

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-информационные и управляющие ПТК УМИКОН

Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-информационные и управляющие ПТК УМИКОН предназначены:

для измерений:

электрических сигналов датчиков в виде напряжения и силы постоянного тока;
сопротивления постоянному току;
напряжения переменного тока;
частоты напряжения переменного тока;
активной и реактивной мощности переменного тока;

для вычислений:

сдвиг фаз между двумя напряжениями переменного тока;
количества импульсов напряжения постоянного тока;
количества энергоресурсов (энергии электрического тока, количества тепла, объемов газа и воды);

угла поворота вала по электрическим сигналам сельсин-датчиков;

для преобразования термо-ЭДС термопар и сопротивлений терморезисторов в показания температуры;

для преобразования сопротивлений тензодатчиков в показания веса, напряжения и т.д.;

для воспроизведения электрических сигналов управления исполнительными устройствами объектов управления в виде:

напряжения и силы постоянного тока;

широотно-регулируемых одиночных импульсов напряжения постоянного тока;

для передачи по цифровым каналам в интерфейсах RS485, ИРПС результатов измерений от измерительных модулей к управляющему компьютеру и передачу в обратном направлении сигналов для формирования управляющих воздействий, а также для связи управляющего компьютера с компьютерами верхнего уровня управления по интерфейсам ETHERNET;

для отображения результатов измерений в цифровом виде, цифровой обработки, хранения и печати информации о ходе технологического процесса.

Описание средства измерений

Комплексы УМИКОН состоят из комплекса технических средств (КТС) - Микропроцессорного Комплекса Общего Назначения МикКОН и комплекса программного обеспечения (КПО) - Многофункционального Инструментального Комплекса для Создания Интегрированных Систем МИКСИС, т.е. являются программно-техническими комплексами с модульной структурой как технических, так и программных средств.

Комплексы УМИКОН относятся к системам открытого типа, архитектура которых формируется из модулей проектно-компоновочным способом, осуществляемым с помощью собственной системы автоматизированного проектирования, при этом типы и количество технических и программных модулей проектируемого комплекса определяются картой заказа, а модернизация структуры комплексов может осуществляться потребителем самостоятельно путем исключения или добавления отдельных функциональных устройств из состава компонентов комплекса и использования библиотеки программных модулей, содержащихся в программном обеспечении.

КТС МикКОН состоят из измерительных модулей, модуля питания, сетевого оборудования и управляющего компьютера.

Модули КТС МикКОН кодируются по формуле: T[T][S][S]...XX[XX]Y, где T - тип модуля КТС, равный А - для аналогового измерительного модуля; D - для модуля дискретных сигналов; С – высокочастотного модуля ввода частоты и счетно-импульсного; МВ – модуля моноблока, т.е. имеющего в своем составе несколько типов каналов ввода-вывода и центральный процессор; М - модемного модуля и адаптера связи; Р - модуля центрального процессора; UR, BR - модуля системы резервирования; S - вид модуля: I - модуля ввода входных сигналов; O - модуля воспроизведения выходных сигналов; C - модуль с процессором РС; X - номер типоразмера: 0 - подмодуль мезонинного (надстроечного) исполнения; 10 - модули серии «ОКА» с типоразмером 80x80 мм; 20 - модули серии «УРАЛ» с типоразмером ЕВРОМЕХАНИКА 3U, 4U; 02 - модули серии «КАМА» с типоразмером ЕВРОМЕХАНИКА 4U для установки в локальный крейт; 30 - модули серии «АНГАРА» в конструктиве ЕВРОМЕХАНИКА 6U; 40 – модули клеммных панелей и другие на РСВ-платформе для установки на DIN-рейку; 1730, 1830 – модули для монтажа в корпусах устройств М1730, М1830; Y - код модели.

Например, измерительные модули базовой модели, которая является типопредставителем всего семейства комплексов УМИКОН, имеют коды: АI300, МВ100.

