

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» мая 2024 г. № 1141

Регистрационный № 92056-24

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры K15.FF

Назначение средства измерений

Контроллеры K15.FF (далее – контроллеры) предназначены для измерений силы постоянного электрического тока, счета импульсов и воспроизведений силы постоянного электрического тока.

Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров заключается в измерении сигналов силы постоянного электрического тока посредством аналогово-цифрового преобразования, измерении счета импульсов при помощи двоичного счетчика и последующей передаче измеренных значений в виде цифровых сигналов в модуль процессора, регистрации и архивировании измеренных значений, анализе, отображении данных на операторских и инженерных станциях (в контроллерах предусмотрен выход HDMI, позволяющий подключить контроллеры к любому монитору/телевизору/панели оператора), а также воспроизведении посредством цифро-аналогового преобразования выходных сигналов силы постоянного электрического тока, формировании информационных и управляющих сигналов.

Контроллеры относятся к проектно-компоновочным изделиям, имеющим модульную структуру, и могут отличаться по составу и количеству функциональных модулей, в зависимости от конкретного технологического объекта управления в соответствии с заказом и требованиями пользователя.

Контроллеры выполнены в 3 модификациях K15.FF.C, K15.FF.C(AI), K15.FF.ProC, которые отличаются модулем процессора, а именно: характеристиками процессора размерами ОЗУ, ПЗУ и наличием нейронного процессора. Контроллеры состоят из функциональных модулей, объединенных общими шинами питания и передачи данных.

В общем случае контроллеры представлены функциональными модулями:

- Модуль процессора (в зависимости от модификации):
 - K15.FF.C – отсутствует нейронный процессор;
 - K15.FF.C(AI) – дискретный (внешний) нейронный процессор;
 - K15.FF.ProC – встроенный нейронный процессор;
- модули ввода/вывода:
 - K15.AI8 – модуль ввода аналоговых сигналов;
 - K15.AO2 – модуль вывода аналоговых сигналов;
 - K15.DI16 – модуль ввода цифровых сигналов;
 - K15.DO16 – модуль вывода цифровых сигналов.

Модули процессора состоят из материнской платы с процессором, памятью и разъемами для внешних подключений, установленных в алюминиевом корпусе. Для крепления модулей на боковых панелях предусмотрены резьбовые отверстия.

Модули ввода/вывода изготавливаются в пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку. По левой и правой сторонам прибора расположены ряды разъемных клемм «под винт», предназначенных для подключения внешних цепей.

Заводской номер контроллеров в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится типографским методом на идентификационную табличку на модуль процессора, что обеспечивает идентификацию каждого экземпляра контроллеров в течение всего срока эксплуатации. Заводской номер указывается в составе серийного номера, состоящего из обозначения функционального модуля и заводского номера, разделенных точкой. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 1.

Идентификационные номера функциональных модулей из состава контроллеров в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, расположены на лицевой панели методом наклейки и дублируются в составе серийного номера, состоящего из обозначения функционального модуля и идентификационного номера, разделенных точкой, который наносится типографским методом на бирку, наклеиваемую на боковую поверхность функциональных модулей.

Идентификационные номера и обозначения функциональных модулей из состава контроллеров указываются в паспорте на контроллеры.

Места нанесения знака поверки и знака утверждения типа на контроллеры предусмотрены на модуле процессора и представлены на рисунке 1.

Места нанесения идентификационного номера функциональных модулей представлены на рисунках 2-5.

Конструкцией контроллеров предусмотрено пломбирование каждого отдельного функционального модуля от несанкционированной настройки и вмешательства в виде наклеек, повреждаемых при разборке корпуса. Места пломбировки указаны на рисунках 1-5.

