

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Контроллеры логические программируемые R-Logic Стандарт

#### **Назначение средства измерений**

Контроллеры логические программируемые R-Logic Стандарт (далее – контроллеры) предназначены для измерений выходных аналоговых сигналов от датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, а также приема и обработки дискретных сигналов, воспроизведения сигналов силы и напряжения постоянного тока, и на основе полученных данных формирования сигналов автоматизированного контроля и управления в реальном масштабе времени сложными технологическими процессами и объектами для построения управляющих и информационных систем автоматизации технологических процессов различного уровня сложности, включающих в себя системы блокировок и противоаварийной защиты.

#### **Описание средства измерений**

Контроллеры относятся к проектно-компонуемым устройствам, имеющим модульную структуру, и состоят из соединенных согласно требуемой конфигурации модулей. В состав контроллера входят модули ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов, модули коммуникации и модули центрального процессора. Модули контроллера размещаются на шасси, содержащем системную шину по которой производится информационное взаимодействие модулей.

Модули ввода аналоговых сигналов производят преобразование входных аналоговых электрических сигналов посредством аналогово-цифрового преобразования (далее – АЦП) в цифровой код, затем микроконтроллер модуля обрабатывает полученное значение вычисляя значение измеряемой величины в соответствии с характеристикой первичного преобразователя физической величины. Вычисленное значение передается по интерфейсу системной шины на модуль центрального процессора.

Модули вывода аналоговых сигналов получают от модуля центрального процессора через интерфейс системной шины значение сигнала физической величины. Микроконтроллер модуля в соответствии с характеристикой преобразователя преобразует это значение в цифровой код, который посредством цифроаналогового преобразования (далее – ЦАП) преобразуется в электрический сигнал воспроизводимой величины с целью выдачи управляющего воздействия или для передачи информационных и управляющих сигналов контроллеров.

Модули контроллера имеют два вида исполнения – в пластмассовых корпусах и металлических корпусах.

Конструктивно контроллеры представляют собой шасси (или набор шасси) с установленными в нем модулями. В состав одного контроллера может входить до 10 шасси и до 128 модулей расширения. Шасси соединяются между собой с помощью коммуникационных процессоров с применением интерфейса R-Bus.

Для идентификации модулей в документах используется их условное обозначение. Метрологические характеристики контроллеров соответствуют метрологическим характеристикам модулей, входящих в его состав. Перечень модулей, содержащих метрологическую часть, с их условными обозначениями и количеством измерительных каналов приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Условные обозначения модулей ввода-вывода

Наименование устройства	Количество каналов	Условное обозначение	Обозначение устройства	Код для заказа
Модуль аналогового ввода AI-116	16	AI-116	ТШВГ.426431.001	51
Модуль аналогового ввода AI-116МК	16	AI-116МК	ТШВГ.426431.005	91
Модуль аналогового ввода AI-116Е	16	AI-116Е	ТШВГ.426431.001-01	41
Модуль аналогового ввода AI-116ЕМК	16	AI-116ЕМК	ТШВГ.426431.005-01	42
Модуль аналогового ввода AI-208	8	AI-208	ТШВГ.426432.001	52
Модуль аналогового ввода AI-208МК	8	AI-208МК	ТШВГ.426432.003	92
Модуль аналогового ввода AI-208Е	8	AI-208Е	ТШВГ.426432.001-01	44
Модуль аналогового ввода AI-208ЕМК	8	AI-208ЕМК	ТШВГ.426432.003-01	45
Модуль аналогового ввода AI-416	16	AI-416	ТШВГ.426431.003	54
Модуль аналогового ввода AI-416МК	16	AI-416МК	ТШВГ.426431.007	94
Модуль аналогового ввода AI-416НА	16	AI-416НА	ТШВГ.426431.003-01	46
Модуль аналогового ввода AI-416НАМК	16	AI-416НАМК	ТШВГ.426431.007-01	47
Модуль аналогового вывода АО-108	8	АО-108	ТШВГ.426435.001	55
Модуль аналогового вывода АО-108МК	8	АО-108МК	ТШВГ.426435.004	95
Модуль аналогового вывода АО-108Е	8	АО-108Е	ТШВГ.426435.001-01	48
Модуль аналогового вывода АО-108ЕМК	8	АО-108ЕМК	ТШВГ.426435.004-01	49
Модуль аналогового вывода АО-408	8	АО-408	ТШВГ.426435.002	56
Модуль аналогового вывода АО-408МК	8	АО-408МК	ТШВГ.426435.005	96
Модуль аналогового вывода АО-408НА	8	АО-408НА	ТШВГ.426435.002-01	50
Модуль аналогового вывода АО-408НАМК	8	АО-408НАМК	ТШВГ.426435.005-01	53

