

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Контроллеры программируемые ЧПП-РТ

#### Назначение средства измерений

Контроллеры программируемые ЧПП-РТ (далее – контроллеры) предназначены для измерений аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного электрического тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, частоты импульсных сигналов, а также воспроизведение сигналов силы постоянного электрического тока.

#### Описание средства измерений

Контроллеры применяются в составе систем сбора, передачи и управления технологической информацией промышленного процесса.

В зависимости от конфигурации, контроллер может быть применен для решения задач измерения параметров технологического процесса, обработки полученных данных, их хранения и выдачи управляющих воздействий на исполнительные устройства, а также обмена информацией с верхним уровнем по сети Ethernet или полевым сетям RS232/RS422/RS485/CAN.

Контроллеры программируемые ЧПП-РТ применяются для построения автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности.

Контроллер включает в свой состав унифицированные технические средства, объединенные стандартизованными каналами связи обеспечивает:

- прием измерительной информации от первичных измерительных преобразователей в виде силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления;
- прием информации в виде дискретных электрических различными характеристиками по току и напряжению;
- обработку измерительной информации;
- выработку управляющих и регулирующих воздействий по различным законам регулирования с выдачей внешних сигналов управления в виде аналоговых и дискретных сигналов.

Контроллер состоит из:

- процессоров и модулей ввода сигналов от первичных измерительных преобразователей и дискретных сигналов и модулей вывода аналоговых и дискретных управляющих сигналов. В состав контроллера также могут входить модули коммуникационных интерфейсов, сетевого коммутатора и электропитания.

Контроллеры, блоки питания и модули ввода-вывода размещаются в блоках программируемых-логических контроллеров (ПЛК), представляющих собой каркас фиксированной высоты, глубины и переменной длины с установленной в него объединительной платой, с помощью которой осуществляется обмен между устанавливаемыми в корпус функциональными модулями.

Каждый ПЛК имеет слоты для установки модулей контроллера. (См. рисунок 1 и рисунок 2)

В каждый блок ПЛК устанавливается модуль процессорный, модуль коммутатора, блок питания, и определенное количество различных измерительных аналоговых и дискретных модулей ввода-вывода. Для организации взаимодействия компонентов ПЛК используется технология Ethernet на объединительной плате.

ПЛК может состоять из одного (активного) или нескольких (1 х активный + N х пассивных) блоков ПЛК фиксированной высоты с установленной в него объединительной платой, в которые устанавливаются все функциональные модули ПЛК, в соответствии с таблице 1. Питание и сообщение между модулями осуществляется по объединительной плате.

Таблица 1 – Варианты исполнений ПЛК

Тип/вариант блока ПЛК	Количество слотов	Количество слотов под модули УСО
CR01-04	10	4
CR01-08	16	8
CR01-13	21	13

ПЛК предназначен для применения в составе систем сбора / передачи / управления технологической информацией любого промышленного предприятия / процесса

Измерительные каналы контроллера строятся на базе перечисленных ниже измерительных аналоговых измерительных модулей:

- модуль AL101-16I - модуль ввода аналоговых сигналов силы постоянного тока, модуль имеет 16 входов (см. рисунок 3);
- модуль AL101-16U - модуль ввода аналоговых сигналов напряжения постоянного тока, модуль имеет 16 входов (см. рисунок 3);
- модуль AL101-8T - модуль аналогового ввода сигналов термодпар по ГОСТ Р 8.585-2001 и термопреобразователей сопротивления по четырех и трехпроводной схеме, с НСХ по ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ 6651-78. Модуль имеет 8 гальванически изолированных входов (см. рисунок 4);
- модуль AL102-8O - модуль вывода аналоговых сигналов силы или напряжения постоянного тока (зависит от программных настроек модуля), модуль имеет 8 выходов (см. рисунок 5).