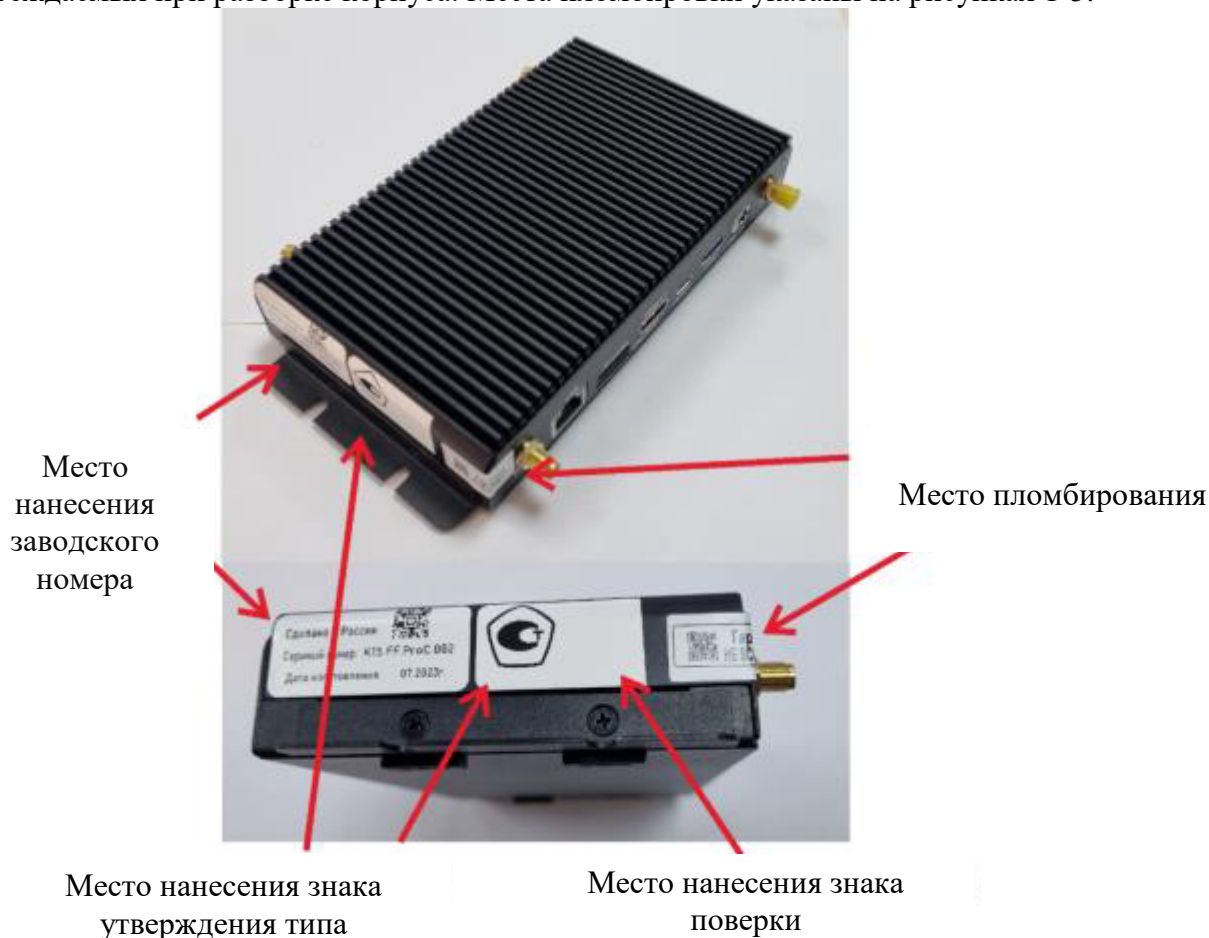
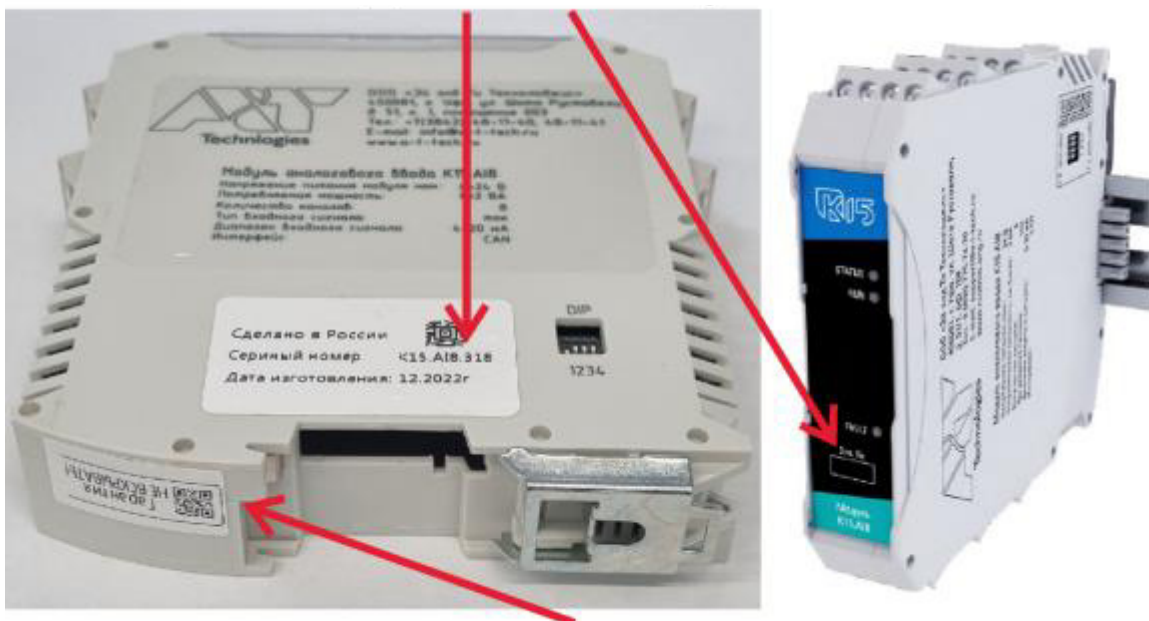


