

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители электрической мощности АКИП-2501

Назначение средства измерений

Измерители электрической мощности АКИП-2501 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

Конструктивно измерители электрической мощности АКИП-2501 (далее по тексту - измерители) представляют собой компактные переносные электроизмерительные приборы с питанием от сети переменного тока, выполненные в настольном исполнении.

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.

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.

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	

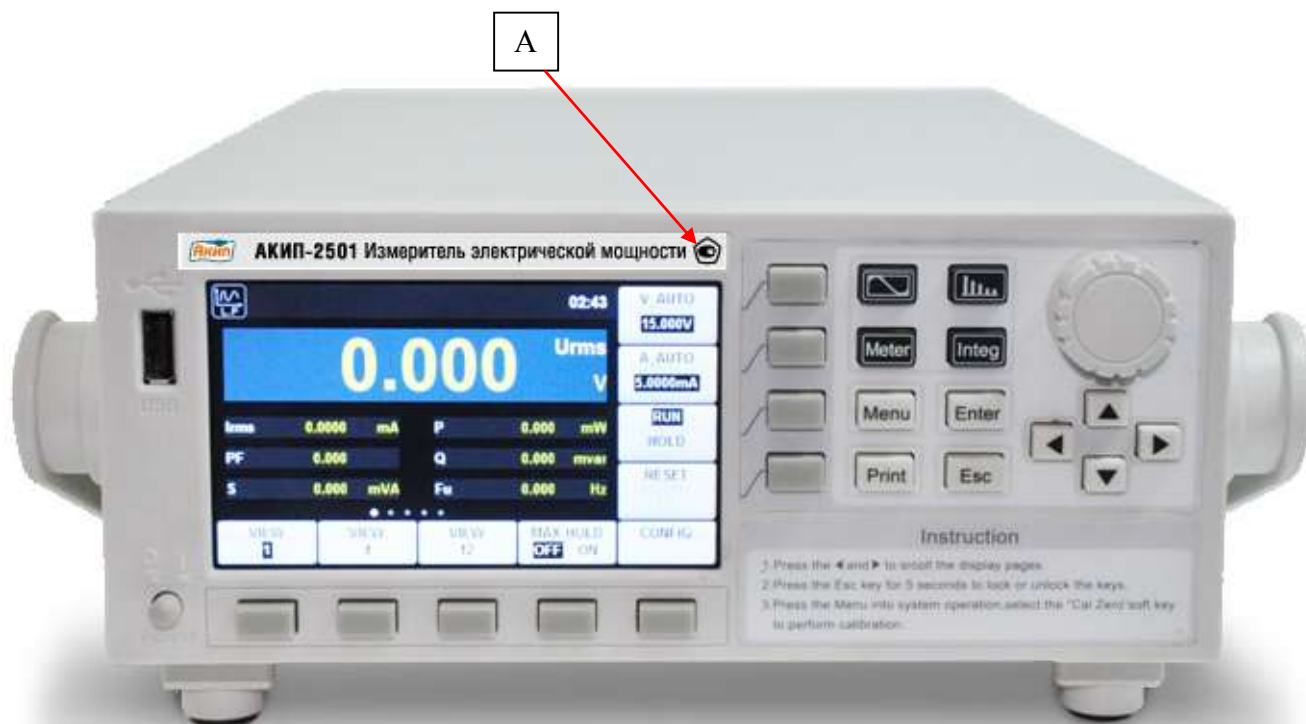


Рисунок 1 - Внешний вид измерителей и место нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 2 - Вид задней панели измерителей и схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б)

Метрологические и технические характеристики

представлены в таблицах 2 - 9.

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	$\pm 0,0006 \cdot F_{\text{изм}}$, где $F_{\text{изм}}$ - 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: - пиковое значение, В - среднеквадратическое значение, В	1500 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения, В: - постоянного тока - переменного тока частотой от 20 Гц до 1 кГц - переменного тока частотой свыше 1 до 10 кГц - переменного тока частотой свыше 10 до 100 кГц	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,002 \cdot U_k)$ $\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,002 \cdot U_k)$ $\pm(0,001 + 0,0007 \cdot f) \cdot U_{изм} + 0,005 \cdot U_k)$ $\pm((0,005 + 0,0004 \cdot (f-10)) \cdot U_{изм} + 0,005 \cdot U_k)$
Примечания $U_{изм}$ - измеренное значение напряжения, В U_k - значение верхнего предела измерений напряжения, В f - частота измеряемого напряжения, кГц	

