

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические «Космотроника»

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические «Космотроника» (далее - ПТК) предназначены для измерений 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 команд и сигналов управления технологическими процессами; приема и передачи по различным каналам связи измерительной информации и управляющих воздействий, управления исполнительными механизмами, технологическими контроллерами различного уровня, технологическими параметрами и объектами, отображения полученной информации на технологических дисплеях, системах индивидуального и коллективного пользования, мнемощитах различного вида и назначения. ПТК аппаратно и программно совместимы с программно-техническими комплексами «Космотроника-Венец».

Описание средства измерений

ПТК представляет собой многоуровневую систему, включающую в свой состав унифицированные технические средства - модули, объединенные стандартизованными каналами связи (RS422/485, телефонные линии, Ethernet, GSM(GPRS), WiFi, радиосвязь), а также программно-математическими средствами, обеспечивающими функционирование комплекса в целом. Верхний уровень ПТК может иметь несколько ярусов, реализуется на базе специализированных серверов или промышленных компьютеров. Нижний уровень ПТК, реализуется на базе контроллеров, интерфейсных и измерительных модулей.

В зависимости от сферы применения ПТК реализуется как сосредоточенная, или как распределенная система, либо комбинированная.

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

Основу сосредоточенной системы составляют:

модуль АЦП - модуль ввода аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока;

модуль МНУ - модуль ввода сигналов от термопреобразователей сопротивления;

модуль ЦАП - модуль вывода аналоговых сигналов управления;

модуль АДС-ТС - модуль ввода/вывода гальванически изолированных дискретных сигналов;

Распределенная система строится на основе устройств сопряжения с объектами (УСО), реализованных на базе микроконтроллеров. УСО, в соответствии с их типом и настройкой, могут выполнять функции измерений параметров 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. УСО устанавливаются в непосредственной близости от объекта измерения и подключают к контроллеру стандартизованными каналами связи.

Основу распределенной системы составляют:

модуль УСО ТС - модуль ввода дискретных сигналов. Модуль может иметь до 64 каналов;

модуль УСО ТИ - модуль ввода аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока и переменного тока. Модуль может иметь до 32 измерительных каналов;

модуль УСО ТИ-А - модуль ввода сигналов силы переменного тока. Модуль может иметь до 8 измерительных каналов;

модуль УСО КТТИ - модуль аналогового ввода нормированных сигналов тока, приема сигналов от термопреобразователей сопротивления. Модуль может иметь до 16 измерительных каналов;

модуль УСО-ЦАП - модуль вывода аналоговых сигналов управления. Модуль имеет до 8 каналов управления;

модуль УСО-К - удаленные модули комбинированные аналогового, цифрового ввода, аналогового, цифрового вывода, телеуправления, счета импульсов;

модуль УСО ТУ - модуль вывода дискретных и аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного и переменного тока. Модуль может иметь до 24 каналов управления;

модуль УСО-М - многофункциональные модули аналогового, цифрового ввода, телеуправления;

модуль УСО ПТУ-М - приборы технического учета электроэнергии;

модуль УСО-ТМ - удаленные модули телемеханики аналогового и цифрового ввода-вывода, с функциями учета электроэнергии, контроля параметров качества электроэнергии и осциллографирования.

Внешний вид ПТК с указанием мест защиты от несанкционированного доступа в виде пломбировки (а) и нанесения знака утверждение типа (б) приведены на рисунках 1, 2, 3.



Рисунок 1 - Шкаф управления ПТК напольного исполнения



Рисунок 2 - Шкаф контроллера ПТК навесного исполнения



Рисунок 3 - Процессорный блок

Программное обеспечение

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

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.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	qmicro
Номер версии ПО (идентификационный номер) ПО	v. 03.12.0091
Цифровой идентификатор ПО	4CE136FE