В таблице 1 приведены характеристики отличий по назначению, функциям и конструкции измерительных модулей базовой модели.

Таблица 1 ¹⁾

Тип модуля	Наименование Модуля	Конструктивные и функциональные отличия				
		Кол. каналов	Вид входного Сигнала	Вид выходного сигнала	Тип датчиков, исполнительных устройств	Вид настройки диапазона
1	2	3	4	5	6	7
АI300	Модуль аналогового ввода	1..32 1..32	Токовые сигналы ГСП Сигналы напряжения постоянного тока	Цифровой двоичный код то же	Аналоговые с линейной и квадратичной характеристиками Низковольтные датчики напряжения и термопары (всего 64 вида градуировок, задаваемых в заказе)	Программная с подключением внешних измерительных резисторов Программный выбор диапазона измерения напряжения

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
		1..32	Сопротивление постоянному току	то же	Термометры сопротивления. (всего 64 вида градуировок, задаваемых в заказе), тензодатчики	Программный выбор диапазона измеряемого напряжения, силы тока, подаваемого на измеряемый резистор, или напряжения на тензодатчик
		1..32	Сигналы напряжения переменного тока	то же	трансформатор напряж.	Программный выбор диапазона измеряемого напряжения
МВ100 (по аналоговому входу)	Модуль аналогового ввода	1..2	Токовые сигналы ГСП	Цифровой двоичный код	Аналоговые с линейной и квадратичной характеристиками	программная с подключением внешних измерительных резисторов или подключение делителя перемычкой
			Сигналы напряжения постоянного тока	то же	Низковольтные датчики напряжения и термопары (всего 64 вида градуировок, задаваемых в заказе)	Программный выбор диапазона измеряемого напряжения
			Сопротивление постоянному току	то же	Термометры сопротивления. (всего 64 вида градуировок, задаваемых в заказе), тензодатчики	Программный выбор диапазона измеряемого напряжения, силы тока, подаваемого на измеряемый резистор, или напряжения на тензодатчик
			Сигналы напряжения переменного тока	то же	трансформатор напряж.	Программный выбор диапазона измеряемого напряжения
МВ100 (по аналоговому выводу)	Модуль вывода аналоговых сигналов	1	Цифровой двоичный код	Напряжения и сила тока в системе ГСП	Аналоговые усилительные и исполнительные устройства	программный выбор диапазона силы тока

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
МВ100 (по дискретному входу)	Модуль ввода дискретных сигналов	1..2 1..2	Уровни напряжений постоянного тока Импульсы напряжения постоянного тока или однополярные полуволны напряжения переменного тока	Цифровой двоичный код	Датчики физических состояний Импульсные датчики, счетчики энергоресурсов, тахометры, вибродатчики	–
МВ100 (по дискретному выходу)	Модуль вывода дискретных сигналов	1...2	Цифровой двоичный код	Уровни напряжения постоянного тока Широтно-регулируемый импульс напряжения пост. тока	Релейные и дискретные исполнительные устройства	–

¹⁾ - измерительные модули серий «КАМА», «УРАЛ», т.е. модули типа АІ200, МВ200, АІ020, МВ1730 и т.д. имеют функциональные характеристики, аналогичные модулям серии «АНГАРА» и «ОКА» из таблицы 1, но выполненные в конструктиве ЕВРОМЕХАНИКА 3U и 4U или по типоразмеру заказа для спецмодулей (МВ1730, МВ1830).

Принцип действия измерительных каналов основан на преобразовании измеряемых электрических сигналов в цифровой код с автоматической коррекцией коэффициентов преобразования с последующим отображением информационных сигналов на дисплее управляющего компьютера в соответствии с функциями преобразования, указанными в таблице 2.

