

**Комплекс технических средств «СИЖОН»
для систем автоматического управления и
регулирования
(КТС СИЖОН)**

г. Москва
2005 г.

1. Введение

В настоящем документе – «Комплекс технических средств «СИКОН» для систем автоматического управления и регулирования. Техническое описание.» – приведены основные характеристики технических средств «СИКОН» необходимые для определения конкретной конфигурации АСУ ТП и состава оборудования, изготовленного, скомплексированного и сконфигурированного в соответствии с техническими требованиями Заказчика.

Наименование оборудования: КТС «СИКОН»

Изготовитель и поставщик: ОАО «ИНЭУМ».

1. Общие положения.

КТС «СИКОН» – это комплекс технических средств вычислительной техники, спроектированный специально для применения в условиях промышленной производственной среды. Системотехническую основу комплекса составляет номенклатурный ряд функциональных модулей и устройств «СИКОН», созданных с соблюдением требований международных и отечественных стандартов, обеспечивающих их совместимость по конструктивным и системообразующим параметрам.

Компоновка КТС «СИКОН» осуществляется проектным путем на основе технических требований Заказчика. В пределах заказной конфигурации принятые конструктивные и системотехнические решения допускают в определенном диапазоне перенастройку пользовательских функций по количеству и составу подключенных функциональных модулей.

В проектной документации на КТС «СИКОН» приняты следующие сокращения и условные обозначения типовых составных частей комплекса:

- УСО — устройство связи с объектом;
- АЧП – аналогово-частотный преобразователь;
- ЧАП – частотно-аналоговый преобразователь;
- МВВД – модуль ввода;
- МВД – модуль вывода;
- СТО – станция оператора;
- АЦП – аналогово-цифровой преобразователь;
- СИКОН ТС 1775.К1-XX – контроллер в моноблочном исполнении, в состав которого входят один модуль СИКОН ТС1775.30;
- КРТС1775.К1-XX – крейт для установки одного модуля СИКОН ТС 1775.30;
- СИКОН ТС1775.К2-XX – контроллер в моноблочном исполнении, в состав которого входят два модуля СИКОН ТС1775.30;
- КРТС1775.К2-XX – крейт для установки двух модулей СИКОН ТС 1775.30;
- СИКОН ТС1775.К3-XX – контроллер в моноблочном исполнении, в состав которого входят три модуля СИКОН ТС1775.30;
- КРТС1775.К3-XX – крейт для установки трех модулей СИКОН ТС 1775.30;
- СИКОН ТС1775.30 – базовый модуль контроллеров;
- САК - ТС1775 – микроконтроллер (микросхема) фирмы INFINEON Technology.

2. Назначение

КТС «СИКОН» предназначен для работы в составе сетевой управляющей вычислительной системы промышленного назначения, в том числе рассредоточенной с распределенными функциями, в качестве низового звена системы, осуществляющего связь со средствами измерения параметров технологических процессов, приборами промышленной автоматики и исполнительными механизмами.

КТС «СИКОН» реализует:

- измерение аналоговых выходных сигналов датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока, электрического сопротивления; выходных сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления;
- выдачу управляющих сигналов на объект;
- алгоритмы преобразования и обработки информации о состоянии объекта;
- алгоритмы цифрового регулирования и логического управления;
- алгоритмы внутренней диагностики и оперативной сигнализации возникших неисправностей;
- передачу информации средствам высшего уровня управляющей системы;
- прием управляющей информации от средств высшего уровня системы.

3. Состав.

В состав КТС «СИКОН» входят следующие основные функциональные блоки:

- управляющий контроллер,
- контроллер УСО,
- модули аналогового ввода/вывода,
- модули дискретного ввода/вывода;
- блок компенсации холодного спая термопар (БКХ),
- блок релейной коммутации (БРК);
- блок питания.

Обозначения и варианты исполнения составных частей КТС «СИКОН» приведены в Приложении 1.

4. Технические характеристики.

4.1 КТС «СИКОН» обеспечивает ввод/вывод следующих типов сигналов:

Ввод:

- аналоговых сигналов постоянного тока 4 -20 мА,
- аналоговых сигналов низкого уровня (термопары, термосопротивления),
- дискретных сигналов 0/24 V.