Рисунок 1 – Общий вид модуля процессора

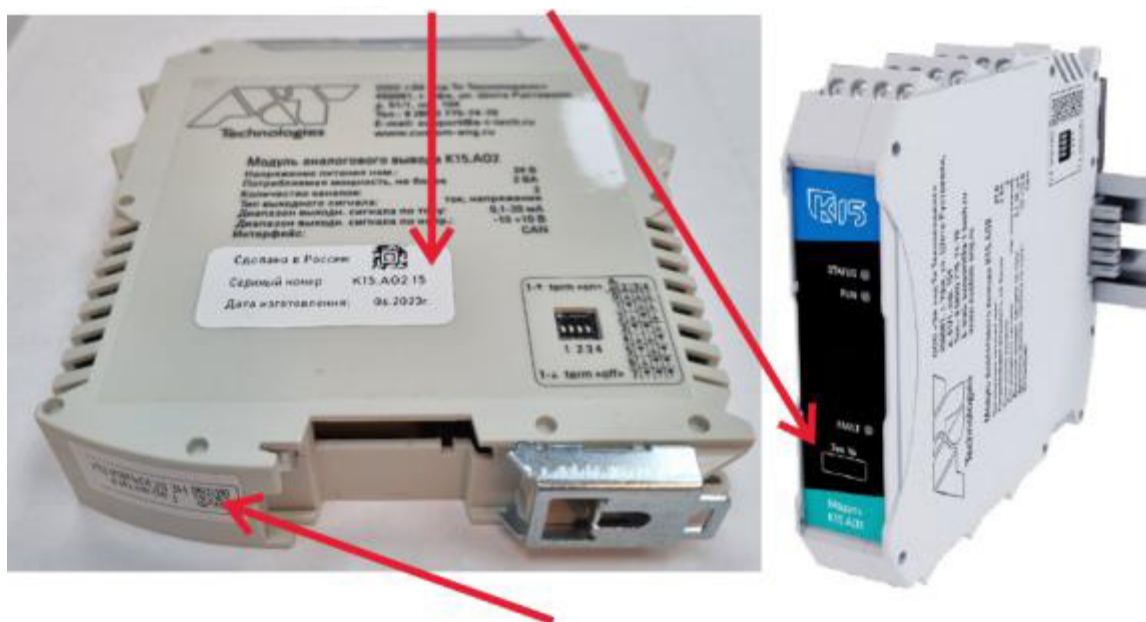
Место нанесения идентификационного номера модуля



Место пломбирования

Рисунок 2 – Модули ввода аналоговых сигналов K15.AI8

Место нанесения идентификационного номера модуля



Место пломбирования

Рисунок 3 – Модули вывода аналоговых сигналов K15.AO2

Место нанесения идентификационного номера модуля



Место пломбирования

Рисунок 4 – Модули ввода цифровых сигналов K15.DI16

Место нанесения идентификационного номера модуля



Место пломбирования

Рисунок 5 – Модули вывода цифровых сигналов K15.DO16

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) контроллеров разделяется на встроенное ПО модулей ввода/вывода и встроенное ПО модулей процессора.

Встроенное ПО модулей ввода/вывода является метрологически значимым ПО и представляет собой бинарный образ исполняемого ПО, загружаемый при помощи аппаратного программатора во встроенный микропроцессор модулей ввода/вывода на этапе изготовления.