Таблица 2

Тип входного сигнала (X)	Функция преобразования $Y = f(X)$, X, Y – входной и выходной сигнал
Токовый с диапазонами 0...5; 0...20 мА	$Y = X$ или $Y = 10 \cdot X$
Токовый с диапазоном 4...20 мА	$Y = 1,25 \times (X - 20 \%)$ или $Y = 11,18 \times (X - 20 \%)$ при $X = 20 \%$
Термо-ЭДС термопар ТХА, ТХК	Градуировочная характеристика по ГОСТ 8.585-2001
Сопротивление термометров ТСМ, ТСП	Градуировочная характеристика по эксплуатационной документации на СИ
Действующие значения напряжения U и сила I электротока и фазовый угол между ними	P - активная мощность эл. тока реактивная мощность эл. тока
Напряжения измерительных обмоток сельсин-датчиков	Функции преобразования сигналов сельсин-датчика в угол поворота вала приведены в Таблице 3.
Импульсы напряжения постоянного тока: количество импульсов, единицы частота следования импульсов, Гц	$N = i$ - номер импульса, N – количество импульсов, $F=1/T$, T - период следования импульсов
Импульсы телеметрических выходов счетчиков энергоресурсов	Количество энергоресурсов: $W=C \times N$, C - постоянная счетчика ресурсов; N-количество импульсов

Таблица 3

Характеристики режимов измерений				Функции преобразований	
№	Сдвиг фаз U_1 и $U_{оп}$	Сдвиг фаз U_2 и $U_{оп}$	Соотношение напряжений U_1/ U_2	Формулы определения угла поворота вала сельсин-датчика α	Диапазон измерения угла α , градус
1	≥ 0	< 0	< 1	$\arctg[(aU_1/U_2)/((bU_1/U_2) - 1)]$	0...60
2	> 0	< 0	≥ 1	$(2/3)\pi - \arctg[(aU_2/U_1)/((bU_2/U_1) - 1)]$	60...120
3	> 0	≤ 0	Произвольное	$\pi + \arctg[(1 - aU_1/U_2)/((bU_1/U_2))]$	120...180
4	≤ 0	> 0	< 1	$\pi - \arctg[(aU_1/U_2)/((bU_1/U_2) - 1)]$	180...240
5	< 0	> 0	≥ 1	$(5/3)\pi - \arctg[(aU_2/U_1)/((bU_2/U_1) - 1)]$	240...300
6	< 0	≤ 0	Произвольное	$2\pi + \arctg[(1 - aU_1/U_2)/((bU_1/U_2))]$	300...360

Примечание: $a = \sin(2\pi/3)$; $b = \cos(2\pi/3)$; U_1 , U_2 и $U_{оп}$ - напряжения соответственно, обмоток 1, 2 и опорное сельсин-датчика.

Принцип действия каналов формирования аналоговых выходных сигналов состоит в преобразовании кодов сигналов управления, задаваемых управляющим компьютером, в электрические сигналы постоянного тока для управления исполнительными органами объектов управления в соответствии с функциями преобразования, указанными в таблице 4.

Таблица 4

Вид выходного сигнала	Функция преобразования $Y = f(X)$, Y - выходной сигнал
Токовый с диапазонами 0...5; 0...20 мА	$Y = X$
Токовый с диапазоном 4...20 мА	$Y = 0,8 X + 20 \%$
Токовый с диапазонами 5...0; 20...0 мА	$Y = 100 \% - X$
Токовый с диапазоном 20...4 мА	$Y = 0,8 (100 \% - X) + 20 \%$

Комплексы программного обеспечения (КПО) **МИКСИС** являются фирменным программным обеспечением, которое выполняет:

- функции вторичных преобразователей измеряемых сигналов за счет реализации функций преобразований, указанных в таблицах 2 и 3;
- функции регуляторов с типовыми или специальными законами регулирования;
- автоматизированное проектирование (конфигурирование), наладку и испытания АСУ ТП; в том числе ввод новых и редактирование имеющихся функций преобразований (градуировок в виде таблиц или формул расчета полиномов, а также типовых и специальных законов управления);
- проектирование баз данных и управление данными;
- проектирование мнемосхем и программных эмуляторов вновь вводимых компонентов;
- проектирование систем контроля и коммерческого учета потребления электроэнергии, тепловой энергии, природного газа, воды и канализируемых отходов, а также оптимальное управление расходом энергоносителей и ресурсов;
- автоматизацию технико-экономических расчетов для обеспечения технологического

процесса, а также подготовки данных для вышестоящего уровня управления предприятием.

