

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1189

Регистрационный № 88217-23

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические ПЛК-ИНКОНТ

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические ПЛК-ИНКОНТ (далее – ПТК или комплексы), предназначены для измерений сигналов от первичных измерительных преобразователей физических величин (давления, уровня, расхода и т.д.) в виде силы и напряжения постоянного электрического тока, сигналов частоты переменного тока, сигналов от термоэлектрических преобразователей (ТП), сигналов от термопреобразователей сопротивления (ТС) и формирования выходных сигналов в виде аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного электрического тока и дискретных сигналов по заданной программе при управлении технологическими процессами.

Описание средства измерений

Комплексы применяются для построения автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами в энергетике и других отраслях промышленности.

ПТК ПЛК-ИНКОНТ включают в свой состав унифицированные технические средства, объединенные стандартизованными каналами связи, а также программно-математические средства, обеспечивающие функционирование комплекса в целом.

Программно-технический комплекс обеспечивает:

- прием измерительной информации от первичных измерительных преобразователей в виде силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, частоты переменного тока, сигналов от термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления;
- прием информации в виде дискретных электрических сигналов с 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.

Структура ПТК ПЛК -ИНКОНТ состоит из:

- аппаратуры верхнего уровня, которая компонуется на базе персональных или промышленных компьютеров типа IBM PC,
- аппаратуры линий связи обеспечивающей передачу измерительной информации, полученной от измерительных преобразователей, в процессоры комплекса по стандартам промышленных протоколов обмена семейства "Industrial Ethernet".
- аппаратуры нижнего уровня, которая строится на базе процессоров и модулей ввода сигналов от первичных измерительных преобразователей и дискретных сигналов и модулей вывода аналоговых и дискретных управляющих сигналов (УСО). В состав аппаратуры нижнего уровня входит также модули электропитания.

Контроллеры, блоки питания и модули ввода-вывода размещаются в блоках ПТК, представляющих собой каркас фиксированной высоты, глубины и переменной длины с уста-

новленной в него объединительной платой, с помощью которой осуществляется обмен между устанавливаемыми в корпус функциональными модулями.

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

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

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

Таблица 1 – Варианты блоков ПЛК-ИНКОНТ

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

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

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

- модуль AI16I-XX - модуль ввода аналоговых сигналов силы постоянного тока, модуль имеет 16 гальванически изолированных входов (см. рисунок 3)
- модуль AI16U-XX - модуль ввода аналоговых сигналов напряжения постоянного тока, модуль имеет 16 гальванически изолированных входов (см. рисунок 3)
- модуль AI8T-XX - модуль аналогового ввода сигналов термоэлектрических преобразователей по ГОСТ Р 8.585: типа ТХК(L), ТХА(K) и термопреобразователей сопротивления. по четырех и трехпроводной схеме. с НСХ по ГОСТ 6651. модуль имеет 8 гальванически изолированных входов (см. рисунок 4)
- модуль AO8-XX - модуль вывода аналоговых сигналов силы или напряжения постоянного тока (зависит от программных настроек модуля), модуль имеет 8 гальванически изолированных выходов (см. рисунок 5)
- модуль FI4-01-модуль измерения частоты (см. рисунок 6)

Кроме того, в состав ПТК входят также модули обеспечивающие функционирование измерительных модулей в составе систем АСУТП объекта автоматизации:

- CU01 – модуль процессорный, компонент ПТК, обеспечивает вычисления и управление, до 5-и внешних каналов связи Ethernet
- CP02 – модуль коммутатора, компонент ПТК, обеспечивает коммутацию процессорного модуля, с модулями ввода/вывода
- PS01 – модуль блока питания, компонент ПТК, обеспечивает питание всех модулей, используется для систем с напряжением питания 220В;
- PS02 – модуль блока питания, компонент ПТК, обеспечивает питание всех модулей, используется для систем с напряжением питания 27В;
- DI16-01 и DI32-01 - модули ввода дискретных сигналов по 16 / 32 каналам 5B/12B/24B/48B DC,
- DO16-01 и DO32-01 - модули ввода дискретных сигналов по 16 / 32 каналам 5B/12B/24B/48B DC,

Примечание:

XX в обозначении модуля означает вариант конструктивного исполнения модуля, не влияющего на метрологические характеристики.

Заводской номер модуля в виде цифрового кода наносится на печатную плату модуля в виде наклейки в соответствии с рисунком 10 и в паспорт.

Нанесение знака поверки в виде наклейки на модули и корпус ПТК не предусмотрено. Сведения о поверке вносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, в паспорт наносят клеймо о поверке.