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

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

1	2	3	4	5
УСО КТТИ	Сила постоянного тока от 4 до 20 мА Сигналы от термопреобразователей сопротивления ТСП100 (платиновых) с $W_{100}=1,391$ в диапазоне температур: от -60 до +400 °С	RS 485	$\pm 0,1$ % от диапазона	$\pm 0,5 \cdot \gamma_0$
УСО-М	Сила и напряжение постоянного тока от 0 до 20 мА от 2,5 до 250 В Сила и напряжение переменного тока частотой 50 Гц от 0 до 5 А от 25 до 250 В	RS 485	$\pm 0,5$ % от диапазона	$\pm 0,4 \cdot \gamma_0$
УСО-К	Сила постоянного тока от 0 до 20 мА	RS 485	$\pm 0,3$ % от диапазона	$\pm 0,5 \cdot \gamma_0$
УСО ПТУ-М	Мощность активной/реактивной электроэнергии прямого и обратного направления от 0 до 3,75 кВт/квар Сила и напряжение переменного тока частотой 50 Гц от 0 до 10 А от 0 до 300 В	RS 485	$\pm 1,0$ % отн.* акт. эл. $\pm 2,0$ % отн.* реакт. эл. $\pm 0,5$ % отн.* $\pm 0,5$ % отн.*	$\pm 0,4 \cdot \gamma_0$
УСО- ЦАП	12 бит	Сила и напряжение постоянного тока от 0 до 10 В от 0 до 20 мА	$\pm 0,25$ % от диапазона	$\pm 0,4 \cdot \gamma_0$
УСО-ТМ	Сила и напряжение постоянного тока от 0 до 20 мА от 2,5 до 250 В Сила и напряжение переменного тока частотой 50 Гц от 0 до 5 А от 25 до 250 В Мощность активной - реактивной электроэнергии прямого и обратного направления от 0 до 3,75 кВт/квар	RS 485	$\pm 0,5$ % от диапазона $\pm 0,5$ % отн.* ± 1 % отн.*	$\pm 0,4 \cdot \gamma_0$

1	2	3	4	5
АДС-ТС	Число импульсов частотой от 1 до 100 Гц и длительностью не ниже 5 мс	8 бит	±1 имп. в рабочих условиях	
УСО-ТС, УСО-М, УСО-ТМ УСО-К	Число импульсов частотой от 1 до 100 Гц и длительностью не ниже 5 мс	RS 485	±1 имп. в рабочих условиях	
УСО-ТС, УСО-К	Число импульсов частотой от 1 до 800 Гц и длительностью не ниже 1 мс	RS 485	±1 имп. в рабочих условиях	
УСО-К	Число импульсов частотой от 1 до 10 кГц и длительностью не ниже 0,05 мс	RS 485	±0,015 % в рабочих условиях	

Примечания:

1 Бинарные (дискретные) модули, источники питания, процессорные модули, входящие в состав ПТК, не являются измерительными компонентами.

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 - $(0,8...1,1) \cdot U_{ном}$, коэффициент активной мощности $\cos\varphi=0,5$ (емк.)-1,0-0,5 (инд.), коэффициент реактивной мощности $\sin\varphi=0,5$ (емк.)-1,0-0,5 (инд.).

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности ведения единого времени, с	±3
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность без конденсации влаги при температуре +35 °С, % - температура транспортирования, °С	от - 40 до + 60 от 84 до 107 до 80 от - 50 до +60
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	220±10
Срок службы, лет	10
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более: процессорный блок измерительный блок индикаторный блок	230x160x110 240x231x94 150x110x60
Масса, кг, не более: процессорный блок измерительный блок индикаторный блок	2,3 1,5 0,8

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель модулей ПТК в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплект поставки ПТК

Наименование	Кол-во, шт.
ПТК «Космотроника» - комплектация согласно заказу	1
Специальное программное обеспечение СПО «qmicro»	1
Эксплуатационная документация	1
Методика поверки	1
Индивидуальная и групповая упаковка	1
Стенд для проверки и настройки модулей (в зависимости от заказа)	1
ЗИП согласно заказу	1

Поверка

осуществляется по документу СШМК.466451.018 РЭ Комплексы программно-технические «Космотроника». Руководство по эксплуатации», раздел 4 «Методика поверки», утвержденному ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 24.07.2017 г.

Основные средства поверки:

- установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ6804М (рег. № 18289-03);
- калибратор универсальный Н4-11 (рег. № 25610-03);
- генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122 (рег. № 10237-85);
- калибратор - вольтметр универсальный В1-28 (рег. № 10759-86);
- магазин сопротивления измерительный Р4833 (рег. № 2751-71).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых ПТК с требуемой точностью.

Знак поверки заносится в паспорт ПТК.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

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

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

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

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А

СШМК.466451.018 ТУ Комплексы программно-технические «Космотроника». Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Промышленно-инновационная компания «ПРОГРЕСС» (АО «ПИК ПРОГРЕСС»)

ИНН 7720150771

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

Телефон: (495) 365-50-25

Факс: (495) 365-50-25

E-mail: mail@kosmotronika.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

Адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13

Телефон: (495) 583-99-23

Факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2018 г.