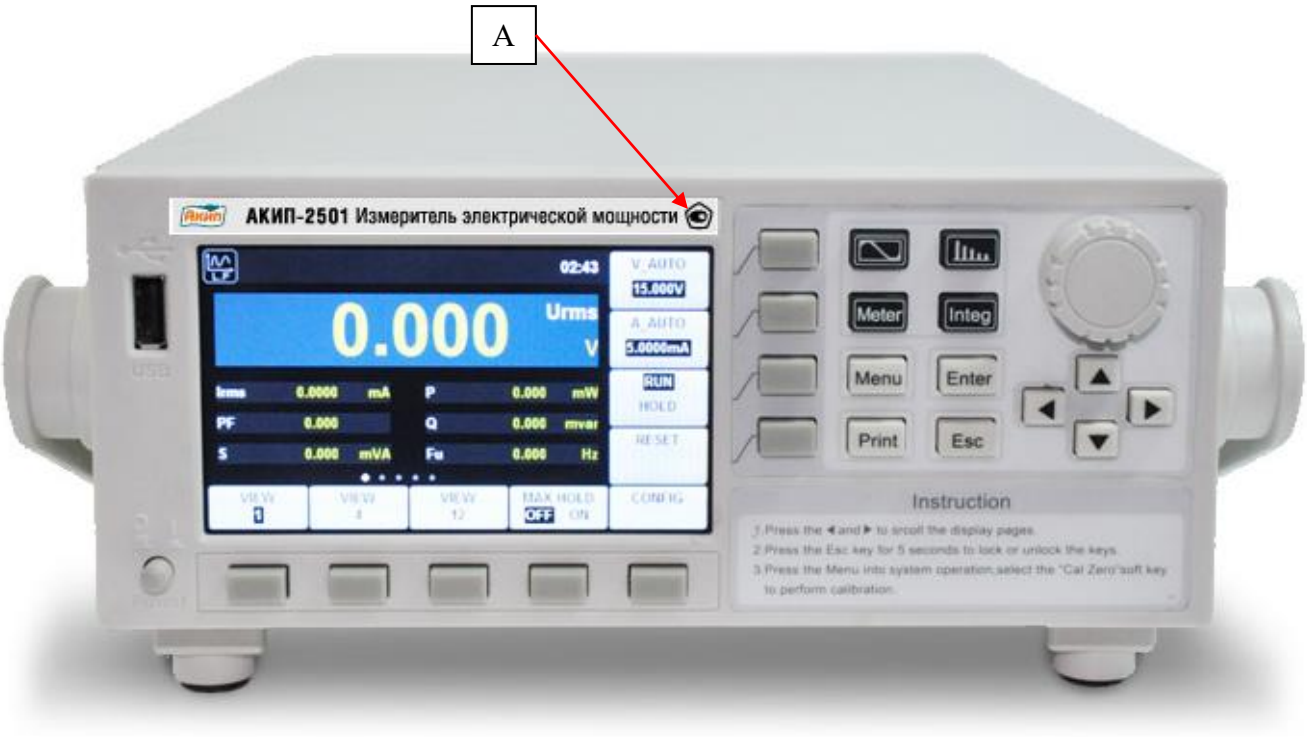



Рисунок 1 – Внешний вид измерителей и место нанесения знака утверждения типа (А)




Рисунок 2 – Вид задней панели измерителей, место нанесения серийного номера (Б) и схема пломбировки от несанкционированного доступа (В)

**Программное обеспечение**

Программное обеспечение (ПО) измерителей записано в памяти внутреннего контроллера и служит для управления режимами работы, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---|
| Идентификационное наименование ПО | Cpu Version |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | Не ниже 1.06 |
| Цифровой идентификатор ПО | нет данных |
| Примечание – номер версии ПО определяется по первым трем цифрам | |

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики измерителей при измерении частоты

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|---|
| Диапазон измерений частоты напряжения, Гц | от 20 до 100000 |
| Диапазон измерений частоты тока, Гц | от 20 до 10000 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц | $\pm 0{,}0006 \cdot F_{изм}$ |
| Примечание<br>$F_{изм}$ – измеренное значение частоты, Гц | |

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики измерителей при измерении напряжения

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|---|
| Верхние пределы измерений напряжения $U_{пр}$, В | 15; 30; 60; 150; 300; 600 |
| Максимальное входное напряжение:<br>– пиковое значение, В<br>– среднеквадратическое значение, В | <br>1500<br>1000 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения, В:<br>– постоянного тока<br>– переменного тока частотой от 20 Гц до 1 кГц<br>– переменного тока частотой свыше 1 до 10 кГц<br>– переменного тока частотой свыше 10 до 100 кГц | <br><br>$\pm(0{,}001 \cdot U_{изм}+0{,}002 \cdot U_к)$<br>$\pm(0{,}001 \cdot U_{изм}+0{,}002 \cdot U_к)$<br>$\pm(0{,}001+0{,}0007 \cdot f) \cdot U_{изм}+0{,}005 \cdot U_к)$<br>$\pm((0{,}005+0{,}0004 \cdot (f-10)) \cdot U_{изм}+0{,}005 \cdot U_к)$ |
| Примечания<br>$U_{изм}$ – измеренное значение напряжения, В<br>$U_к$ – значение верхнего предела измерений напряжения, В<br>f – частота измеряемого напряжения, кГц | |

