

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «01» декабря 2023 г. №2589

Регистрационный № 90619-23

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Контроллеры измерительные КИ-М300**

**Назначение средства измерений**

Контроллеры измерительные КИ-М300 (далее – контроллеры) предназначены для измерений напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности, напряжения переменного тока частотой 50 Гц, силы постоянного электрического тока положительной и отрицательной полярности, силы переменного электрического тока частотой 50 Гц, электрического сопротивления постоянному току и временных интервалов как в составе автоматизированных стендов ИАПК РТУ АБЧК, СПП-Р1 и других, так и отдельно.

**Описание средства измерений**

Принцип действия контроллеров основан на преобразовании уровня измеряемого напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности, напряжения переменного тока частотой 50 Гц, силы постоянного электрического тока положительной и отрицательной полярности, силы переменного электрического тока частотой 50 Гц, электрического сопротивления постоянному току и временных интервалов в цифровые коды и последующей их обработкой с использованием специализированного программного обеспечения, находящегося в памяти микропроцессора контроллеров.

Измеряемое напряжение поступает на вход усилителя с изменяемым коэффициентом усиления. Сигнал проходит нормализацию и поступает на аналогово-цифровой преобразователь (далее – АЦП).

Измеряемый ток проходит через внутренний универсальный источник и систему переключаемых измерительных шунтов. Напряжение с шунта идет на усилитель состоящий из дифференциального и инвертирующего операционного усилителя с изменяющимся коэффициентом усиления, сигнал проходит нормализацию и поступает на АЦП.

Измерение электрического сопротивления по постоянному току производится контроллерами по четырёх проводной схеме подключения. По двум проводам на измеряемое сопротивление подается ток, по двум другим измеряется напряжение. Ток формируется внутренним источником, измерение происходит двумя измерителями: прецизионным измерителем сопротивления в диапазоне от 10 мОм до 1 Ом и измерителем напряжения и тока в диапазоне от 1 Ом до 12 кОм.

Переключениями шунтов и коэффициентов измерения управляет микроконтроллер.

Полученные сигналы считываются АЦП и с помощью диффеоморфных преобразований и усреднений приводятся к значению типа «double» соответствующего измеряемой величине в системе СИ с последующей передачей результатов измерения, для их визуализации, по средствам порта USB 2.0 В в программное обеспечение верхнего уровня.

Измеряемые временные интервалы в виде меандра поступают на измеритель состояния контактов, далее сигнал нормализуется и поступает на цифровой вход контроллера, где ведется запись сигнала, и по запросу ПО выдает запись сигнала, далее автономное ПО «abchk\_test» проводит анализ записи и выдает числовое значение интервала.

На лицевой панели контроллера расположены три светодиодных индикатора: «РАБОТА», «СВЯЗЬ», «ПЕРЕГРЕВ», кнопка включения «СЕТЬ», измерительные входы «Г1, Г2, Г3, Г4», разъемы для подключения модуля коммутации МК0-ПОВ и специальный разъем для работы в составе стендов.

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель контроллеров.

Нанесение знака поверки на контроллеры не предусмотрено.

Пломбирование производится, на лицевой панели, на задней панели, а также по бокам под фальшбортами.

Допускается возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Заводские номера нанесены на заднюю панель контроллеров методом этикетирования.

Внешний вид контроллеров, место нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунках 1, 2 и 3.

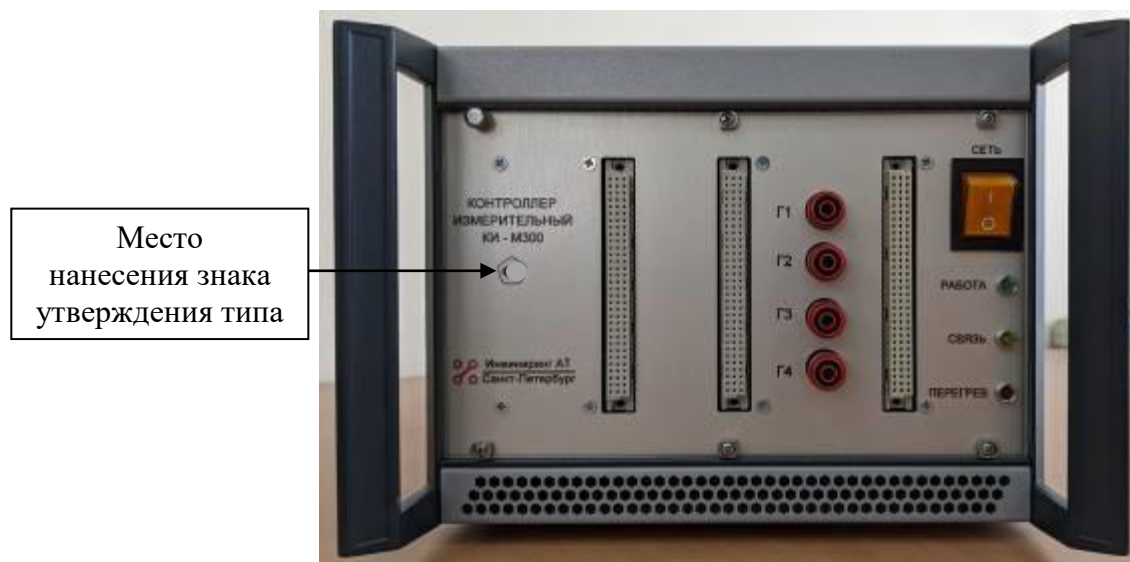


Рисунок 1 – Вид лицевой панели контроллеров и место нанесения знака утверждения типа