Защита встроенного ПО модулей ввода/вывода от непреднамеренных и преднамеренных изменений обеспечивается пломбировкой их корпуса.

Встроенное ПО модулей процессора не вносит изменений в измерительную информацию и представляет собой приложение ОС Linux, устанавливаемое в модуль процессора на этапе изготовления и обеспечивающее функции обмена данными и идентификации ПО модулей ввода/вывода, вывод данных через веб-интерфейс и исполнение образа проекта внешнего ПО. Метрологически значимой частью встроенного ПО модулей процессора является файл динамически-линкуемой библиотеки SO, обеспечивающей функции опроса по шине CAN, передачи данных измерений и данных идентификации ПО модулей ввода/вывода.

Защита встроенного ПО модулей процессора от непреднамеренных и преднамеренных изменений реализована с помощью встроенной в ОС Linux системы авторизации пользователя, паролей доступа и ведения журнала событий.

Конструкция контроллеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений встроенного ПО модулей ввода/вывода – «высокий», встроенного ПО модулей процессора – «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение встроенного ПО модулей			
	K15.DI16	K15.AO2	K15.AI8	процессора
Идентификационное наименование ПО	K15.DI16.SW	K15.AO2.SW	K15.AI8.SW	K15.FF.SO
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.xxxxxx	1.xxxxxx	1.xxxxxx	1.xxxxxx
Цифровой идентификатор ПО	FA28 46C3	43BC 18E1	12F4 7CA6	D3A8 9E52
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32
Примечание – значения подверсии xxxxxx в формате ГГММДД предназначены для отслеживания истории исходных текстов встроенного ПО в системе контроля версий производителя. Значения подверсии должны быть не менее 300823.				

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Модули ввода аналоговых сигналов K15.AI8	
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока, мА	от 0 до 20
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы постоянного электрического тока, %	±0,1
Модули вывода аналоговых сигналов K15.AO2	
Диапазон воспроизведений силы постоянного электрического тока, мА	от 0 до 20
Пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведений силы постоянного электрического тока, %	±0,1
Модули ввода цифровых сигналов K15.DI16	
Максимальная частота следования импульсов, Гц	250
Минимальная длительность импульсов, мс	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений количества импульсов на каждые 10000 импульсов, имп.	±1
Примечания:	
1. Нормируемым значением для приведенной погрешности является максимальное значение диапазона.	
2. Характеристики каналов счета импульсов указаны для входов 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12 при амплитуде импульса положительной полярности 10 В.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов, шт	
- K15.AI8	8
- K15.AO2	2
- K15.DI16	8
Номинальное напряжение электрического питания от источника постоянного тока, В	
- K15.FF.C, K15.FF.C(AI), K15.FF.ProC	12
- K15.AI8, K15.AO2, K15.DI16, K15.DO16	24
Потребляемая мощность, Вт, не более:	
- K15.FF.C, K15.FF.C(AI), K15.FF.ProC	25
- K15.AI8, K15.AO2, K15.DI16, K15.DO16	3
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:	
- K15.FF.C, K15.FF.C(AI), K15.FF.ProC	185×114×32
- K15.AI8, K15.AO2, K15.DI16, K15.DO16	115×23×114
Масса, кг, не более:	
- K15.FF.C, K15.FF.C(AI), K15.FF.ProC	1,0
- K15.AI8, K15.AO2, K15.DI16, K15.DO16	0,2
Рабочие условия измерений:	
- температура окружающей среды, °С	от -10 до +55

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на модуль процессора в соответствии с рисунком 1.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер K15.FF	-	1 шт.
Паспорт	ЕСЛТ.421457.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ЕСЛТ.421457.001 РЭ	1 экз.
Блок питания 12 В	-	1 шт.
Антенна Wi-Fi/4G/3G/GSM	-	3 шт.
Антенна GPS	-	1 шт.
Примечание – состав и количество функциональных модулей указывается в паспорте при заказе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации ЕСЛТ.421457.001 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ЕСЛТ.421457.001 ТУ «Контроллеры K15.FF. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Эй энд Ти Текнолоджис» (ООО «Эй энд Ти Текнолоджис»)

ИНН: 0276918662

Юридический адрес: 450081, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Шота Руставели, д. 51/1, помещ. 003

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Эй энд Ти Текнолоджис» (ООО «Эй энд Ти Текнолоджис»)

ИНН: 0276918662

Адрес: 450081, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Шота Руставели, д. 51/1, помещ. 003

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н,
г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Тел.: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.