Вывод:

- аналоговых сигналов 0-20 мА,
- дискретных сигналов 0/24V-0,1А.

4.2 Основная приведенная погрешность измерения аналоговых сигналов, не более - 0,2 %.

4.3 Количество каналов ввода/вывода (в том числе резервных, которые могут быть задействованы в процессе эксплуатации комплекса) определяется техническими требованиями Заказчика. При этом одна стойка УСО позволяет разместить следующее количество каналов:

ввод/вывод аналоговых сигналов – до 256 каналов в любом сочетании;

ввод/вывод дискретных сигналов – до 512 каналов в любом сочетании.

4.4 Интерфейс между стойками УСО и управляющим контроллером - CAN (дублированный).

4.5 Интерфейс между КТС «СИКОН» и станциями оператора - Ethernet (дублированный).

4.6 Питание КТС «СИКОН» осуществляется от сети переменного тока со следующими параметрами:

- Напряжение - 160 - 290 В,
- Частота - 45 - 55 Гц.

4.7 Условия эксплуатации.

- Температура окружающей среды - 5-40 °С,
- Относительная влажность - 30-85 % при 30 °С,
- Давление - 84-106 кПа.

5. Конструктивное исполнение.

5.1 Конструктивно КТС «СИКОН» представляет собой реализацию модульного подхода к построению средств вычислительной техники на основе стандартных системных соглашений, унифицированных конструктивов, электротехнических установочных изделий, стандартных средств микроэлектроники и электрорадиоэлементов. В КТС «СИКОН» этот подход реализован на уровнях: стойка, блок, модуль.

В системотехническом плане в КТС «СИКОН» выделяются следующие типовые составные части, количество и взаимосвязи между которыми устанавливаются проектным путем на основании технических требований заказчика:

- Управляющий контроллер - моноблок с габаритными размерами 130 x 110 x 290 мм (высота, ширина, глубина),
- Стойка УСО - Шкаф TS8 (EN50298), 1800 x 800 x 600 мм (RITTAL),
 - моноблок контроллера УСО;
 - модуль АЧП2 – ввод активных сигналов 4 – 20 мА;
 - модуль АЧП3 – ввод сигналов термопар и термосопротивлений;
 - модуль АЧП4 – ввод пассивных сигналов 4 – 20 мА;
 - модуль ЧАП – вывод сигналов 0 – 20 мА;
 - модуль МВВД8 – ввод дискретных сигналов восьмиканальный;
 - модуль МВД8 – вывод дискретных сигналов восьмиканальный.

Габаритные размеры модулей ввода/вывода – 115x100x25.

Общий вид и компоновка стойки УСО приведена на рис.1.

- Дублированный блок питания - 1400 x 800 x 600 мм,
- Блок компенсации холодного спая (БКХ),
- Блок реле - до 32 реле фирмы РНОENIX, установленные на шину монтажную 35 мм.

Стойка УСО (вид спереди)

Стойка УСО (вид сзади)