Варианты исполнения корпуса ПТК показаны на рисунках 1 и 2



Рисунок 1 - Корпус ПТК

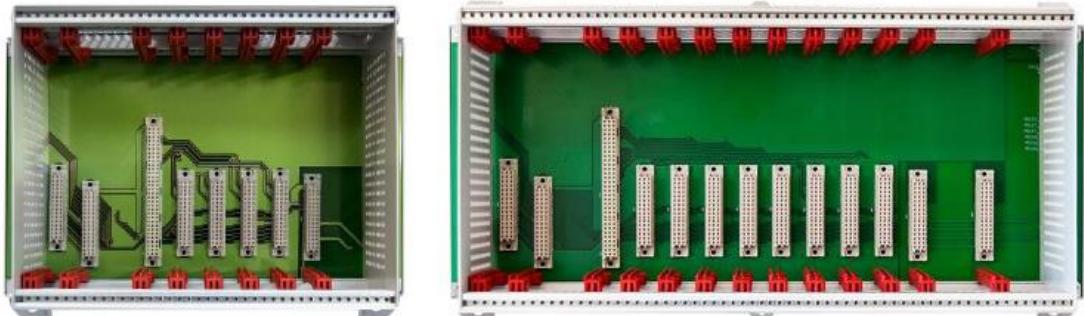


Рисунок 2 - Возможности корпусов ПТК по масштабированию.



Рисунок 3 - Модули аналогового ввода тока и напряжения AI16I-XX и AI16U-XX

Рисунок 4 – Модуль аналогового сигнала ввода сигналов температуры AI8T-XX



Рисунок 5 - Модуль аналогового вывода AO8-XX



Рисунок 6 – Модуль измерения частоты FI4-01



Рисунок 7 - Модуль коммутатора CP02

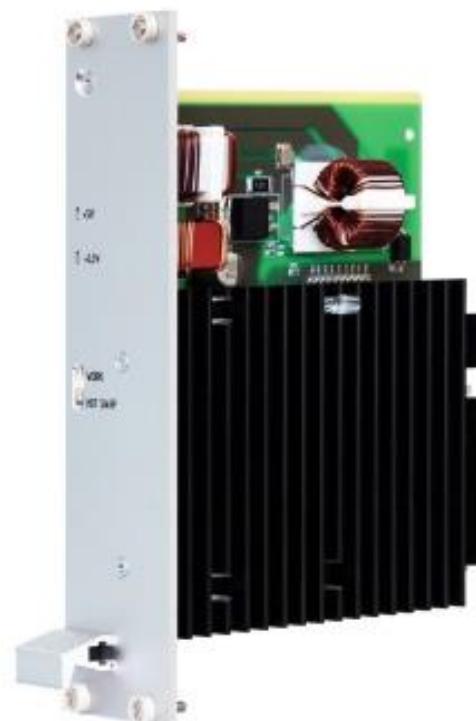


Рисунок 8 - Модули блока питания PS01 и PS02



Рисунок 9. Модуль процессорный CU01

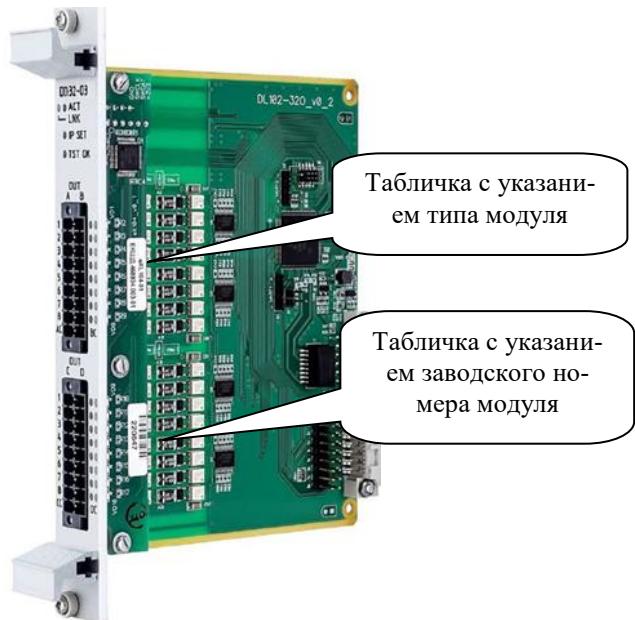


Рисунок 10 - Вид модуля с обозначением мест нанесения типа модуля и его серийного номера

Пломбирование ПТК не предусмотрено.

Программное обеспечение

В ПТК ПЛК-ИНКОНТ используется программное обеспечение «ПК ИНКОНТ», (далее- ПО), решающее задачи сбора, обработки хранения, управления передачи и представления данных и включает ПО модулей ввода-вывода, общесистемное ПО, среду исполнения и прикладное ПО.