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики измерителей при измерении силы тока

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|---|
| Верхние пределы измерений силы тока $I_{пр}$:<br>– мА<br>– А | <br>5; 10; 20;50; 100; 200<br>0,5; 1; 2; 5; 10; 20 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы тока, А:<br>– постоянного тока<br>– переменного тока частотой от 20 Гц до 1 кГц<br>– переменного тока частотой свыше 1 до 10 кГц | <br><br>$\pm(0{,}001 \cdot I_{изм}+0{,}002 \cdot I_к)$<br>$\pm(0{,}001 \cdot I_{изм}+0{,}002 \cdot I_к)$<br>$\pm(0{,}001+0{,}0007 \cdot f) \cdot I_{изм}+0{,}005 \cdot I_к)$ |
| Примечания<br>$I_{изм}$ – измеренное значение тока, А<br>$I_к$ – конечное значение тока, А<br>f – частота измеряемой силы тока, кГц | |

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики измерителей при измерении коэффициента мощности (cosφ)

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|---|
| Диапазон измерений | от 0,001 до 1,000 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности:<br>– при частоте напряжения и тока от 45 до 66 Гц<br><br>– при частоте напряжения и тока свыше 66 Гц до 10 кГц | <br><br>$\pm(0{,}002 \cdot \cos\varphi+\lvert\cos\varphi-$<br>$-\cos(\varphi+\arcsin(0{,}2/100))\rvert+0{,}001)$<br>$\pm(0{,}002 \cdot \cos\varphi+\lvert\cos\varphi-$<br>$-\cos(\varphi+\arcsin((0{,}2+0{,}2 \cdot f)/100))\rvert+0{,}002)$ |
| Примечания<br>f – частота напряжения и тока, кГц<br>cosφ – измеренное значение коэффициента мощности | |

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики измерителей при измерении электрической мощности

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|---|
| Диапазон измерений, Вт (В·А, вар) | от 0 до $12 \cdot 10^3$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений активной мощности, Вт:<br>– постоянного тока<br>– переменного тока при частоте сигнала от 20 Гц до 45 Гц<br>– переменного тока при частоте сигнала свыше 45 Гц до 66 Гц<br>– переменного тока при частоте сигнала свыше 66 Гц до 1 кГц<br>– переменного тока при частоте сигнала свыше 1 кГц до 10 кГц | <br><br>$\pm(0{,}001 \cdot P_{изм}+0{,}002 \cdot P_к)$<br>$\pm(0{,}003 \cdot P_{изм}+0{,}002 \cdot P_к)$<br>$\pm(0{,}001 \cdot P_{изм}+0{,}001 \cdot P_к)$<br>$\pm(0{,}002 \cdot P_{изм}+0{,}002 \cdot P_к)$<br>$\pm((0{,}001+0{,}00067 \cdot (f-1)) \cdot P_{изм}+ +0{,}002 \cdot P_к)$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной мощности, % | $\delta = \delta_I + \delta_U$ |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной мощности, % | $\delta=\delta_I+\delta_U+ +(\sqrt{1{,}0004-\cos^2\phi} - -\sqrt{1-\cos^2\phi}) \cdot 100)$ |
| Примечания<br>$P_{изм}$ – измеренное значение мощности<br>$P_к$ –значение верхнего предела измерения мощности, определяемого как $U_к \cdot I_к$, Вт<br>$I_к$ – конечное значение тока, А<br>$U_к$ – значение верхнего предела измерений напряжения, В<br>f – частота напряжения и тока, кГц<br>$\delta_I$ – относительная погрешность измерений тока<br>$\delta_U$ – относительная погрешность измерений напряжения<br>$\delta_I$ - относительная погрешность измерений тока<br>$\delta_U$ - относительная погрешность измерений напряжения<br>cosφ – значение коэффициента мощности, измеренного по показаниям прибора | |

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики измерителей при измерении фазового сдвига (φ)

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|---|
| Диапазон измерений, …° | от –90 до +90 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазового сдвига, …°:<br>– при частоте сигнала от 45 до 66 Гц<br>– при частоте сигнала свыше 66 Гц до 10 кГц | <br>$\pm((\lvert\varphi-\arccos(\cos\varphi/1{,}002)\rvert+ +\arcsin(0{,}2/100)+0{,}0174) \cdot 57{,}296)$<br>$\pm((\lvert\varphi-\arccos(\cos\varphi/1{,}002)\rvert+ +\arcsin((0{,}2+0{,}2 \cdot f)/100))+ +0{,}0175) \cdot 57{,}296)$ |
| Примечания<br>$\varphi = \varphi_{изм} \cdot \pi/180$ – фазовый сдвиг, рад<br>$\varphi_{изм}$ – фазовый сдвиг, измеренный по показаниям прибора, …°<br>f – частота напряжения и тока, кГц | |