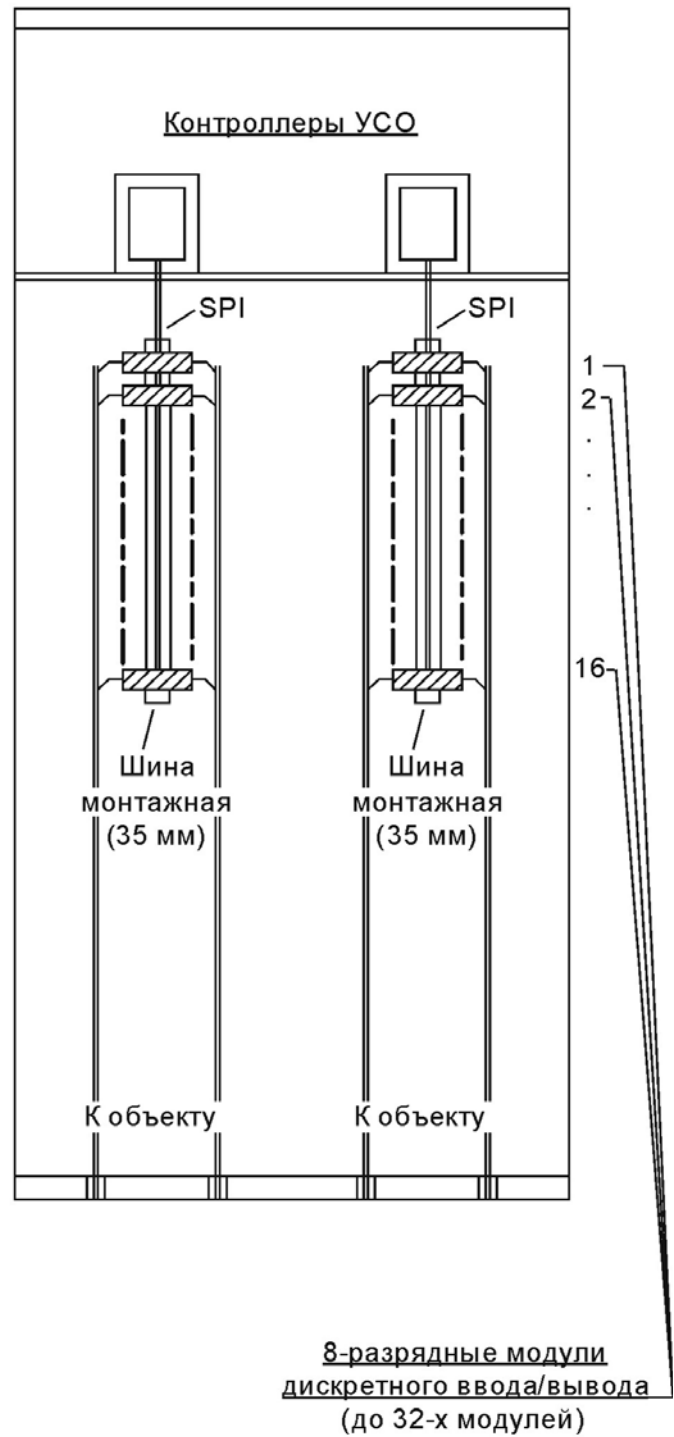
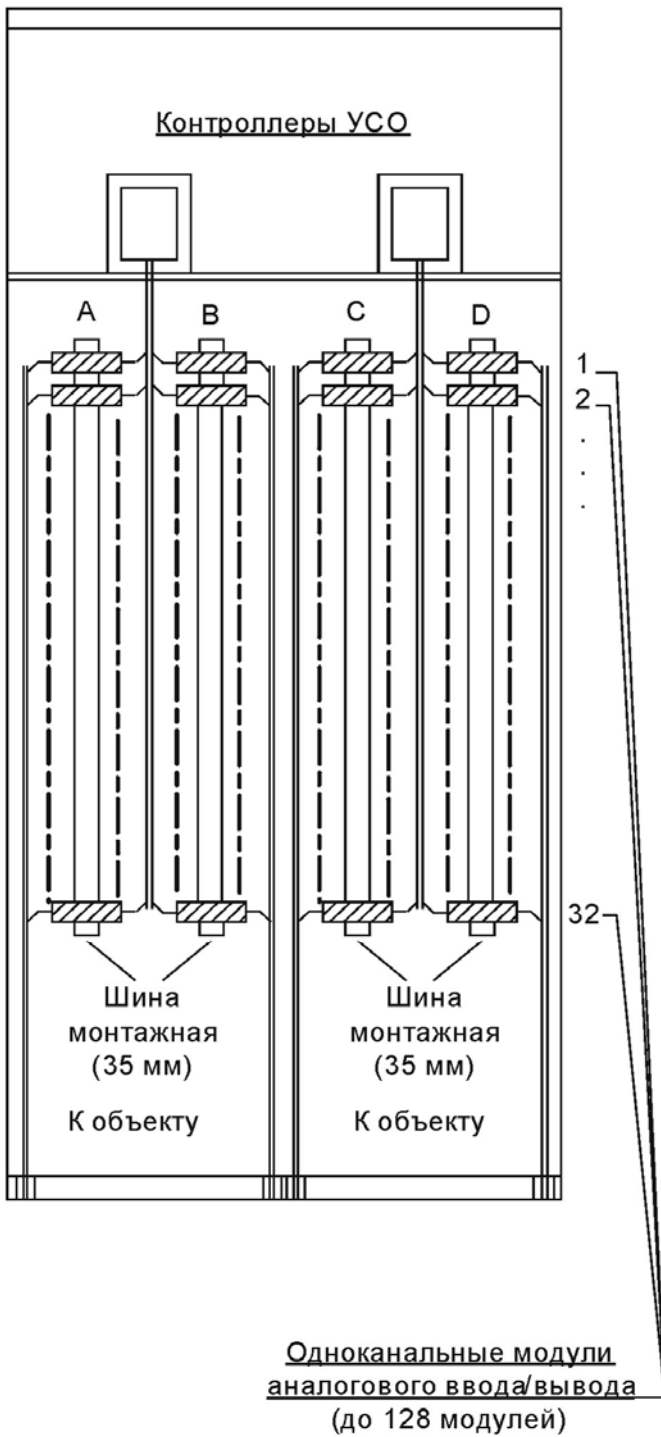