Заводской номер модулей ввода-вывода в виде цифрового кода наносится на маркировочную наклейку методом термотрансферной печати или непосредственно на корпус методом лазерной печати.

Заводской номер контроллера в виде цифрового кода наносится на маркировочную наклейку методом термотрансферной печати и размещается на крайнем левом модуле из состава контроллера и вписывается в его паспорт.

Структура условного обозначения модификаций контроллеров:

RL-A/B-A/B-...-A/B

A – двузначный номер установочной позиции составных частей в контроллере;

B – двузначный код для заказа составных частей.

Примечание – Для модулей содержащих метрологическую часть код заказа «B» принимает значения, указанные в таблице 1.

Общий вид контроллеров представлен на рисунках 1-2. Общий вид модулей с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки) представлен на рисунке 3. Место нанесения заводских номеров и знака утверждения типа указаны на рисунке 4. Способ ограничения доступа к местам настройки (регулировки) - пломбирование корпуса каждого модуля. Нанесение знака поверки на контроллеры не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид контроллера R-Logic Стандарт. Исполнение модулей в пластмассовых корпусах

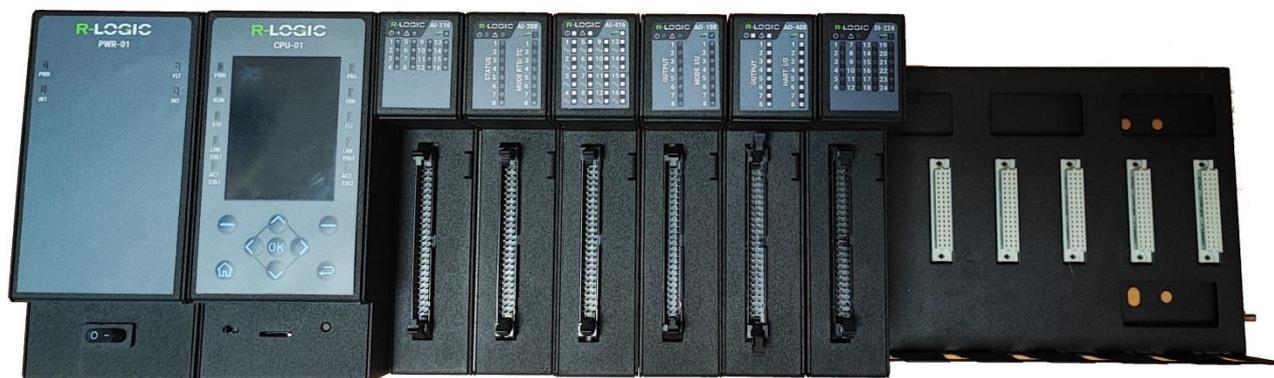


Рисунок 2 – Общий вид контроллера R-Logic Стандарт. Стандарт. Исполнение модулей в металлических корпусах



Пломбировочная наклейка за-  
вода-изготовителя

а) модули в пластмассовом корпусе



Пломбировочная наклейка за-  
вода-изготовителя

б) модули в металлическом корпусе

Рисунок 3 – Общий вид модулей с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки)

