

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические «Космотроника»

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические «Космотроника» (далее - ПТК) предназначены для измерений выходных аналоговых сигналов первичных измерительных преобразователей в виде напряжения и силы постоянного/переменного тока, сигналов от термопреобразователей сопротивления; активной и реактивной электроэнергии; контроля электрических величин; сбора и обработки, в соответствии с заданными программами и алгоритмами, дискретной и аналоговой измерительной информации; формирования и реализации выходных аналоговых и дискретных сигналов управления технологическими процессами; приема и передачи по различным каналам измерительной информации и управляющих воздействий между источниками дискретных и аналоговых измерительных сигналов, исполнительными механизмами, технологическими контроллерами, управляющими ЭВМ различного уровня и технологическими объектами.

Описание средства измерений

ПТК представляет собой многоуровневую систему, включающую в свой состав унифицированные технические средства – модули, объединенные стандартизованными каналами связи (RS422/485, радиосвязь, связь по телефонным линиям, связь по сетям Ethernet), а также программно-математическими средствами, обеспечивающими функционирование комплекса в целом. Верхний уровень, который может иметь несколько ярусов, реализуется на базе специализированных серверов или промышленных компьютеров типа IBM PC. Нижний уровень, составляющий основу ПТК, реализуется на базе контроллеров, интерфейсных и измерительных модулей.

ПТК может быть реализован как сосредоточенная или распределенная система.

Сосредоточенная система строится на базе модулей телеизмерений, телесигнализации, телеуправления, устройств коммутации и согласования, питающих модулей, процессорных модулей, объединенных в единый промышленный контроллер нижнего уровня. В такой системе, соединение входящих в контроллеры модулей с технологическими объектами осуществляется через кабельные трассы.

Основу сосредоточенной системы составляют:

модуль АЦП – четырёх- или восьмиканальный модуль ввода аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока.

модуль МНУ – восьмиканальный модуль ввода сигналов от термопреобразователей сопротивления.

модуль ЦАП – восьмиканальный модуль вывода аналоговых сигналов управления.

модуль АДС – модуль ввода/вывода дискретных сигналов. Модуль имеет 24 гальванически изолированных канала.

Распределенная система строится на базе малогабаритных модулей удаленных устройств сопряжения с объектами (УСО), реализованных на базе микроконтроллеров. Удаленные УСО, в соответствии с их типом и настройкой, могут выполнять функции прямых измерений электроэнергии, мощности, сигналов силы и напряжения постоянного/переменного тока; обработку измерительных сигналов поступающих от термопреобразователей сопротивления и токов короткого замыкания; анализ состояния телесигнализации; передачу команд управления исполнительным устройствам. Удаленные модули УСО, устанавливаются в различных частях объекта и подключаются к коммутационному промышленному контроллеру нижнего уровня стандартизованными каналами связи.

Основу распределенной системы составляют:

- удаленные модули УСО ТС – модуль ввода дискретных сигналов. Модуль может иметь до 64 каналов и подключаться к контроллеру нижнего уровня через канал RS485;

- удаленные модули УСО ТИ – модуль ввода аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока. Модуль может иметь до 32 измерительных каналов и подключаться к контроллеру нижнего уровня через канал RS485;

- удаленные модули УСО ТИ-А – модуль ввода аналоговых сигналов силы переменного тока. Модуль может иметь до 8 измерительных каналов и подключаться к контроллеру нижнего уровня через канал RS485;

- удаленные модули УСО-ЦАП – модуль вывода аналоговых сигналов управления. Модуль имеет 8 каналов.

- удаленные модули аналогового, цифрового ввода, телеуправления УСО-К;

- удаленные модули УСО ТУ – модуль вывода дискретных и аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного и переменного тока. Модуль может иметь до 16 каналов и подключаться к контроллеру нижнего уровня через канал RS485;

- удаленные модули аналогового, цифрового ввода, телеуправления УСО-М;

- приборы технического учета электроэнергии ПТУ-М;

- приборы технического учета электроэнергии ПТУ;

- удаленные модули аналогового, цифрового ввода, телеуправления и учета электроэнергии УСО-ТМ.