Рис1. Компоновка стойки УСО

6. Устройство и работа.

На рис.2 приведен пример построения АСУ ТП на базе КТС «СИКОН».

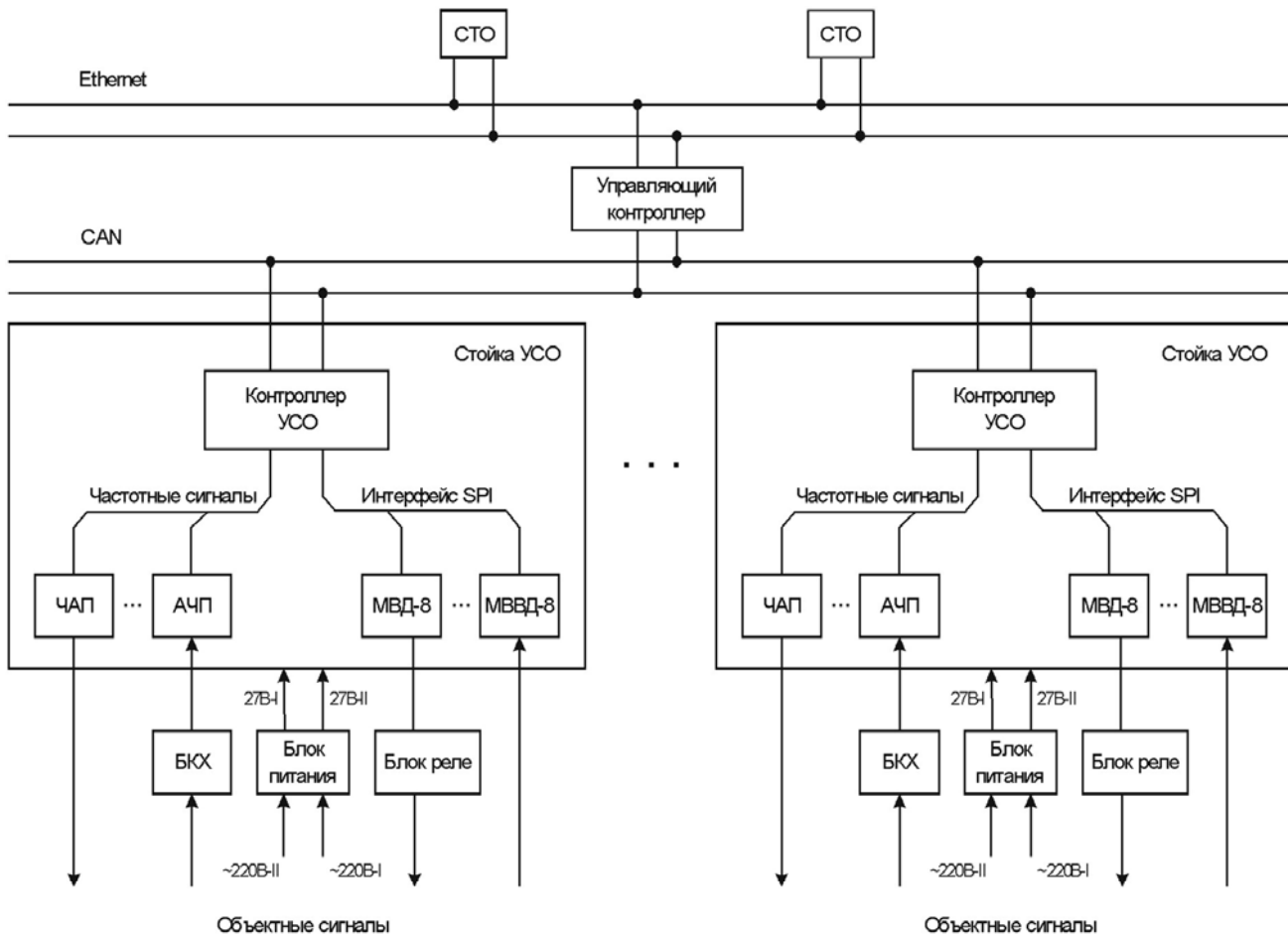


Рис.2 Пример построения АСУ ТП на базе КТС «СИКОН»

6.1 Организация ввода аналоговых сигналов.

Ввод аналоговых сигналов производится при помощи одноканальных модулей АЧП2, АЧП3 и АЧП4, которые преобразуют аналоговые сигналы в частотные (частота пропорциональна величине аналогового сигнала). Частотный сигнал поступает на контроллер УСО, где производится его обработка и формируется числовое значение аналогового сигнала.

Максимальное количество одновременно принимаемых одним контроллером частотных сигналов равно 64.

6.2 Организация вывода аналоговых сигналов.

Вывод аналоговых сигналов производится при помощи одноканальных модулей ЧАП, которые преобразуют входной частотный сигнал в пропорциональный частоте аналоговый сигнал. Частотные сигналы на модули ЧАП поступают от контроллера УСО.

6.3 Организация ввода/вывода дискретных сигналов.

Ввод/вывод дискретных сигналов производится при помощи 8 - канальных модулей МВВД-8 (ввод) и МВД-8 (вывод). На этих модулях производится гальваническая развязка

объектных сигналов от внутренних цепей и прием/формирование объектных сигналов с заданными параметрами. Связь модулей дискретного ввода/вывода с контроллером УСО производится по синхронному периферийному интерфейсу (SPI).

6.4 Конструктивная организация ввода/вывода (Рис.3).



Рис. 3. Конструкция модулей ввода/вывода.