Работа комплекса программного обеспечения МИКСИС поддерживается персональными компьютерами общего или промышленного назначения с процессорами 386 и выше, ОЗУ - 640 кБайт и более, дисплей VGA, SVGA которые функционируют в операционной среде MS DOS v.6.22 и выше или Windows 9x/Me/2000/XP/2003, Linux.



Рисунок 1 – Фотография общего вида блоков комплекса ПТК УМИКОН
(базовый блок и встраиваемые модули)

Программное обеспечение

Установка и расчет параметров комплекса осуществляется за счет внутреннего программного обеспечения. Программное обеспечение комплекса встроено в защищенную от записи память микроконтроллера базового блока, что исключает возможность его несанкционированной настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные программного обеспечения ПТК УМИКОН

Наименование программного обеспечения	ПО для нагрузок электронных серии N3300
Идентификационное наименование программного обеспечения	МикСИС
Номер версии программного обеспечения	Версия MWBridge 4.0.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения	–
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	–
Уровень защиты программного обеспечения	Уровень А по МИ 3286-2010

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики измерительных каналов и каналов формирования комплексов УМИКОН приведены в таблице 6.

Таблица 6

Тип модуля	Диапазон входного сигнала	Диапазон выходного сигнала	Разрешение	Предел допускаемой основной погрешности	Предел допускаемой дополнительной приведенной погрешности при изменении темп. на 10°C
1	2	3	4	5	6
AI300	Измерение силы постоянного тока				
	От 0,001 мА до 5,000 мА От 0,001 мА до 20,000 мА	0...100%I _к	0,001 мА	±0,1×γ	±0,05×γ
	Измерение напряжения постоянного тока				
	От 0,001 В до 0,025 В От 0,001 В до 0,050 В От 0,001 В до 2,500 В	0...100%U _к	0,001 В	±0,5×γ	±0,25×γ
	Измерение напряжения переменного тока				
	От 0,001 В до 0,8 В	0...100%U _{кПер}	0,001 В	±0,2×γ	±0,1×γ
	Измерение частоты напряжения переменного тока				
	От 45,0 Гц до 55,0 Гц	-	0,1 Гц	±0,2 Гц	±0,1 Гц
	Измерение электрического сопротивления				
	От 0,001 Ом до 49,999 Ом От 50,000 Ом до 249,99 Ом Ом От 0,25 кОм до 2,50 кОм	-	0,001 Ом 0,01 Ом 0,01 кОм	±0,1×γ ±0,1×γ ±0,05×γ	±0,05×γ ±0,05×γ ±0,025×γ
	Измерение угла сдвига фаз				
	От 0,1 градус до 360,0 градус	-	0,1 градус	±1,0 градус	±0,5 градус
	Измерение температуры при помощи термопар				
	От 0,6 °С до 2500 °С		0.6°C	±0,5×γ	±0,25×γ
	Измерение температуры при помощи термометров сопротивления				
	От минус 200,0 °С до 900,0 °С		0.6°C	±1,0×γ	±0,5×γ