Кроме того, в состав контроллера также могут входить модули, обеспечивающие функционирование измерительных модулей в составе систем АСУТП объекта автоматизации:

- CL101 – процессорный модуль, компонент контроллера, обеспечивает вычисления и управление;
- EL101; EL102; EL105 - платы расширения для процессорного модуля CL101, обеспечивающие расширение возможностей процессорного модуля в части каналов связи Ethernet и CAN с верхним уровнем систем автоматизации;
- SL102 – модуль сетевого коммутатора, компонент контроллера, обеспечивающий коммутацию процессорного модуля с модулями ввода/вывода;
- TL101; TL102 – модули коммуникационных интерфейсов, позволяет организовать до 8 последовательных каналов типа RS232/RS422/RS485;
- PL101 – модуль блока питания, обеспечивает питание всех модулей, используется для систем с напряжением питания 220В;
- PL102 – модуль блока питания, обеспечивает питание всех модулей, используется для систем с напряжением питания 27В;
- DL101-321- модуль ввода дискретных сигналов, 32 канала, настраиваемые уровни 5В/15В/24В DC;
- IL101 – модуль ввода дискретных сигналов, 16 каналов, уровни 180...250В AC/DC;
- DL102-320 - модули вывода дискретных сигналов, 32 канала;

- OL101; OL102 - модули релейных нагрузок, 16 каналов.  
Заводской номер модуля в виде цифрового кода наносится на печатную плату модуля в виде наклейки в соответствии с рисунком 9 и в паспорт.
- Сведения о проверке вносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, в паспорт наносят клеймо о проверке.
- Варианты исполнения корпуса ПЛК представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Корпус ПЛК

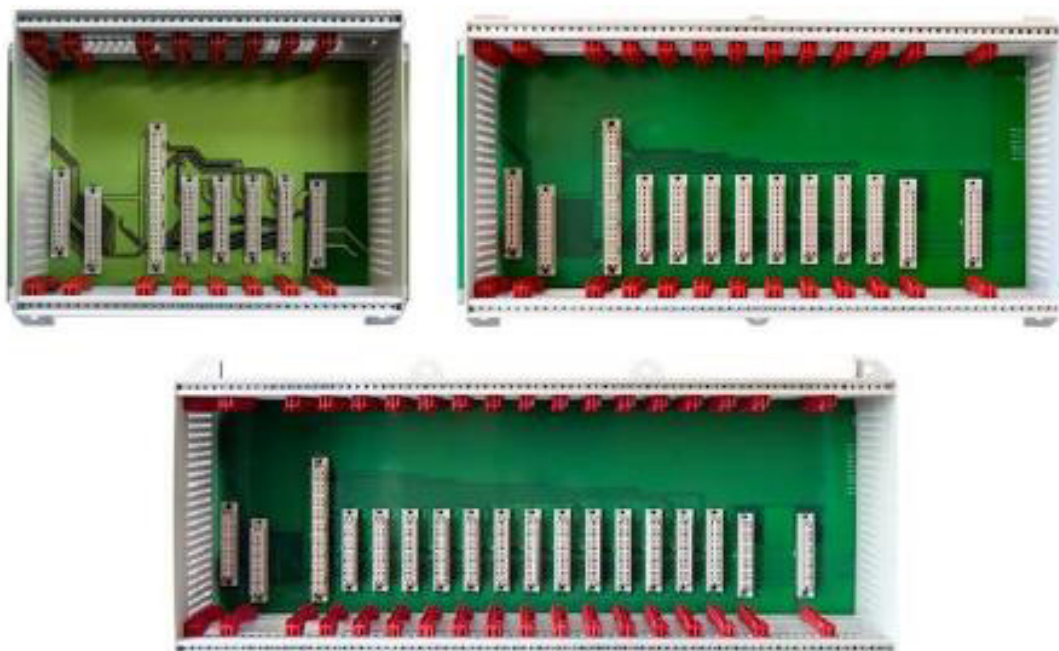


Рисунок 2 - Возможности корпусов ПЛК по масштабированию

Внешний вид основного состава модулей контроллера указан на рисунках 3-8.



Рисунок 3 – Модуль аналогового ввода сигналов постоянного тока AL101-16I и напряжения AL101-16U



Рисунок 4 – Модуль аналогового ввода сигналов от ТС и ТП AL101-8T



Рисунок 5 – Модуль аналогового вывода сигналов постоянного тока и напряжения AL102-8O