Таблица 8 – Основные метрологические характеристики измерителей при измерении действующего значения n – ой гармонической составляющей напряжения и силы тока

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|---|
| Диапазон частот основной гармоники, Гц | от 20 до 1200 |
| Диапазон частот гармонических составляющих, Гц | от 40 до 5000 |
| Число гармонических составляющих:<br>– при частоте основной гармоники от 20 Гц до 75 Гц<br>– при частоте основной гармоники свыше 75 Гц до 150 Гц<br>– при частоте основной гармоники свыше 150 Гц до 300 Гц<br>– при частоте основной гармоники свыше 300 Гц до 600 Гц<br>– при частоте основной гармоники свыше 600 Гц до 1200 Гц | <br>50<br>32<br>16<br>8<br>4 |
| Пределы абсолютной погрешности измерений действующего значения n – ой гармонической составляющей напряжения, В, при частоте гармонической составляющей:<br>– от 40 Гц до 440 Гц включ.<br>– св. 440 Гц до 1 кГц включ.<br>– св. 1 кГц до 2,5 кГц включ.<br>– св. 2,5 кГц до 5 кГц включ. | <br><br><br>$\pm(0{,}0015 \cdot U_{изм.}+0{,}0035 \cdot U_к)$<br>$\pm(0{,}002 \cdot U_{изм.}+0{,}0035 \cdot U_к)$<br>$\pm(0{,}008 \cdot U_{изм.}+0{,}0045 \cdot U_к)$<br>$\pm(0{,}035 \cdot U_{изм.}+0{,}0045 \cdot U_к)$ |
| Пределы абсолютной погрешности измерений действующего значения n – ой гармонической составляющей силы тока, А, при частоте гармонической составляющей:<br>– от 40 Гц до 440 Гц включ.<br>– св. 440 Гц до 1 кГц включ.<br>– св. 1 кГц до 2,5 кГц включ.<br>– св. 2,5 кГц до 5 кГц включ. | <br><br><br>$\pm(0{,}0015 \cdot I_{изм.}+0{,}0035 \cdot I_к)$<br>$\pm(0{,}002 \cdot I_{изм.}+0{,}0035 \cdot I_к)$<br>$\pm(0{,}008 \cdot I_{изм.}+0{,}0045 \cdot I_к)$<br>$\pm(0{,}035 \cdot I_{изм.}+0{,}0045 \cdot I_к)$ |
| Примечания<br>$U_{изм}$ – измеренное значение n – ой гармонической напряжения, В<br>$U_к$ – значение верхнего предела измерений напряжения, В<br>$I_{изм}$ – измеренное значение n – ой гармонической тока, А<br>$I_к$ – значение верхнего предела измерений силы тока, А | |

Таблица 9 – Масса, габаритные размеры и условия эксплуатации

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|---|
| Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более | 220×93×340 |
| Масса, кг, не более | 5 |
| Параметры электрического питания:<br>Напряжение питающей сети, В<br>Частота питающей сети, Гц | <br>от 110 до 240<br>50; 60 |
| Потребляемая мощность, В·А | 50 |
| Нормальные условия измерений:<br>– температура окружающего воздуха, °С<br>– относительная влажность воздуха, %<br>– атмосферное давление, кПа | <br>от 20 до 30<br>от 30 до 80<br>от 84 до 106,7 |
| Рабочие условия эксплуатации:<br>– температура окружающего воздуха[1)], °С<br>– относительная влажность воздуха (при температуре 25 °С), %<br>– атмосферное давление, кПа | <br>от +5 до +40<br>от 20 до 80<br><br>от 84 до 106,7 |

**Знак утверждения типа**
наносится на переднюю панель измерителя методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество шт./экз. |
|---|---|---|
| Измеритель электрической мощности | АКИП-2501 | 1 |
| Сетевой кабель | - | 1 |
| Руководство по эксплуатации | - | 1 |
| Кабель USB | - | 1 |
| Измерительный кабель (зажимы под винт-банан) | - | 1 |
| Измерительный кабель с зажимами под винт | - | 1 |

**Сведения о методиках (методах) измерений**
приведены в разделе «Использование измерительных функций» руководства по эксплуатации.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^{9}$ Гц»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{6}$ Гц»;

Техническая документация изготовителя.

**Изготовитель**

«ITECH ELECTRONIC Co.,Ltd», Китай
Адрес: Building 1, #108 Xishanqiao Nanlu,Nanjing City (210039) CHIN
Телефон: + 4006-025-0005 / + 025-52415268
Web-сайт: http://www.itechate.com

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ)
Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А
Телефон: +7(495) 777-55-91
Факс: +7(495) 640-30-23
Web-сайт: http://www.prist.ru
E-mail: prist@prist.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314740.