Одноканальные модули АЧПЗ, АЧП4 и ЧАП устанавливаются на шину монтажную 35 мм в стойке УСО, что позволяет легко заменять их в случае неисправности. 8-канальные модули дискретного ввода/вывода МВВД-8 и МВД-8 устанавливаются в шинную разъемную структуру, которая в свою очередь закрепляется на шине монтажной 35 мм. Максимальное количество модулей на одной шине - 16.

6.5 Функциональная организация КТС «СИКОН».

В функции контроллера входит сбор и обработка сигналов от объекта и представление их значений в форме удобной для передачи на дублированный управляющий контроллер.

Передача осуществляется по локальной дублированной сети CAN, максимальная скорость передачи по которой составляет 1 мбит/с.

На основании полученной информации управляющий контроллер формирует сигналы, которые передаются на выходные модули УСО только с одного контроллера (ведущего). В случае неисправности ведущего контроллера происходит безударное переключение на резервный контроллер.

Глобальное управление технологическим процессом осуществляется по сети Ethernet со станций оператора (СТО), которые в состав КТС «СИКОН» не входят.

Повышенная надежность и отказоустойчивость системы обеспечивается:

- дублированием управляющих контроллеров и интерфейсов связи;
- непрерывным фоновым тестированием аппаратных средств;
- диагностикой состояния линий связи с объектом;
- возможностью замены неисправных модулей в «горячем» режиме;

7. Контроллеры

7.1 Контроллер УСО

7.1.1 Конструкция – моноблок крейтового типа размером 135x50x290 мм в конструктиве IEEE Std 1101.10-1996 — 3U (SCHROFF).