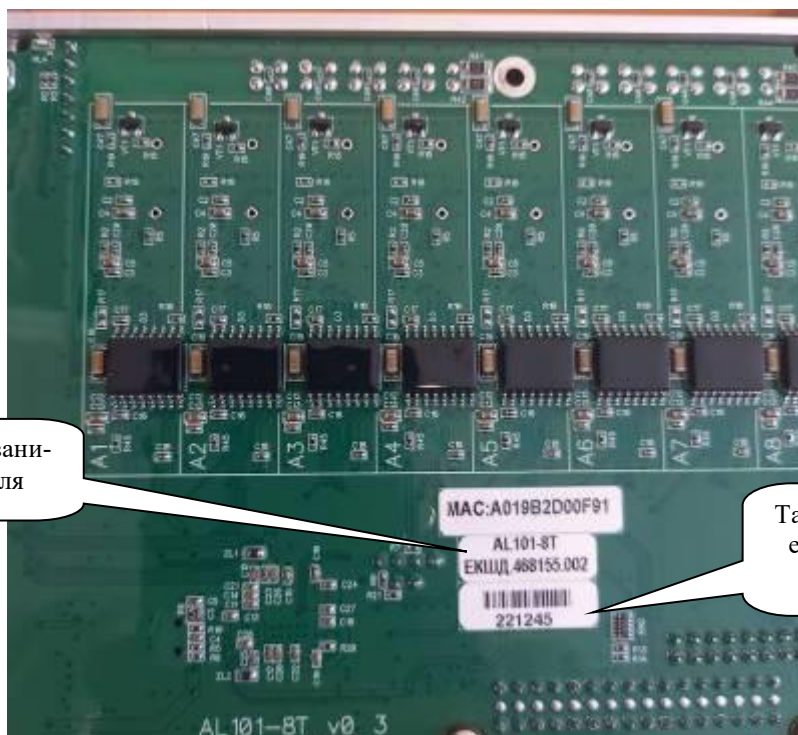
Рисунок 6 – Процессорный модуль CL101 с установленной платой расширения EL105



Рисунок 7 – Модуль коммутатора SL102



Рисунок 8 – Модуль блока питания PL102



Табличка с указанием типа модуля

Табличка с указанием заводского номера модуля

Рисунок 9 - Вид модуля с обозначением мест нанесения типа модуля и его серийного номера  
Пломбирование ПЛК контроллера не предусмотрено.

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) контроллеров функционально разделено на две группы: встроенное программное обеспечение (ВПО) и сервисное ПО, устанавливаемое на персональный компьютер и предназначенное для разработки пользовательского ПО и чтения/записи состояния модулей ввода-вывода.

ВПО содержит метрологически значимые компоненты, оно устанавливается в энерго-независимую память контроллеров на заводе-изготовителе. В процессе эксплуатации изменение ВПО пользователем невозможно (уровень защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014).

Сервисное ПО не является метрологически значимым, так как его функциями является конфигурирование ПЛК, а также создание алгоритмической программы ПЛК. В процессе эксплуатации изменение конфигурации ПЛК посредством сервисного ПО пользователем может быть защищено паролем (уровень защиты «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014). В качестве программного обеспечения для разработки пользовательского прикладного программного обеспечения могут выступать:

- среда разработки и исполнения CODESYS;
- среда разработки и исполнения MasterSCADA 4D;
- собственное разработанное программное обеспечение на основе открытого протокола обмена с модулями ввода/вывода.

Среда разработки CODESYS или MasterSCADA 4D является приложением для ОС Windows. Запускается на компьютере разработчика, служит для создания прикладного проекта, который загружается в среду исполнения. Прикладной проект создается в рамках единой инструментальной системы.

Исполнительная среда CODESYS или MasterSCADA 4D является приложением для ОС Linux. Запускается непосредственно в операционной системе процессорного модуля ЧПП-РТ. В исполнительной системе происходит исполнение созданного проекта.

Клиенты визуализации CODESYS или MasterSCADA 4D служат для представления графической информации прикладного проекта. Для реализации в состав серверной части исполнительных модулей входит WEB-сервер. Он формирует веб-страницы, которые отображаются в клиенте визуализации или веб-браузере.

Для чтения/записи состояния каналов модулей ввода/вывода и подтверждения метрологических характеристик модулей ввода/вывода используется ПО «chgp-rt-io\_vX», обмен с модулями ввода/вывода в котором реализован в полном соответствии с протоколом обмена с модулями ввода/вывода. (таблица 2).

