



СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
Пензенского ЦСМС

Б.И. Харин

30 июля 2001 г.

Комплексы программно-технические "КРУГ-2000"	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный №15592-01 Взамен №15592-96
--	---

Выпускаются по техническим условиям КР01.425200.001.TU и ГОСТ 22261.

Назначение и область применения

Комплексы программно-технические (ПТК) "КРУГ-2000" предназначены для агрегатирования автоматизированных систем управления, регулирования, контроля и измерения параметров технологических процессов и объектов в различных типах производств.

Описание

Архитектура ПТК "КРУГ-2000" – двухуровневая.

Верхний уровень (станция оператора, станция архивирования) реализуется на промышленном IBM-совместимом компьютере (модификации не ниже 486DX для операционной системы MS DOS, LINUX и не ниже P-III для операционной системы WINDOWS NT, WINDOWS 2000, WINDOWS XP), который по стандартным интерфейсам RS-232, ИРПС, RS-485, Ethernet связан с устройствами нижнего уровня обработки сигналов, в качестве которых используются: устройства программного управления TREI-5B, TREI-5B-01, TREI-5B-02, модули измерительные TREI-5B-M, преобразователи измерительные многоканальные цифровые Ш711/1, контроллеры регулирующие микропроцессорные измерительные Р-130И, контроллеры измерительные КР-300И, контроллеры технологические моноблочные ТКМ51, ТКМ52, контроллеры многофункциональные МФК. Число абонентов нижнего уровня до 256 (конкретное число и номенклатура устройств нижнего уровня определяется картой заказа).

Входными сигналами для ПТК "КРУГ-2000" по каналам УСО являются стандартные аналоговые сигналы постоянного тока: 0–5 мА, 0–20 мА, 4–20 мА, ± 5 мА, ± 10 мА; сигналы постоянного напряжения: 0–5 В, 0–10 В, ± 5 В, ± 10 В, 0–19 мВ, 0–78 мВ, ± 19 мВ, ± 78 мВ; значения электрического сопротивления: 0–100 Ом, 0–200 Ом, 0–500 Ом; сигналы термопреобразователей сопротивлений; сигналы термопар; а также дискретные сигналы по ГОСТ 26.013, информативными параметрами которых являются частота, длительность или число импульсов. Выходные управляющие сигналы – стандартные аналоговые сигналы постоянного тока: 0–5 мА, 0–20 мА, 4–20 мА, а также стандартные дискретные сигналы напряжением 12, 24, 48 В постоянного тока.

ПТК "КРУГ-2000" обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- измерение входных электрических сигналов с вышеуказанными параметрами;
- преобразование их согласно программируемым одно- и двухаргументным нелинейным зависимостям, двух- и трехмерным таблицам нелинейности;
- преобразование выходных сигналов термопреобразователей сопротивлений в значение температуры согласно номинальным статическим характеристикам преобразования (НСХ), регламентированным ГОСТ 6651;
- преобразование выходных сигналов термопар в значение температуры согласно НСХ, регламентированным МИ 2559;
- аналоговое ручное и автоматическое регулирование (по законам ПИД, ПИ, ПД, П) заданных параметров контролируемых объектов;
- световая и звуковая сигнализация отклонения контролируемых параметров от заданных (программируемых) границ;
- формирование и визуализация оперативных, исторических, часовых, сменных и суточных трендов (средних, суммарных, экстремальных и текущих значений) контролируемых параметров;
- выполнение вычислительных операций по математическим выражениям, программируемым пользователем;

- контроль срабатывания блокировок и защит, прохождения команд управления, правильности выбора объекта управления;
- формирование и вывод на печать режимного листа; протоколов событий и данных по запросу пользователя;
- самодиагностика и автоматическая перезагрузка персонального компьютера, используемого на верхнем уровне.

Основные технические характеристики

Общее количество входных/выходных сигналов – до 30 000.

Представление (в цифровом виде) на верхнем уровне ПТК "КРУГ-2000" входных и выходных аналоговых переменных, переменных ручного ввода, расчетных переменных, в том числе в трендах:

- диапазон установки атрибутов переменных: начало и конец шкалы, нижняя и верхняя предупредительная и аварийная границы $\pm 999999,99$;

- дискретность установки атрибутов переменных 0,0001.

Параметры формируемых трендов:

- количество трендов: на станции оператора – до 10 000, на станции архивирования – до 50 000;

- количество дискретных точек в трендах ("глубина" трендов): на станции оператора – до 100 000 точек, на станции архивирования – не ограничено (хранение по суткам – путём копирования информации на оптических дисках).

Период опроса параметров (обновления оперативного тренда) от 1 с и выше.

Количество сообщений (событий): на станции оператора – до 8 000, на станции архивирования – 21 000 за одни сутки.

Параметры реализуемых автоматических регуляторов:

- 1) диапазоны установки атрибутов:

для TREI-5B:

- коэффициенты пропорциональности от 1 до 10000;
- постоянные интегрирования от 1 до 10000 с;
- постоянные дифференцирования от минус 999 до 999 с;

для КР-300И:

- коэффициенты пропорциональности от минус 127,9 до 127,9;
- постоянные интегрирования и дифференцирования от 0 до 819 с;

- 2) дискретность установки атрибутов:

для TREI-5B: 1;

для КР-300И: 0,1.