Таблица 4 - Основные метрологические характеристики измерителей при измерении силы тока

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

Таблица 5 - Основные метрологические характеристики измерителей при измерении коэффициента мощности ($\cos\varphi$)

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений	от 0,001 до 1,000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности: - при частоте напряжения и тока от 45 до 66 Гц - при частоте напряжения и тока свыше 66 Гц до 10 кГц	$\pm(0,002 \cdot \cos\varphi + \cos\varphi - \cos(\varphi + \arcsin(0,2/100)) + 0,001)$ $\pm(0,002 \cdot \cos\varphi + \cos\varphi - \cos(\varphi + \arcsin((0,2+0,2 \cdot f)/100)) + 0,002)$
Примечания f - частота напряжения и тока, кГц $\cos\varphi$ - 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
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений активной мощности, Вт: - постоянного тока - переменного тока при частоте сигнала от 20 до 45 Гц - переменного тока при частоте сигнала свыше 45 до 66 Гц - переменного тока при частоте сигнала свыше 66 Гц до 1 кГц - переменного тока при частоте сигнала свыше 1 до 10 кГц	$\pm(0,001 \cdot P_{\text{изм}} + 0,002 \cdot P_{\text{к}})$ $\pm(0,003 \cdot P_{\text{изм}} + 0,002 \cdot P_{\text{к}})$ $\pm(0,001 \cdot P_{\text{изм}} + 0,001 \cdot P_{\text{к}})$ $\pm(0,002 \cdot P_{\text{изм}} + 0,002 \cdot P_{\text{к}})$ $((0,001 + 0,00067 \cdot (f-1)) \cdot P_{\text{изм}} + 0,002 \cdot P_{\text{к}})$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений полной мощности, %	$\delta = \delta_{\text{I}} + \delta_{\text{U}}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной мощности, %	$\delta = \delta_{\text{I}} + \delta_{\text{U}} +$ $+ (\sqrt{1,0004 - \cos^2 f} -$ $-\sqrt{1 - \cos^2 f}) \cdot 100)$
<p>Примечания</p> <p>$P_{\text{изм}}$ - измеренное значение мощности, Вт $P_{\text{к}}$ - значение верхнего предела измерения мощности, определяемого как $U_{\text{к}} \cdot I_{\text{к}}$, Вт $I_{\text{к}}$ - конечное значение тока, А $U_{\text{к}}$ - значение верхнего предела измерений напряжения, В f - частота напряжения и тока, кГц δ_{I} - относительная погрешность измерений тока, % δ_{U} - относительная погрешность измерений напряжения, % $\cos \varphi$ - значение коэффициент мощности, измеренного по показаниям прибора</p>	

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, ...°: - при частоте сигнала от 45 до 66 Гц - при частоте сигнала свыше 66 Гц до 10 кГц	$\pm((\varphi - \arccos(\cos \varphi / 1,002) + \arcsin(0,2/100) + 0,0174) \cdot 57,296)$ $\pm((\varphi - \arccos(\cos \varphi / 1,002) + \arcsin((0,2 + 0,2 \cdot f) / 100)) + 0,0175) \cdot 57,296)$
<p>Примечания</p> <p>$\varphi = \varphi_{\text{изм}} \cdot \pi / 180$ - фазовый сдвиг, рад $\varphi_{\text{изм}}$ - фазовый сдвиг, измеренный по показаниям прибора, ...° f - частота напряжения и тока, кГц</p>	