Фотографии общего вида ПТК приведены на рисунках 1.1 и 1.2, схема пломбировки от несанкционированного доступа на рисунке 2.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ПТК имеет разделение программной части на метрологически значимую и метрологически незначимую.

Метрологически незначимая часть состоит из программно-математических средств автоматизированного рабочего места (АРМ), коммуникационного сервера, а также ПО метрологически незначимых модулей контроллера.

Метрологически значимая часть отвечает за обработку результатов измерений сигналов, хранение результатов измерений, а также прием-передачу данных по цифровому интерфейсу.

Все метрологически значимые вычисления выполняются ПО контроллеров, метрологические характеристики которых нормированы с учетом влияния на них встроенного ПО.

ПО модулей контроллеров хранится в микросхеме энергонезависимой памяти, запаянной на печатной плате.

Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурационных параметров от несанкционированного доступа в ПТК, предусмотрен физический контроль доступа (запираемые шкафы, пломбирование) и программный контроль доступа. Схема пломбирования приведена на рисунке 2.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Подпрограмма обработки, хранения и передачи цифровых значений	qmicro	03.12.0091	4CE136FE	CRC16



Рисунок 1.1 – Шкаф управления ПТК «Космотроника»

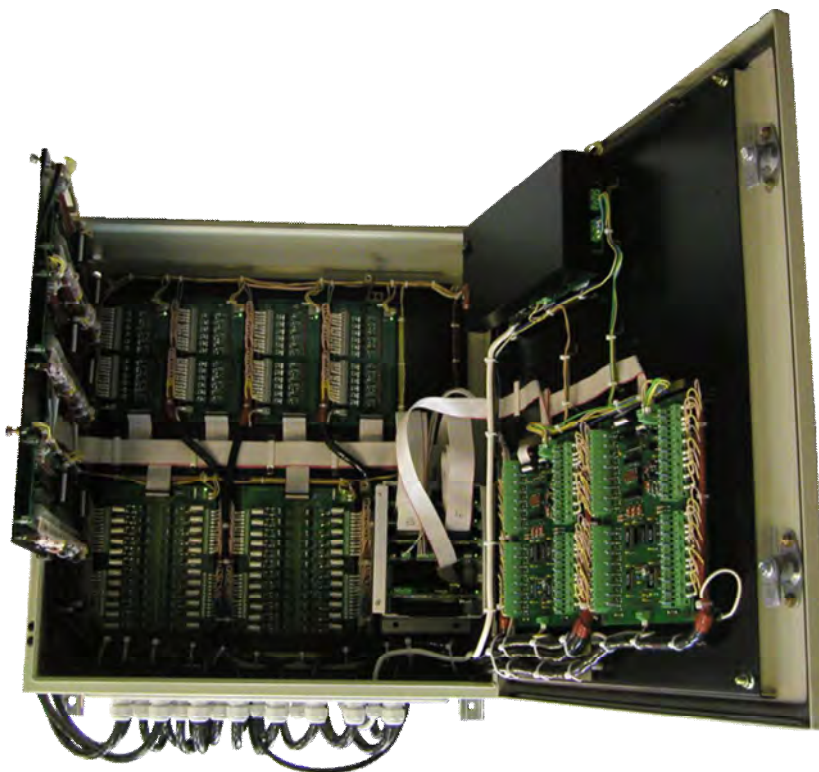


Рисунок 1.2 – Контроллер ПТК «Космотроника»