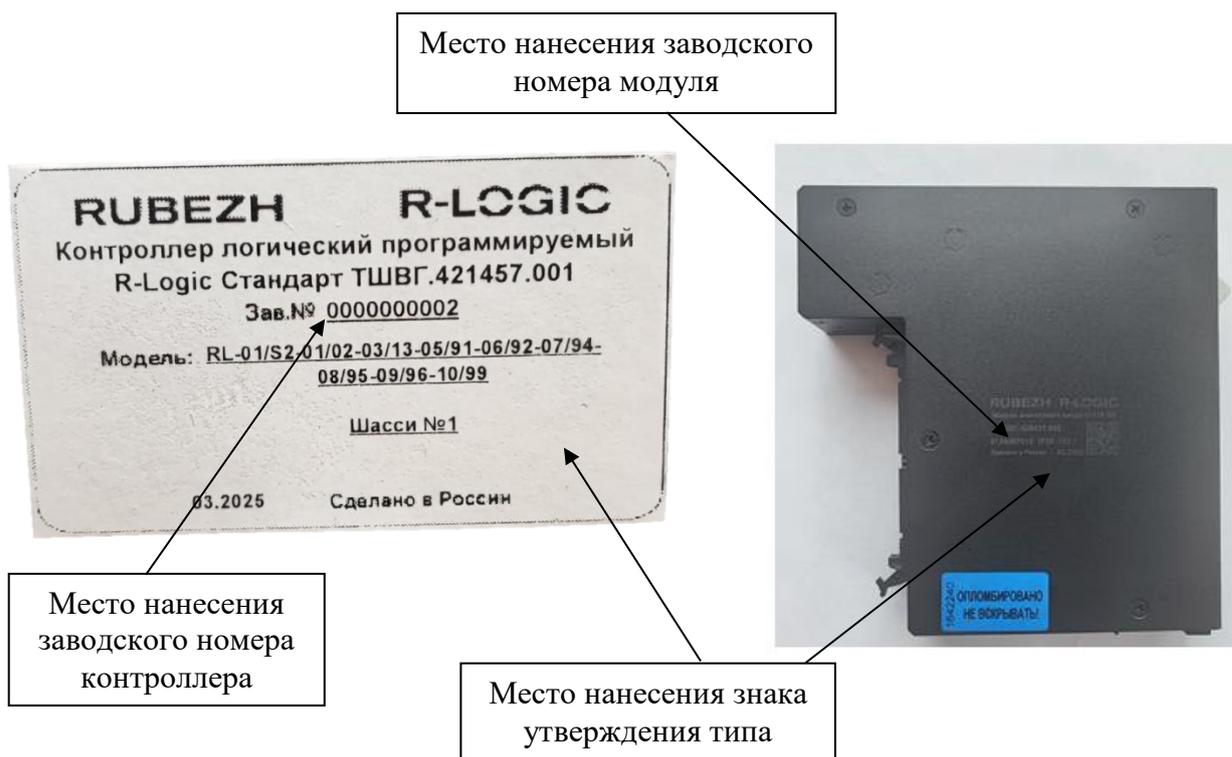


Рисунок 4 – Места нанесения место нанесения заводских номеров и знака утверждения типа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) контроллеров состоит из встроенного ПО. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти (Flash).

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

Встроенное ПО содержащих метрологическую часть модулей является метрологически значимым и записывается изготовителем на этапе производства.

Для считывания данных и установки режимов работы может использоваться внешнее ПО, взаимодействующее с контроллерами по открытым протоколам информационного обмена. Внешнее ПО не является частью ПО контроллера и не является метрологически значимым.

Метрологические характеристики контроллеров нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО контроллеров приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение для модуля				
	AI-116, AI-116МК, AI-116E, AI-116EMK	AI-208, AI-208МК, AI-208E, AI-208EMK	AI-416, AI-416МК, AI-416HA, AI-416HAM K	AO-108, AO-108МК, AO-108E, AO-108EM K	AO-408, AO-408МК, AO-408HA, AO-408HA МК
Идентификационное наименование ПО	ТШВГ.305659 .183 ПО	ТШВГ.305659 .199 ПО	ТШВГ.305659 .214 ПО	ТШВГ.305659 .198 ПО	ТШВГ.305659 .215 ПО
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1	3	1	3	1
Цифровой идентификатор ПО	0x50283DC3	0xC066237E	0xC813CB70	0x1EDF4203	0xF0CB09A0