7.1.2 Состав:

- Сикон ТС1775.30 – процессорный модуль, типоразмер 100 x 160 мм (Рис.4);

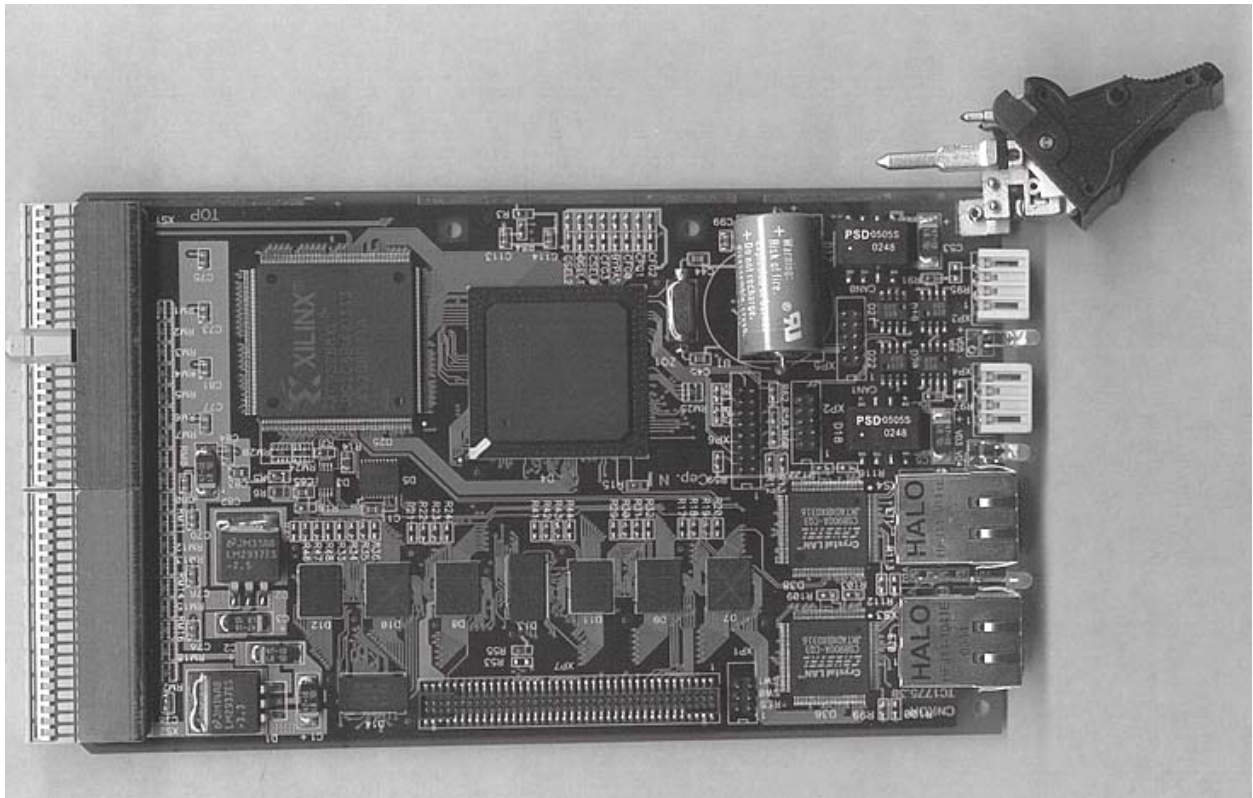


Рис.4. Процессорный модуль – Сикон ТС1775.30

- МСПИ – модуль питания и ввода/вывода дискретных сигналов;
- МСКЧ – модуль ввода/вывода частотных сигналов.

МСПИ и МСКЧ имеют размер 100 x 80 мм и устанавливаются с задней стороны моноблока.