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

Наименование характеристики	Значение характеристики
<p>Число гармонических составляющих:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при частоте основной гармоники от 20 до 75 Гц - при частоте основной гармоники свыше 75 до 150 Гц - при частоте основной гармоники свыше 150 до 300 Гц - при частоте основной гармоники свыше 300 до 600 Гц - при частоте основной гармоники свыше 600 до 1200 Гц 	<p>50</p> <p>32</p> <p>16</p> <p>8</p> <p>4</p>
<p>Пределы абсолютной погрешности измерений действующего значения n - ой гармонической составляющей напряжения, В, при частоте гармонической составляющей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от 40 до 440 Гц включ. - св. 440 Гц до 1 кГц включ. - св. 1 до 2,5 кГц включ. - св. 2,5 до 5 кГц включ. 	<p>$\pm(0,0015 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,0035 \cdot U_{\text{к}})$</p> <p>$\pm(0,002 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,0035 \cdot U_{\text{к}})$</p> <p>$\pm(0,008 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,0045 \cdot U_{\text{к}})$</p> <p>$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,0045 \cdot U_{\text{к}})$</p>
<p>Пределы абсолютной погрешности измерений действующего значения n - ой гармонической составляющей силы тока, А, при частоте гармонической составляющей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от 40 до 440 Гц включ. - св. 440 Гц до 1 кГц включ. - св. 1 до 2,5 кГц включ. - св. 2,5 до 5 кГц включ. 	<p>$\pm(0,0015 \cdot I_{\text{изм.}} + 0,0035 \cdot I_{\text{к}})$</p> <p>$\pm(0,002 \cdot I_{\text{изм.}} + 0,0035 \cdot I_{\text{к}})$</p> <p>$\pm(0,008 \cdot I_{\text{изм.}} + 0,0045 \cdot I_{\text{к}})$</p> <p>$\pm(0,035 \cdot I_{\text{изм.}} + 0,0045 \cdot I_{\text{к}})$</p>
<p>Примечания</p> <p>$U_{\text{изм}}$ - измеренное значение n - ой гармонической напряжения, В</p> <p>$U_{\text{к}}$ - значение верхнего предела измерений напряжения, В</p> <p>$I_{\text{изм}}$ - измеренное значение n - ой гармонической тока, А</p> <p>$I_{\text{к}}$ - значение верхнего предела измерений силы тока, А</p>	

Таблица 9 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры (ширина ´ высота ´ глубина), не более, мм	220 ´ 93 ´ 340
Масса, не более, кг	5
Напряжение питающей сети, В	от 110 до 240
Частота питающей сети, Гц	50; 60
Потребляемая мощность, В·А	50
<p>Нормальные условия применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа 	<p>от +20 до +30</p> <p>от 30 до 80</p> <p>от 84 до 106,7</p>

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель измерителя электрической мощности АК ИП-2501 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность измерителя электрической мощности АК ИП-2501 приведена в таблице 10.

Таблица 10 - Комплектность измерителя

Наименование и обозначение	Количество, шт.
Измеритель электрической мощности АК ИП-2501	1
Сетевой кабель	1

Наименование и обозначение	Количество, шт.
Руководство по эксплуатации	1
Кабель USB	1
Измерительный кабель (зажимы под винт-банан)	1
Измерительный кабель с зажимами под винт	1
Методика поверки РТ-МП-3467-551-2016	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3467-551-2016 «ГСИ. Измерители электрической мощности АКИП-2501. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 17.08.2016 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный Fluke 5520A с модулем PQ (регистрационный № 29282-05, 2 разряд по ГОСТ 8.027-2001, ГОСТ 8.022-91, ГОСТ Р 8.767-2011, ГОСТ 8.648-2008);
- калибратор многофункциональный модели Fluke 5720A с усилителем Fluke 5725A (регистрационный № 52495-13, 2 разряд по ГОСТ 8.027-2001, ГОСТ 8.022-91, ГОСТ Р 8.767-2011, ГОСТ 8.648-2008);
- осциллограф цифровой запоминающий WaveRunner 62Xi-A (регистрационный № 40909-09);
- мера электрического сопротивления однозначная P3030, 100 Ом (регистрационный № 18445-99)

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителям электрической мощности АКИП-2501

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

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16}$ - 30 А

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

ГОСТ Р 8.767-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема 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

ГОСТ Р 8.648-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц

Изготовитель

«ITECH ELECTRONIC Co.,Ltd», Китай

Адрес: Building 1, #108 Xishanqiao Nanlu, Nanjing City (210039) CHINA

Тел./факс: + 4006-025-0005 / + 025-52415268

web: <http://www.itechate.com>

Заявитель

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»), г. Москва
Адрес: 119071, город Москва, проезд Донской 2-й, дом 10, строение 4, комната 31
Тел./факс: +7(495) 777-55-91 / +7(495) 633-85-02
web: <http://www.prist.ru>

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Тел: (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru; web: www.rostest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.