Идентификационные данные сервисного ПО приведены в таблице 2. Идентификационные данные ВПО приведены в таблице 3.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Идентификационное наименование ПО	chgp-rt-io vX	CODESYS
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0	3.5.10.30	1.3
Цифровой идентификатор ПО	-		

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ВПО	AL101-8T	AL101-16I	AL101-16U	AL102-8O
Номер версии (идентификационный номер) ВПО	Не ниже 1,0	Не ниже 1,0	Не ниже 1,0	Не ниже 1,0
Цифровой идентификатор ПО	0x8C8618EE	0x73C93C10	0x73C93C10	0x7462E6D5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC-32			

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 4 -Метрологические характеристики

Тип модуля	Входной/выходной сигнал		Диапазон входного / выходного сигнала	Разрядность АЦП / ЦАП	Пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменений температуры окружающей среды на 10 °С
1	2		3	4	5	6
Модуль ввода сигналов силы постоянного тока AL101-16I	Унифицированные сигналы силы постоянного тока		от 0 до 20 мА	16 бит	$\gamma_{осн} = \pm 0,2 \%$	$\gamma_{доп} = \pm 0,05 \%$
Модуль ввода сигналов напряжения постоянного тока AL101-16U	Унифицированные сигналы напряжения постоянного тока		От -10 до +10 В		$\gamma_{осн} = \pm 0,1 \%$	
Модуль ввода сигналов термопар (ТП) и термосопротивлений (ТС) AL101-8Т	Сигналы от термопреобразователей сопротивления (ТС)	ТСМ НСХ 23 $W_{100} = 1,426 \text{ C}^{-1}$	от 42,84 до 91,38 Ом (от -45 до +170 °С)	24 бит	4-х проводная схема: $\Delta_{осн} = \pm 0,4 \text{ }^\circ\text{C}$ 3-х проводная схема: $\Delta_{осн} = \pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$	4-х проводная схема: $\Delta_{доп} = \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$ 3-х проводная схема: $\Delta_{доп} = \pm 0,25 \text{ }^\circ\text{C}$
		ТСМ НСХ 50М $W_{100} = 1,428 \text{ C}^{-1}$	от 39,23 до 90,66 Ом (от -50 до +190 °С)			
		ТС НСХ 100М $W_{100} = 1,428 \text{ C}^{-1}$	от 78,46 до 181,32 Ом (от -50 до +190 °С)			



Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	
Модуль ввода сигналов термопар (ТП) и термосопротивлений (ТС) AL101-8Т	Сигналы от термопреобразователей сопротивления (ТС)	ТСП НСХ 21 $W_{100} = 1,391 \text{ C}^{-1}$	от 36,80 до 151,81 Ом (от -50 до +640 °С)	24 бит	4-х проводная схема: $\Delta_{\text{осн}} = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ 3-х проводная схема: $\Delta_{\text{осн}} = \pm 0,6 \text{ } ^\circ\text{C}$	4-х проводная схема: $\Delta_{\text{доп}} = \pm 0,25 \text{ } ^\circ\text{C}$ 3-х проводная схема: $\Delta_{\text{доп}} = \pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$
		ТСП НСХ 50П $W_{100} = 1,391 \text{ C}^{-1}$	от 40,00 до 196,09 Ом (от -50 до +840 °С)			
		ТСП НСХ Pt50 $W_{100} = 1,385 \text{ C}^{-1}$	от 40,155 до 193,775 Ом (от -50 до +840 °С)			
		ТСП НСХ 100П $W_{100} = 1,391 \text{ C}^{-1}$	от 80,00 до 392,18 Ом (от -50 до +840 °С)			
		ТСП НСХ Pt100 $W_{100} = 1,385 \text{ C}^{-1}$	от 80,31 до 387,55 Ом (от -50 до +840 °С)			
		ТСН НСХ 50Н $W_{100} = 1,617 \text{ C}^{-1}$	от 37,105 до 107,41 Ом (от -50 до +170 °С)			
		ТСН НСХ 100Н $W_{100} = 1,617 \text{ C}^{-1}$	от 74,21 до 214,82 Ом (от -50 до +170 °С)			
	Сигналы от термопар (ТП)	ТПП 13 (R)	от 0,00 до 21,003 мВ (от 0 до +1760 °С)	$\Delta_{\text{осн}} = \pm 4,0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta_{\text{доп}} = \pm 2,0 \text{ } ^\circ\text{C}$	
		ТПП 10 (S)	от 0,00 до 18,609 мВ (от 0 до +1760 °С)	$\Delta_{\text{осн}} = \pm 4,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta_{\text{доп}} = \pm 2,25 \text{ } ^\circ\text{C}$	
		ТЖК (J)	от 0,00 до 68,98 мВ (от 0 до +1190 °С)	$\Delta_{\text{осн}} = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta_{\text{доп}} = \pm 0,25 \text{ } ^\circ\text{C}$	
		ТМКН (T)	от 0,00 до 20,255 мВ (от 0 до +390 °С)	$\Delta_{\text{осн}} = \pm 0,8 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta_{\text{доп}} = \pm 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}$	