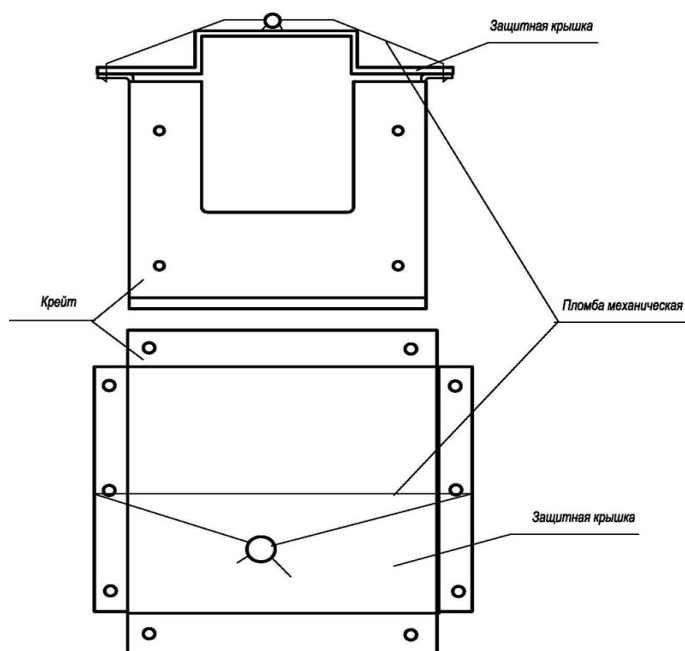


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Модуль	Сигналы:		Пределы допускаемой основной погрешности γ_0	Пределы допускаемой дополн. погрешности при изменении температуры окр. среды на 10°C
	на входе	на выходе		
1	2	3	4	5
АЦП	Сила и напряжение постоянного тока 0 - 5 мА 4 - 20 мА 0 - 5 В	12 бит	$\pm 0,4\%$ от диапазона	$\pm 0,4\gamma_0$
ЦАП	12 бит	0 - 5 В 0 - 20 мА	$\pm 0,25\%$ от диапазона	$\pm 0,4\gamma_0$
МНУ	Сигналы от термопреобразователей сопротивления 50М: от минус 50 до +50 °С от минус 50 до +100 °С от минус 50 до +150 °С 50П: от 0 до 100 °С от 0 до 200 °С от 0 до 300 °С	0 - 20 мА	$\pm 0,4\%$ от диапазона	$\pm 0,5\gamma_0$
УСО ТИ (УТИ)	Сила и напряжение постоянного тока 0 - 20 мА 2,5 - 250 В Сила и напряжение переменного тока частотой 50 Гц 0 - 20 мА 0 - 5 А 25 - 250 В	RS 485	$\pm 0,5\%$ от диапазона	$\pm 0,4\gamma_0$
УСО ТИ-А	Сила переменного тока частотой 50 Гц 0 - 1 А	RS 485	$\pm 1\%$ от диапазона	$\pm 0,5\gamma_0$
УСО-М	Сила и напряжение постоянного тока 0 - 20 мА 2,5 - 250 В Сила и напряжение переменного тока частотой 50 Гц 0 - 20 мА 0 - 5 А 25 - 250 В	RS 485	$\pm 0,5\%$ от диапазона	$\pm 0,4\gamma_0$
УСО-К	Сила постоянного тока 0 - 20 мА	RS 485	$\pm 0,3\%$ от диапазона	$\pm 0,5\gamma_0$

1	2	3	4	5
УСО ПТУ-М	Мощность активной/ реактивной электроэнергии прямого и обратного направления 0 - 3,75 кВт/квар Сила и напряжение переменного тока частотой 50 Гц 0 - 10 А 0 - 300 В	RS 485	$\pm 1,0$ % отн.* акт. эл. $\pm 2,0$ % отн.* реакт. эл. $\pm 0,5$ % отн.* $\pm 0,5$ % отн.*	$\pm 0,4\gamma_0^*$
УСО-ЦАП (УАВ)	12 бит	0 - 5 В 0 - 20 мА	$\pm 0,25\%$ от диапазона	$\pm 0,4\gamma_0$
УСО ПТУ	Мощность активной/ реактивной электроэнергии прямого и обратного направления 0 - 3,75 кВт/квар Сила и напряжение переменного тока частотой 50 Гц 0 - 10 А 0 - 300 В	RS 485	$\pm 0,5$ % отн.* - акт. эл. $\pm 1,0$ % отн.* - реакт.эл. $\pm 0,5$ % отн.* $\pm 0,5$ % отн.*	$\pm 0,4\gamma_0^*$
УСО-ТМ	Сила и напряжение постоянного тока 0 - 20 мА 2,5 - 250 В Сила и напряжение переменного тока частотой 50 Гц 0 - 20 мА 0 - 5 А 25 - 250 В Мощность активной – реактивной электроэнергии прямого и обратного направления 0 - 3,75 кВт/квар	RS 485	$\pm 0,5\%$ от диапазона $\pm 0,5\%$ отн.* $\pm 1,0\%$ отн.*	$\pm 0,4\gamma_0$
АДС-ТС	Измерение числа импульсов от 1 до 100 Гц и длительностью не ниже 5 мс	8 бит	± 1 имп. в рабочих условиях	
УСО ТС (УТС), УСО-М, УСО-ТМ УСО К	Измерение числа импульсов от 1 до 100 Гц и длительностью не ниже 5 мс	RS 485	± 1 имп. в рабочих условиях	
УСО К-Fl4	Измерение частоты следования импульсов 0,1 - 10 кГц	RS 485	$\pm 0,1\%$ отн. в рабочих условиях	