Основные метрологические характеристики ПТК "КРУГ-2000" для соответствующих типов УСО и основных видов измерительных функций (и алгоритмов обработки измерительной информации) представлены в таблице 1.

Таблица 1

№	Наименование метрологической характеристики	Диапазон значений (для вариантов УСО)	
		минимум	максимум
1.	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерительных каналов ПТК для стандартных электрических сигналов тока, напряжения, сопротивления	$\pm 0,025\%$ TREI-5B	$\pm 0,3\%$ КР-300И
2.	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования (в программном обеспечении ПТК "КРУГ-2000") сигналов термопреобразователей сопротивления согласно НСХ, регламентированными ГОСТ 6651:	TREI-5B	TKM51
	• 50М, 100М От – 50 до 200 °С	0,5 °С	1,0 °С
	• 50П, 100П От – 200 до 600 °С	0,5 °С	1,0 °С

№	Наименование метрологической характеристики	Диапазон значений (для вариантов УСО)	
		минимум	максимум
3.	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразования (в программном обеспечении ПТК "КРУГ-2000") сигналов термопар согласно НСХ, регламентированными МИ 2559:	TREI-5B	TKM51
	• R От 150 до 600 °C	2,0 °C	4,0 °C
	• R От 600 до 1300 °C	1,5 °C	3,0 °C
	• S От 400 до 1000 °C	2,0 °C	3,0 °C
	• S От 1000 до 1768 °C	1,5 °C	2,2 °C
	• B От 600 до 800 °C	3,0 °C	5,0 °C
	• B От 800 до 1820 °C	2,0 °C	4,0 °C
	• E От - 40 до 300 °C	0,7 °C	4,0 °C
	• E От 300 до 1000 °C	0,5 °C	2,0 °C
	• J От - 40 до 300 °C	0,8 °C	2,0 °C
	• J От 300 до 1200 °C	0,7 °C	2,0 °C
	• T От - 200 до - 40 °C	2,0 °C	2,0 °C
	• T От - 40 до 100 °C	1,0 °C	2,0 °C
	• T От 100 до 400 °C	0,8 °C	0,8 °C
	• K От - 40 до 300 °C	1,0 °C	2,0 °C
	• K От 300 до 1300 °C	0,8 °C	3,0 °C
	• N От - 40 до 300 °C	1,5 °C	2,5 °C
	• N От 300 до 1300 °C	1,0 °C	3,0 °C
	• A-1 От 0 до 2500 °C	1,5 °C	5,0 °C
	• A-2 От 0 до 1800 °C	1,5 °C	4,5 °C
	• A-3 От 0 до 1800 °C	1,5 °C	4,5 °C
	• L От - 40 до 300 °C	0,7 °C	1,0 °C
	• L От 300 до 800 °C	0,5 °C	1,5 °C
4.	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности выходных аналоговых сигналов постоянного тока	±0,1% TREI-5B	±0,5% КР-300И
5.	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности сигнализации отклонения входного аналогового сигнала от заданных границ	±0,025% TREI-5B	±0,3% КР-300И
6.	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности представления входных аналоговых сигналов в виде оперативного или исторического тренда, при отсчете их значений с помощью светового указателя	±0,025% TREI-5B	±0,3% КР-300И
7.	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности реализуемого автоматического регулятора типа ПИД, ПИ, ПД, П	±0,1% TREI-5B	±0,3% КР-300И

Примечания:

1. Значения погрешностей ПТК "КРУГ-2000" для других (регламентированных техническими условиями КР01.425200.001.ТУ) типов УСО и типов реализуемых автоматических регуляторов определяются расчетно-экспериментальным методом согласно Инструкции ГСИ. "Методика расчета метрологических характеристик ПТК "КРУГ-2000" и документа "Комплексы программно-технические "КРУГ-2000". Методика поверки".

2. Каналы дискретного ввода и каналы дискретного вывода, имеющиеся в ПТК "КРУГ-2000", не являются измерительными (не имеют метрологических характеристик) и не требуют сертификата утверждения типа.

Рабочие условия применения ПТК "КРУГ-2000" определяются рабочими условиями применения его составных частей, входящих в комплект поставки.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист технических условий, формуляра и руководства по эксплуатации ПТК "КРУГ-2000".

Комплектность

В комплект поставки ПТК "КРУГ-2000" входят устройства, представленные в таблице 2, конкретное количество и состав которых определяется картой заказа или договором на поставку, базовое программное обеспечение и документация, представленная в таблице 3.