7.1.3 Элементная база процессорного модуля:

- микроконтроллер – SAK TC1775 (INFINEON Technology);
- ПЛИС – XC 9500 (XILINX);
- Контроллер Ethernet – CS 8900A (Cirrus LOGIC).

7.1.4 Функциональные характеристики.

7.1.4.1 Микроконтроллер:

- производительность – 40 млн оп/сек;
- встроенная DSP функция;
- специализированный процессор для работы с периферией;
- внутренняя RAM – 72 Кбайт;
- 32- канальный АЦП;
- 64-канальный блок обработки частотных сигналов;
- последовательные интерфейсы RS -232, Twin CAN.

7.1.4.2 Внешняя память.

- RAM с батарейной поддержкой – емкость до 8 Мбайт;
- быстрая RAM – емкость до 1 Мбайт;
- FLASH-память – емкость до 8 Мбайт.

7.1.4.3 Часы реального времени с батарейной поддержкой и SPI интерфейсом.

7.1.4.4 Внешние интерфейсы:

- TWIN CAN – дублированный интерфейс для связи с устройствами других производителей. Скорость передачи – до 1 Мбит/с.

- Ethernet – дублированный интерфейс для связи с сетями персональных и промышленных компьютеров. Скорость передачи – до 10 Мбит/с.

- RS-232 / RS-485 – два канала в любом сочетании.

7.1.5 Питание – промышленная сеть постоянного тока 27 +/- 9 В. Потребляемая мощность не более 7 Вт.

7.1.6 Условия эксплуатации:

Контроллер выпускается как для коммерческого, так и промышленного диапазона температур.

7.2 Управляющий контроллер.

Выполнен в том же конструктиве, что и контроллер УСО, но содержит два процессорных модуля, которые реализуют управляющие функции в дублированном режиме.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997-84	Изделия ГСП. Общие технические условия.
ГОСТ 8.009-84	ГСП. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
ГОСТ 26.011-80	Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения, электрические непрерывные входные и выходные.
ГОСТ 6651-94	Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 8.585-2001	Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ISO 11898	Интерфейс CAN2.8;
IEEE – 802.1	Интерфейс Ethernet (10base-T);
EN50298	Унифицированный конструктив - Шкаф TS8 (RITTAL);
IEEE Std 1101.10-1996	Унифицированный конструктив для микро ЭВМ;
EN 50022	Шина монтажная NS35.

Приложение 1

В таблице 1 приведены варианты исполнения контроллеров.

Таблица 1

№ п/п	Обозначение	Состав			Крейт
		Модули			
		Процессорный	Интерфейсный	Ввода/вывода частотных сигналов	
1	Сикон ТС1775.К1	Сикон ТС1775.30 1 шт.	МСКЧ 1 шт.	МСКЧ 1 шт.	КРТС1775.К1
2	Сикон ТС1775.К1-01	Сикон ТС1775.30-01 1 шт.	МСКЧ 1 шт.	МСКЧ 1 шт.	КРТС1775.К1
3	Сикон ТС1775.К1-02	Сикон ТС1775.30-03 1 шт.	МСПИ 1 шт.	МСКЧ 1 шт.	КРТС1775.К1
4	Сикон ТС1775.К2	Сикон ТС1775.30 2 шт.	МСКЧ 2 шт.	МСКЧ 2 шт.	КРТС1775.К2
5	Сикон ТС1775.К2-01	Сикон ТС1775.30-01 - 2 шт.	МСКЧ 2 шт.	МСКЧ 2 шт.	КРТС1775.К2
6	Сикон ТС1775.К2-02	Сикон ТС1775.30-02 - 2 шт.	МСПИ 2 шт.	_____	КРТС1775.К2-01
7	Сикон ТС1775.К2-03	Сикон ТС1775.30-03 - 2 шт.	МСПИ 2 шт.	МСКЧ 2 шт.	КРТС1775.К2
8	Сикон ТС1775.К3	Сикон ТС1775.30-01 - 3 шт.	МСКЧ 3 шт.	МСКЧ 3 шт.	КРТС1775.К3
9	Сикон ТС1775.К3-01	Сикон ТС1775.30-01 - 3 шт.	МСПИ 3 шт.	МСКЧ 3 шт.	КРТС1775.К3