Общесистемное ПО реализовано на базе лицензированной операционной системы специального назначения Astra Linux SE (версия не ниже x.7).

Ядро исполнения, выполняемое под операционной системой специального назначения Astra Linux SE Смоленск, представляет собой симбиоз ядра и программного комплекса «ПК ИНКОНТ» (версии не ниже 1.0), что обеспечивает взаимодействие прикладного ПО с модулями ввода-вывода и операционной системой. Прикладное ПО разрабатывается проектантом и загружается в среду исполнения.

Общесистемное ПО не влияет на метрологически значимую часть ПО

Метрологически значимая часть программного обеспечения находится во встроенным программном обеспечении (далее- ВПО) измерительных модулей ПТК, устанавливаемое в энергонезависимую память модулей в производственном цикле на заводе- изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит. Возможности, средства и интерфейсы для изменения ВПО для конечного потребителя отсутствуют.

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

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО обмена данными

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	«chgp-rt-io vX»	«ПК ИНКОНТ»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1,0	Не ниже 1,0
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Таблица 3 - Идентификационные данные ВПО измерительных модулей ПТК

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
Идентификационное наименование ВПО	AL101-8T	AL101-16I	AL101-16U	AL102-8O	F14-01
Номер версии (идентификационный номер) ВПО	Не ниже 1,0				
Цифровой идентификатор ПО	0x8C8618EE	0x73C93C10	0x73C93C10	0x7462E6D5	0x3C4A6CBF

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 -Метрологические характеристики

Тип модуля	Входной сигнал	Диапазон входного / выходного сигнала	Разрядность АЦП / ЦАП	Пределы допускаемой основной погрешности ²
1	2	3	4	5
Модуль ввода сигналов силы постоянного тока AI16I-XX	Унифицированные сигналы постоянного тока	от 0 до 20 мА		Приведенная к диапазону измерения ±0,2 %
Модуль ввода сигналов напряжения постоянного тока AI16U-XX	Унифицированные сигналы напряжения постоянного тока	От -10 до +10 В	16 бит	Приведенная к диапазону измерения ±0,1 %
		от 0 до 10 В		Приведенная к диапазону измерения ±0,005 %
Модуль измерения частоты FI4-01	Сигналы частоты переменного тока	от 2 до 10000 Гц		
Модуль ввода сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП) и термосопротивлений (TC) AI8T-XX	Сигналы термопреобразователей сопротивления (TC)	TCM HCX 23 $W_{100} = 1,426 \text{ C}^{-1}$	от 41,71 до 93,64 Ом от -50 до +180 C°	Абсолютная: 4-х проводная схема: ± 0,4 °C 3-х проводная схема: ± 0,5 °C
		TCM HCX 50M $W_{100} = 1,428 \text{ C}^{-1}$	от 39,23 до 92,80 Ом от -50 до +200 C°	
		TCM HCX 100M $W_{100} = 1,428 \text{ C}^{-1}$	от 78,46 до 185,60 Ом от -50 до +200 C°	Абсолютная: 4-х проводная схема ± 0,4 °C 3-х проводная схема ± 0,5 °C
		ТСП гр.21 $W_{100} = 1,391 \text{ C}^{-1}$	от 36,80 до 153,30 Ом от -50 до +650 C°	Абсолютная: 4-х проводная схема ±0,4 °C 3-х проводная схема ±0,6 °C
				Абсолютная: 4-х проводная схема ±0,6 °C 3-х проводная схема ±0,6 °C