Примечания:

1. Бинарные (дискретные) модули, источники питания, процессорные модули, входящие в состав ПТК, не являются измерительными компонентами и не требуют свидетельства об утверждении типа.

2. Пределы * допускаемого значения основной относительной погрешности модулей при измерении активной, реактивной и полной электроэнергии (мощности) прямого и обратного направления нормированы для информативных значений входного сигнала: напряжение – (0,8...1,1) Уном, коэффициент активной мощности $\cos\phi = 0,5$ (емк.) - 1,0 – 0,5 (инд.), коэффициент реактивной мощности $\sin\phi = 0,5$ (емк.) - 1,0 – 0,5 (инд.).

Погрешность ведения единого времени ± 3 секунд.

Рабочие условия применения комплекса:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до + 50 °С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа;
- относительная влажность до 80 % без конденсации влаги при температуре + 35 °С;
- температура транспортирования от минус 50 до + 60 °С;

Напряжение питания от сети переменного тока напряжением 220 В $\pm 10\%$ частотой (50 ± 1) Гц.

Потребляемая мощность, габаритные размеры и масса в зависимости от комплектации комплекса.

Срок службы - 10 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на модули ПТК методом наклейки этикеток и на титульные листы руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- ПТК «Космотроника» - комплектация согласно заказу;
- руководство по эксплуатации;
- индивидуальная и групповая упаковка.

Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 4 "Методы и средства поверки" Руководства по эксплуатации СШМК.466451.018 РЭ, утверждённым ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 29.06.2011 г.

Перечень основных средств поверки:

Установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6804М: диапазон выходного напряжения переменного тока от 20 до 288 В, диапазон силы выходного переменного тока от 0,001 до 10 А, класс точности 0,1.

Калибратор Н4-11: воспроизведение напряжений постоянного тока от 0 до 20 В, $\Delta = \pm(0,05\% U + 0,005\% U_n)$; от 20 до 200 В, $\Delta = \pm(0,1\% U + 0,01\% U_n)$; от 200 до 350 В, $\Delta = \pm(0,1\% U + 0,01\% U_n)$; воспроизведение силы постоянного тока от 0 до 20 мА, $\Delta = \pm(0,1\% I + 0,01\% I_n)$.

Генератор сигналов ГЗ-122 ($\Delta_f = \pm 5 \cdot 10^{-7} f$).

Калибратор – вольтметр универсальный В1-28 измерение напряжения от 0 до 5В, $\Delta = \pm(0,003\% U + 0,0003\% U_m)$; измерение силы постоянного тока от 0 до 20 мА, $\Delta = \pm(0,01\% I + 0,0015\% I_m)$.

Магазин сопротивлений МСР 60-М, диапазон сопротивлений от 0 до 10 кОм, класс точности 0,02.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в руководстве по эксплуатации СШМК.466451.018 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам программно-техническим «Космотроника»

ГОСТ 6651-2009 Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

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

СШМК.466451.018 ТУ Комплексы программно-технические «Космотроника»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда,
- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;

Изготовитель

ЗАО «ПИК ПРОГРЕСС»

Адрес: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, 51А

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»,

Аттестат аккредитации № 30004-08.

Адрес: Москва, 119361, Россия, ул. Озерная, д.46,

тел.: +7 (495) 437-55-77, т./факс +7 (495) 430-57-25

e-mail: office@vniims.ru, 201-vm@vniims.ru; <http://www.vniims.ru>

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«_____» _____ 2011 г.