Продолжение таблицы 4

1	2		3	4	5	6
Модуль ввода сигналов термопар (ТП) и термосопротивлений (ТС) AL101-8Т	Сигналы от термопар (ТП)	ТХК <sub>Н</sub> (Е)	от 0,00 до 75,621 мВ (от 0 до +990 °С)	24 бит	$\Delta_{\text{осн}} = \pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{С}$	$\Delta_{\text{доп}} = \pm 0,25 \text{ } ^\circ\text{С}$
		ТХА (К)	от 0,00 до 54,479 мВ (от 0 до +1360 °С)		$\Delta_{\text{осн}} = \pm 0,8 \text{ } ^\circ\text{С}$	$\Delta_{\text{доп}} = \pm 0,4 \text{ } ^\circ\text{С}$
		ТНН (N)	от 0,00 до 47,152 мВ (от 0 до +1290 °С)			
		ТХК (L)	от 0,00 до 65,621 мВ (от 0 до +790 °С)			
		ТМК (М)	от 0,00 до 4,722 мВ (от +0,00 до +90 °С)			
		ТВР (А-1)	от 0,00 до 33,563 мВ (от +0,00 до +2490 °С)			
		ТВР (А-2)	от 0,00 до 27,118 мВ (от +0,00 до +1790 °С)			
		ТВР (А-3)	от 0,00 до 26,660 мВ (от +0,00 до +1790 °С)			
Модуль вывода сигналов силы постоянного тока и напряжения постоянного тока AL102-8О	Цифровой 16-ти битный код из контроллера	Токовый режим	от 0 до 20 мА	16 бит	$\gamma_{\text{осн}} = \pm 0,2 \text{ } \%$	$\gamma_{\text{доп}} = \pm 0,05 \text{ } \%$
		Потенциальный режим	от -10 до +10 В		$\gamma_{\text{осн}} = \pm 0,1 \text{ } \%$	

Используемые обозначения:

$\Delta_{\text{осн}}$  – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности;

$\gamma_{\text{осн}}$  – пределы допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона измерений погрешности, %;

$\Delta_{\text{доп}}$  – пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды от нормальных значений в пределах рабочих условий;

$\gamma_{\text{доп}}$  – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ПИП на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды от нормальных значений в пределах рабочих условий, %.

Таблица 5 - Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Нормальные условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, при температуре $25 \pm 2$ °С, %	от +25 до +35 от 10 до 80
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, при температуре $25 \pm 2$ °С, %	от -40 до +70 от 10 до 80

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Контроллер программируемый	ЧПП-РТ	*
Руководство по эксплуатации	ЕКШД.466451.068 РЭ	1
Программируемые контроллер ЧПП-РТ. Паспорт	ЕКШД.466451.068 ПС	*
Модуль AL101-16I/U. Паспорт	ЕКШД.468155.001 ПС	
Модуль AL101-8Т. Паспорт	ЕКШД.468155.002 ПС	
Модуль AL102-8О. Паспорт	ЕКШД.468158.003 ПС	
Примечание: * - комплект поставки и состав контроллера указывается в паспорте контроллера и определяется заказом		

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. «Описание» документа ЕШКД.466451.068 РЭ «Контроллер программируемый ЧПП-РТ. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;

ЕКШД.466451.068ТУ «Программируемые контроллер ЧПП-РТ. Технические условия».

### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ОСАТЕК» (ООО «ОСАТЕК»)  
ИНН 5031024868

Юридический адрес: 142432, Московская обл., г. Черноголовка, ул. Береговая, д. 24, помещ. 20-21

Телефон: 8 (496 52) 40-147

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ОСАТЕК» (ООО «ОСАТЕК»)  
ИНН 5031024868

Адрес: 142432, Московская обл., г. Черноголовка, ул. Береговая, д. 24, помещ. 20-21

Телефон: 8 (496 52) 40-147

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 430-57-25

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