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	
Модуль ввода сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП) и термосопротивлений (TC) AI8T-XX	Сигналы термопреобразователей сопротивления (TC)	ТСП HCX 50П $W_{100} = 1,391 \text{ } \text{C}^{-1}$	от 40,010 до 197,515 Ом от -50 до +850 °C	24 бит	Абсолютная: 4-х провод. схема: $\pm 0,6 \text{ } \text{C}$ 3-х провод. схема: $\pm 0,8 \text{ } \text{C}$
		ТСП HCX 100П $W_{100} = 1,391 \text{ } \text{C}^{-1}$	от 80,00 до 395,03 Ом от -50 до +850 °C		Абсолютная: 4-х провод. схема: $\pm 0,5 \text{ } \text{C}$ 3-х провод. схема: $\pm 0,6 \text{ } \text{C}$
		ТСП HCX Pt50 $W_{100} = 1,385 \text{ } \text{C}^{-1}$	от 40,155 до 195,24 Ом от -50 до +850 C°		Абсолютная: 4-х провод. схема: $\pm 0,5 \text{ } \text{C}$ 3-х провод. схема: $\pm 0,7 \text{ } \text{C}$
		ТСП HCX Pt100 $W_{100} = 1,385 \text{ } \text{C}^{-1}$	от 80,31 до 390,48 Ом от -50 до +850 °C		Абсолютная: 4-х провод. схема: $\pm 0,4 \text{ } \text{C}$ 3-х провод. схема: $\pm 0,6 \text{ } \text{C}$
		TCH HCX 50Н $W_{100} = 1,617 \text{ } \text{C}^{-1}$	от 37,105 до 111,605 Ом от -50 до +180 C°		Абсолютная: 4-х провод. схема: $\pm 0,4 \text{ } \text{C}$ 3-х провод. схема: $\pm 0,5 \text{ } \text{C}$
		TCH HCX 100Н $W_{100} = 1,617 \text{ } \text{C}^{-1}$	от 74,21 до 223,21 ом от -50 до +180 C°		Абсолютная: 4-х провод. схема: $\pm 0,4 \text{ } \text{C}$ 3-х провод. схема: $\pm 0,5 \text{ } \text{C}$
	Сигналы термоэлектрических преобразователей (ТП)	TПП 13 (R)	от 0,000 до 21,003 мВ от 0 до +1760 °C		Абсолютная $\pm 4,0 \text{ } \text{C}$
		TПП 10 (S)	от 0,000 до 18,609 мВ от 0 до +1760 °C		Абсолютная $\pm 4,5 \text{ } \text{C}$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5		
Модуль ввода сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП) и термосопротивлений (ТС) AI8T-XX	Сигналы термоэлектрических преобразователей (ТП)	TXK (L)	от 0,000 до 66,466 мВ от 0 до +800 °C	Абсолютная ±0,8 °C		
		TXA(K)	от 0,000 до 52,410 мВ от 0 до +1300 °C			
		TNH (H)	от 0,000 до 47,513 мВ от 0 до +1300 °C			
		TJK (J)	от 0,000 до 69,553 мВ от 0 до +1200 °C			
Модуль вывода сигналов силы постоянного тока и напряжения AO8-XX	Цифровой 16-ти битный код из контроллера	Токовый режим	от 0 до 20 mA	Приведенная к диапазону измерения ±0,2 %		
		Потенциальный режим	от -12 до +12 В от -10 до +10 В от 0 до 10 В			
Примечания:		16 бит	Приведенная к диапазону измерения ±0,1 %			
1. Для каналов, принимающих сигналы от термоэлектрических преобразователей (ТП) пределы допускаемой основной погрешности указаны без учета погрешности компенсации температуры холодного спая; 2. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха на каждые 10 градусов от нормальных условий равняются половине пределов допускаемой основной погрешности. 3. Дискретные модули, источники питания, процессоры, входящие в состав ПТК, не являются измерительными компонентами и не требуют утверждения типа СИ.						

Таблица 5 - Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Нормальные условия применения: -температура окружающей среды, °C - относительная влажность, при температуре 25 ± 2 °C, %	от +23 до +27 от 10 до 80
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, при температуре 25 ± 2 °C, %	от 0 до +70 от 10 до 80
Напряжение питания от сети переменного тока, В	220 (+15%, -20%)
Частота переменного тока, Гц	50 ± 10
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	24 ±20%
Степень защиты от внешних воздействий	IP20
Среднее время наработки модулей на отказ, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс программно-технический	"ПЛК-ИНКОНТ"	1 шт.*
Руководство по эксплуатации ПТК «ПЛК-ИНКОНТ»	ПВТД.466451.020 РЭ Ревизия1	1 экз.
Комплект программного обеспечения комплекса «ПК ИНКОНТ»	Комплектация согласно заказу	1 экз.
Паспорта модулей и контроллеров комплекса	ПВТД.4469451.020 ПС	1 экз.

Примечание: * - комплект поставки и состав ПТК указывается в паспорте

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Описание» документа «Комплекс программно-технический ПЛК-ИНКОНТ» ПВТД.466451.020.РЭ Ревизия 1. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ТУ 28.99.39-002-20018692-2021 Комплекс программно-технический «ПЛК-ИНКОНТ». Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНКОНТРОЛ»
(ООО «ИНКОНТРОЛ»)
ИИН 7725401700
Адрес юридического лица: 115280, г. Москва, ул. Ленинская Слобода, д. 23,
стр. 2, оф. 5-7
Телефон: (495) 481-33-10
Web-сайт: inctrl.ru
E-mail: office@inctrl.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНКОНТРОЛ»
(ООО «ИНКОНТРОЛ»)
ИИН 7725401700
Адрес: 115280, г. Москва, ул. Ленинская Слобода, д. 23, стр. 2, оф. 5-7
Телефон: (495) 481-33-10
Web-сайт: inctrl.ru
E-mail: office@inctrl.ru

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
E-mail: office@vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.