Таблица 2

№	Наименование устройства	Номер Госреестра
1.	Персональный IBM-совместимый компьютер (модификации не ниже 486, ОЗУ – 16 Мб, жесткий диск – 80Мб, стандартные интерфейсы RS-232, ИРПС, RS-485, Ethernet – для операционной системы MS DOS, LINUX; модификации не ниже P-III, ОЗУ – 128 Мб, жесткий диск – 1 Гб, стандартные интерфейсы RS-232, ИРПС, RS-485, Ethernet – для операционной системы WINDOWS)	–
2.	Устройство программного управления TREI-5B ✓	14857–95
3.	Устройство программного управления TREI-5B-01, TREI-5B-02 ✓	16071–97
4.	Модули измерительные TREI-5B-M ✓	19315–00
5.	Преобразователи измерительные многоканальные цифровые Ш711/1 ✓	10957–97
6.	Контроллеры регулирующие микропроцессорные измерительные Р-130И ✓	13709–93
7.	Контроллеры технологические моноблочные ТКМ51 ✓	18204–99
8.	Контроллеры технологические моноблочные ТКМ52 ✓	18202–99
9.	Контроллеры многофункциональные МФК ✓	18203–99
10.	Контроллеры измерительные КР-300И ✓	20139–00
Примечание – Возможно применение в качестве УСО других агрегатных средств аналогичного назначения, имеющих метрологические характеристики не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, и включенных в Государственный реестр средств измерений, в том числе интеллектуальных датчиков таких, как: пневмопреобразователи многоканальные ППМ ООО НПФ "КРУГ", плотномеры, уровнемеры и расходомеры Promag3, массовый расходомер Promass фирмы Endress+Hauser, массовый расходомер UMC фирмы Heinrichs Messtechnik GmbH, многофункциональные массовые расходомеры фирм Solartron Group Ltd. и Daniel Flow Products Inc., плотномеры фирмы Schlumberger, цифровой уровнемер ENRAF 854 ATG (CIU 858), теплосчетчик "РЕСУРС-WH", счетчик электроэнергии "РЕСУРС-GL", – а также контроллеры MODICON фирмы "Schneider Electric Industries SA".		

Таблица 3

№	Наименование документа	Кол-во
1.	Комплексы программно-технические "КРУГ-2000". Руководство по эксплуатации. КР01.425200.001.РЭ	1 экз.
2.	Комплексы программно-технические "КРУГ-2000". Формуляр. КР01.425200.001.ФО	1 экз.
3.	Комплексы программно-технические "КРУГ-2000". Методика поверки	1 экз.
4.	Инструкции по эксплуатации пакета программ "КРУГ-2000" и (или) его компоненты (комплектность определяется договором на поставку)	1 экз.
5.	Паспорт (или формуляр) и руководство по эксплуатации на каждый УСО, поставляемый в составе ПТК "КРУГ-2000"	1 экз.
Примечание – В комплект поставки дополнительно могут входить другие документы в соответствии с договором поставки.		

Поверка

Поверка ПТК "КРУГ-2000" проводится в соответствии с документом "Комплексы программно-технические "КРУГ-2000". Методика поверки", утвержденным Пензенским ЦСМ 30.07.2001 г.

Поверка УСО, входящих в состав ПТК "КРУГ-2000", проводится в соответствии с разделами "Указания по поверке", представленными в соответствующих руководствах по эксплуатации.

Средства измерений, используемые при поверке ПТК "КРУГ-2000":

1. Прибор для проверки вольтметров В1-12 ТУ ХВ2.085.006
2. Вольтметр универсальный Щ31 ТУ 25-04.3305-77.
3. Мера сопротивлений Р3026 ТУ 25-04.3923-81.

Межповерочный интервал ПТК "КРУГ-2000" – 2 года.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 26.011–80. Средства измерения и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

ГОСТ 26.013–81. Единая система стандартов приборостроения. Средства измерения и автоматизации. Сигналы электрические с дискретным изменением параметров входные и выходные.

ГОСТ 6651–94. Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

МИ 2559–99. ГСИ. Рекомендация. Методика применения в ГОСТ Р 50431–92 "Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования" требований МТШ–90.

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

ГОСТ Р 51318.22–99 (СИСПР 22–97). Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.

ГОСТ Р 50839–2000. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость средств вычислительной техники и информатики к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний.

ГОСТ 27818–88. Машины вычислительные и системы обработки данных. Допустимые уровни шума на рабочих местах и методы определения.

ГОСТ Р 50377–92. Безопасность оборудования информационной технологии, включая электрическое контрольное оборудование.

ГОСТ Р 50948–96. Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности.

ГОСТ 12.2.007.0–75. Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ Р 51330.0-99. Система стандартов безопасности труда. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.

ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-99). Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i.

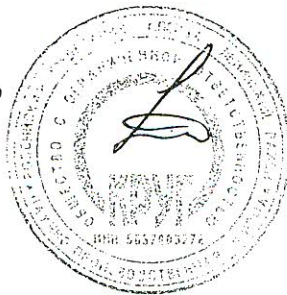
КР01.425200.001.ТУ. Комплексы программно-технические "КРУГ–2000", "КРУГ–2000/Г", "КРУГ–2000/Г". Технические условия.

Заключение

Комплексы программно-технические "КРУГ–2000" соответствуют требованиям распространяющихся на них нормативных документов и технических условий КР01.425200.001.ТУ.

Изготовитель – ООО Научно-производственная фирма "КРУГ", 440028, г. Пенза, ул. Титова, 1Г.

Генеральный директор ООО НПФ "КРУГ"



М.Б. Шехтман