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Тип модуля (условное обозначение)	Назначение	Диапазон входных сигналов	Диапазон выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону входного/выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С
Модули аналогового ввода					
AI-116, AI-116МК	Преобразование сигналов силы постоянного тока в цифровой сигнал	от -20 до 20 мА	16 бит	±0,1 %	±0,005 %
		от 0 до 20 мА			
		от 4 до 20 мА			
		от -10 до 10 В			
Преобразование сигналов напряжения постоянного тока в выходной цифровой сигнал	от -5 до 5 В				
AI-116E, AI-116EMK	Преобразование сигналов силы постоянного тока в выходной цифровой сигнал	от -20 до 20 мА	16 бит	±0,1 %	±0,005 %
		от -5 до 5 мА			
		от 0 до 5 мА			
		от 0 до 20 мА			
		от 4 до 20 мА			
	Преобразование сигналов напряжения постоянного тока в выходной цифровой сигнал	от -1 до 1 В			
		от -2,5 до 2,5 В			
		от -5 до 5 В			
		от -10 до 10 В			
		от 0 до 5 В			
		от 0 до 10 В			
		от 1 до 5 В			

Тип модуля (условное обозначение)	Назначение	Диапазон входных сигналов	Диапазон выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону входного/выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С
AI-208, AI-208МК	Преобразование сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 в выходной цифровой сигнал: 50М ( $\alpha=0,00426 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) 50М ( $\alpha=0,00428 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) 100М ( $\alpha=0,00426 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) 100М ( $\alpha=0,00428 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) 100П, Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) 100П ( $\alpha= 0,00391 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -50 °С до +200 °С от -180 °С до +200 °С от -50 °С до +200 °С от -180 °С до +200 °С от -200 °С до +850 °С от -200 °С до +850 °С	16 бит	±0,1 %	±0,005 %
AI-208, AI-208МК	Преобразование сигналов от преобразователей термоэлектрических по ГОСТ Р 8.585-2001 в выходной цифровой сигнал: ТПР (В) ТПП (S) ТПП (R) ТХА (К) ТНН (N) ТХК (L)	от +250 °С до +1820 °С от -50 °С до +1768 °С от -50 °С до +1768 °С от -200 °С до +1370 °С от -200 °С до +1300 °С от -200 °С до +800 °С	16 бит	±0,1 %	±0,005 %

Тип модуля (условное обозначение)	Назначение	Диапазон входных сигналов	Диапазон выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону входного/выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С
AI-208E, AI-208EMK	Преобразование сигналов от термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 в выходной цифровой сигнал: 50М ( $\alpha=0,00426 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) 50М ( $\alpha=0,00428 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) 100М ( $\alpha=0,00426 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) 100М ( $\alpha=0,00428 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) 50П ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) 50П ( $\alpha=0,00391 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) 100П, Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) 100П ( $\alpha=0,00391 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) 50Н ( $\alpha=0,00617 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) 100Н ( $\alpha=0,00617 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) 46П ( $\alpha= 0,00391 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) 53М ( $\alpha=0,00426 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) Pt1000 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )	от -50 °С до +200 °С от -180 °С до +200 °С от -50 °С до +200 °С от -180 °С до +200 °С от -200 °С до +850 °С от -60 °С до +180 °С от -60 °С до +180 °С от -200 °С до +850 °С от -50 °С до +200 °С от -200 °С до +850 °С	16 бит	±0,1 %	±0,005 %

Тип модуля (условное обозначение)	Назначение	Диапазон входных сигналов	Диапазон выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону входного/выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С
AI-208E, AI-208EMK	Преобразование сигналов от преобразователей термоэлектрических по ГОСТ Р 8.585-2001 в выходной цифровой сигнал: ТВР (А-1) ТВР (А-2) ТВР (А-3) ТПР (В) ТПП (S) ТПП (R) ТХА (К) ТХК (L) ТХК (Е) ТМК (Т) ТЖК (J) ТНН (N) ТМК (M)	от 0 °С до +2500 °С от 0 °С до +1800 °С от 0 °С до +1800 °С от +250 °С до +1820 °С от -50 °С до +1768 °С от -50 °С до +1768 °С от -200 °С до +1372 °С от -200 °С до +800 °С от -200 °С до +1000 °С от -200 °С до +400 °С от -210 °С до +1200 °С от -200 °С до +1300 °С от -200 °С до +100 °С		±0,1 %	±0,005 %