Рисунок 2 – Вид задней панели контроллеров и место нанесения заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид контроллеров

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) «КИ-М300» состоит из встроенного ПО, предназначено для коммутации измерительных каналов, определения и передачи по каналу связи внешнему потребителю кодов напряжения, силы переменного тока и сопротивления, поступающих на аналоговые входы устройства, осуществляющего сбор и обработку входных сигналов, реализацию алгоритмов вычисления и автономного ПО, осуществляющего управление измерениями и выводом данных «КИ-М300», являющейся неотъемлемой частью СИ и необходимых для работы СИ «КИ-М300». Разделение ПО на метрологически значимую и незначимую части реализовано, метрологически значимой частью является библиотека автономного и встроенного программного обеспечения. Встроенное ПО закрыто от чтения и записи на стадии производства и дополнительно конструкция прибора исключает несанкционированный доступ к ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Автономное ПО	
Идентификационное наименование ПО	АВСНК_test
Цифровой идентификатор (номер версии)	0.1.1.24
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	ea3681146a22dd8ec51ebcd6b05bea45
Встроенное ПО	
Номер версии ПО	1.22.2.0.21
Цифровой идентификатор (XLH)	3795

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний».

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности, В	от 0,08 до 340,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярности, %	±1,0
Диапазон измерений напряжения переменного тока частотой 50 Гц, В	от 0,057 до 242,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока частотой 50 Гц, %	±1,5
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока положительной и отрицательной полярности, А	от 0,002 до 2,4
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы постоянного электрического тока положительной и отрицательной полярности, %	±1,0
Диапазон измерений силы переменного электрического тока частотой 50 Гц, А	от 0,0014 до 1,6
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного электрического тока частотой 50 Гц, %	±1,5

Продолжение таблицы 2

1	2
Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	от 0,01 до 12000,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току, %: - в диапазоне от 0,01 до 0,1 Ом включ. - в диапазоне св. 0,1 до 12000,0 Ом	±2,0 ±1,0
Диапазон измерений временных интервалов, с	от 0,01 до 10,0
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений временных интервалов, с: - в диапазоне от 0,01 до 1,0 с включ. - в диапазоне св. 1,0 до 10,0 с	±0,0001 ±0,0005

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Напряжение питания переменного тока, А	от 198,0 до 253,0		
Частота питания переменного тока, А	от 49,0 до 51,0		
Потребляемая мощность, Вт, не более	150		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при +25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +35 80 от 84,0 до 106,7		
Время установления рабочего режима, мин, не более	15		
Продолжительность непрерывной работы, ч, не более	8		
Габаритные размеры, мм, не более	высота	ширина	длина
	200	260	380
Масса, кг, не более	8,5		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	77000		
Средний срок службы, лет, не менее	10		

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель методом металлографии.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Контроллер измерительный КИ М300	ИАТ.5310.00.01	1
Модуль коммутационный поверки стенда МК0 ПОВ	ИАТ.3502.49.00	1
Кабель USB A-USB B		1
Кабель питания сетевой IEC-C13		1

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Руководство по эксплуатации	ИАТ.5310.00.01 РЭ	1
Паспорт КИ-М300	ИАТ.5310.00.01 ПС	1
Комплект поверочных щупов «Кельвина»*		1
CD (DVD) диск и/или флеш-память с программным обеспечением		1
Примечание – *Поставляется по отдельному заказу.		

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 4 «Описание и работа» документа ИАТ.5310.00.01 РЭ «Контроллер измерительный КИ-М300. Руководство по эксплуатации».

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

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»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

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

ИАТ.5310.00.01 ТУ Контроллер измерительный КИ-М300. Технические условия.

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринг АТ»  
(ООО «Инжиниринг АТ»)

ИНН 7806403199

Юридический адрес: 195279, г. Санкт-Петербург, ш. Революции, д. 69, лит. Д, оф. 328

Телефон: 8 (812) 243-91-20

E-mail: info@engineering-at.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инжиниринг АТ»  
(ООО «Инжиниринг АТ»)  
ИНН 7806403199  
Адрес: 195279, г. Санкт-Петербург, ш. Революции, д. 69, лит. Д, оф. 328  
Телефон: 8 (812) 243-91-20  
E-mail: info@engineering-at.ru

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)  
Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1  
Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75  
Факс: 8 (812) 244-10-04  
E-mail: letter@rustest.spb.ru  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.