В таблице 2 приведены варианты исполнения крейта

Таблица 2

№ п/п	Обозначение	Корпус SHCROFF	Генмонтажная плата			Примечание
			ГМД	ГМ 1	ГМТ	
1	КРТС1775.К2-01	3U x 20TE	1	-	-	Для дублированного контроллера
2	КРТС1775.К2	3U x 20TE	-	2	-	Для двух одинарных контроллеров
3	КРТС1775.К1	3U x 20TE	-	1	-	Для одного одинарного контроллера
4	КРТС1775.К3	3U x 42TE	-	-	1	Для троированного контроллера

ГМТ – генмонтажная плата для троированного контроллера,
 ГМД – генмонтажная плата для дублированного контроллера,
 ГМ 1 – генмонтажная плата для одинарного контроллера,
 U – единица измерения крейта по высоте (1U = 44,45 мм),
 TE – единица измерения крейта по ширине (1TE = 5,08 мм)

В таблице 3 приведена номенклатура модулей ввода/вывода.

Таблица 3

№п/п	Обозначение	Назначение	Тип сигнала	Кол-во каналов
1	МВД – 8	Дискретный вывод	0 / 24В – 0,1А	8
2	МВВД – 8	Дискретный ввод	0 / 24В – «сухой контакт»	8
3	ЧАП	Аналоговый вывод	0-20мА – активный	1
4	АЧП2 – 02	Аналоговый ввод	4-20мА – пассивный	1
5	АЧП4	Аналоговый ввод	4-20мА - активный	1
6	АЧП3 – 01	Ввод сигналов с термосопротивлений (ТС)	100 – 120 Ом	1
7	АЧП3 – 09	Ввод сигналов с термосопротивлений (ТС)	80 – 120 Ом	1
8	АЧП3 – 05	Ввод сигналов с термопар (ТП)	0 – 10 мВ	1
9	АЧП3 – 06	Ввод сигналов с термопар (ТП)	0 – 20 мВ	1
10	АЧП3 – 07	Ввод сигналов с термопар (ТП)	0 – 30 мВ	1
11	АЧП3 – 08	Ввод сигналов с термопар (ТП)	0 – 50 мВ	1

В таблице 4 приведена номенклатура конструктивно отдельных блоков КТС «СИКОН».

Таблица 4

№п/п	Обозначение	Назначение	Тип сигнала	Кол-во каналов
1	БКХ	Блок компенсации термоЭДС холодного спая термопар	0 – 10, 20, 30, 50 мВ 100 – 200 Ом	16 1
2	БРК	Блок релейной коммутации	0 – 24 в или 0 – 220 в	32



Рис. 1 Стойка системная в сборе.

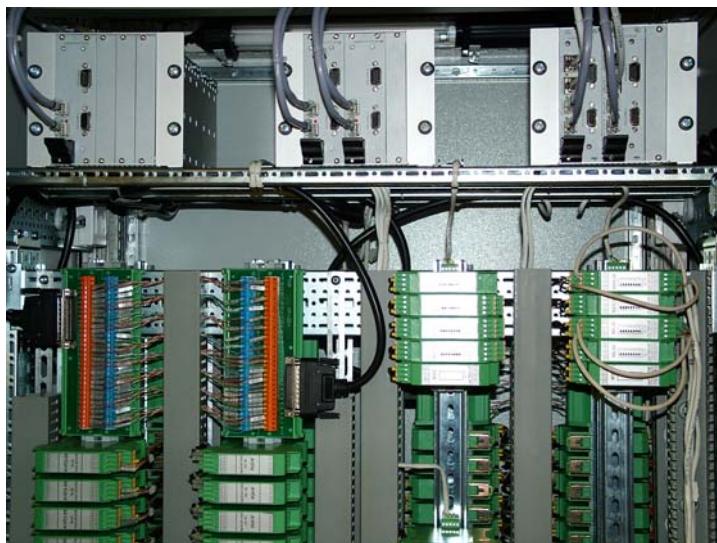


Рис. 2 Контроллеры и модули УСО, смонтированные в стойке.