Тип модуля (условное обозначение)	Назначение	Диапазон входных сигналов	Диапазон выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону входного/выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С
AI-208E, AI-208EMK	Преобразование сигналов напряжения постоянного тока в выходной цифровой сигнал	от -500 до +500 мВ от -250 до +250 мВ от -125 до +125 мВ от -65 до +65 мВ от -35 до +35 мВ	16 бит	±0,1 %	±0,005 %
	Преобразование сигналов активного сопротивления в выходной цифровой сигнал	от 0 до 400 Ом от 0 до 225 Ом от 0 до 100 Ом от 0 до 4000 Ом	16 бит	±0,1 %	±0,005 %
AI-416, AI-416MK	Преобразование сигналов силы постоянного тока в цифровой сигнал	от 4 до 20 мА/ HART	16 бит	± 0,1 %	±0,005 %
AI-416HA, AI-416HAMK				± 0,05 %	±0,0025 %

Тип модуля (условное обозначение)	Назначение	Диапазон входных сигналов	Диапазон выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону входного/выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С
Модули аналогового вывода					
АО-108, АО-108МК	Преобразование входных цифровых сигналов в выходные сигналы силы постоянного тока	16 бит	от -20 до 20 мА	± 0,1 %	±0,005 %
			от 0 до 20 мА		
			от 4 до 20 мА		
	Преобразование входных цифровых сигналов в выходные сигналы напряжения постоянного тока		от 1 до 5 В		
			от 0 до 10 В		
АО-108Е, АО-108ЕМК	Преобразование входных цифровых сигналов в выходные сигналы силы постоянного тока	16 бит	от -20 до 20 мА	± 0,1 %	±0,005 %
			от 0 до 5 мА		
			от 0 до 20 мА		
	Преобразование входных цифровых сигналов в выходные сигналы напряжения постоянного тока		от 4 до 20 мА		
			от -5 до 5 В		
			от -10 до 10 В		
			от 0 до 10 В		
			от 0 до 5 В		
	от 1 до 5 В				

Тип модуля (условное обозначение)	Назначение	Диапазон входных сигналов	Диапазон выходных сигналов	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону входного/выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал	Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразования входного сигнала в выходной сигнал, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий в диапазоне рабочих температур, на каждый 1 °С
АО-408, АО-408МК	Преобразование входных цифровых сигналов в выходные сигналы силы постоянного тока	16 бит	от 4 до 20 мА/ HART	± 0,1 %	±0,005 %
АО-408НА, АО-408НАМК	Преобразование входных цифровых сигналов в выходные сигналы силы постоянного тока	16 бит	от 4 до 20 мА/ HART	± 0,05 %	±0,0025 %

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В	24
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	165×580×160
Масса, кг, не более	15
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от +20 до +30 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность (без конденсации), % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 от 10 до 95 от 84,0 до 106,7

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	120 000

### Знак утверждения типа

наносится на наклейку контроллеров и на каждый модуль содержащий метрологическую часть из состава контроллера любым технологическим способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер логический программируемый	R-Logic Стандарт	1 шт.
Паспорт	ТШВГ.421457.001 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации*	ТШВГ.421457.001 РЭ	1 экз.
Руководство программиста*	ТШВГ.305659.221 33	1 экз.
* Руководства размещены на сайте <a href="http://products.rubezh.ru">products.rubezh.ru</a>		

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа контроллера» документа ТШВГ.421457.001 РЭ «Контроллер логический программируемый R-Logic Стандарт. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»

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

Приказ Росстандарта от 01 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 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

ТШВГ.421457.001 ТУ «Контроллеры логические программируемые R-Logic Стандарт. Технические условия»

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «РУБЕЖ»  
(ООО «РУБЕЖ»)

Адрес юридического лица: 121471, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Рябиновая, д. 45а, стр. 24  
ИНН 6454052297

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «РУБЕЖ»  
(ООО «РУБЕЖ»)

Адрес юридического лица: 121471, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Рябиновая, д. 45а, стр. 24

Адрес места осуществления деятельности: 410040, Саратовская обл., г. Саратов, пр-кт 50 лет Октября, зд.108/16В, 16Г  
ИНН 6454052297

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»  
(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019