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
МВ100	Режим измерения				
	Измерение силы постоянного тока				
	От 0,001 мА до 4,999 мА От 5,000 мА до 20,000 мА	0...100%I _к	0,001 мА	±0,01 × γ	±0,005 × γ
	Измерение напряжения постоянного тока				
	От минус 2,500 В до 2,500 В	0...100%U _к	0,001 В	±0,01 × γ	±0,05 × γ
	Измерение напряжения переменного тока				
	От 0,001 В до 2,500 В	0...100%U _{кПер}	0,001 В	±0,05 × γ	±0,025 × γ
	Измерение частоты напряжения переменного тока на аналоговом входе				
	От 45,0 Гц до 90,0 Гц	-	0,1 Гц	±0,05 Гц	±0,025 Гц
	Измерение частоты напряжения переменного тока на дискретном входе				
	От 0,1 Гц до 12000,0 Гц	-	0,1 Гц	±0,05 Гц	±0,025 Гц
	Измерение электрического сопротивления				
	От 0,001 Ом до 49,999 Ом От 50,000 Ом до 249,99 Ом От 0,25 кОм до 2,50 кОм	-	0,001 Ом 0,01 Ом 0,01 кОм	±0,01 × γ ±0,01 × γ ±0,05 × γ	±0,005 × γ ±0,005 × γ ±0,025 × γ
	МВ100	Измерение угла сдвига фаз			
От 0,1 градус до 360,0 градус		-	0,1 градус	±1,0 градус	±0,5 градус
Измерение температуры при помощи термопар					
От 0,05 °С до 2500,00 °С		-	0,05 °С	±0,1 × γ	±0,05 × γ
Измерение температуры при помощи термометров сопротивления					
От минус 200,00 °С до 900,00 °С		-	0,01 °С	±0,1 × γ	±0,05 × γ
Режим воспроизведения					
Воспроизведение силы постоянного тока					
От 0,0001 мА до 5,0000 мА	-	0,0001 мА	±0,5 × γ	±0,25 × γ	
От 0,0001 мА до 20,0000 мА		0,0001 мА			

Примечание:

$$\gamma = \frac{\Delta}{X_N} * 100\% \text{ - приведённая погрешность, где } \Delta \text{ - абсолютная погрешность измерения,}$$

X_N – верхняя граница диапазона измерения прибора;

Типы термопар и термометров сопротивления для измерений текущих температур и температуры холодного спая термопар, а также диапазоны измеряемых температур и входных сигналов приведены в таблицах 7, 8.

Таблица 7

Тип термопары	Диапазон температур, °С	Диапазон входных сигналов, мВ
МК(М)	0...100	0...10
ПП(С)	0...1600	0...40
ПР(В)	0...1800	0...40
ВР(А)	0...2500	0...40
ТХК (L)	0...490	0...40
	490...800	40...400
ТХА (К)	0...970	0...40
	970...1300	40...400

Таблица 8

Тип термометра Сопротивления	Диапазон температур, °С	Диапазон входных сигналов, Ом
ТСП-1	-200...900	0,0102...4,0933 Ом
ТСП-5	-200...900	0,8655...20,4665 Ом
ТСП-10	-200...900	1,731...4,0933 кОм
ТСП-50	-200...900	8,655...204,665 Ом
ТСП-100	-200...900	17,31...409,33 Ом
ТСП-500	-200...900	86,55...2046,65 Ом
ТСП-1000	-200...900	173,1...4093,3 Ом
градуировка 21	-200...900	1,5086...188,2918 Ом
градуировка 22а (300П)	-200...900	31,93...1218,99 Ом
ТСМ – 10	-200 ... + 200	1,216...38,538 Ом
ТСМ – 50	-200 ... + 200	6,08...92,79 Ом
градуировка 23	-200 ... + 200	6,0448...98,3574 Ом
ТСМ – 100	-200 ... + 200	12,16...385,58 Ом

Габаритные размеры модулей:

серия «ОКА», мм	80x80x25
серия «УРАЛ» (ЕВРОМЕХАНИКА 3U), мм	100x160x20
(ЕВРОМЕХАНИКА 4U), мм	144x100x20
серия «КАМА» (ЕВРОМЕХАНИКА 4U), мм	144x100x20
серия «АНГАРА» (ЕВРОМЕХАНИКА 6U), мм	233,35x160x20
Масса модуля;	400 г
Мощность потребления модулем электрического тока	5 В·А

Нормальные условия:

температура окружающего воздуха	15...25 °С
относительная влажность воздуха при 25 °С:	80%
атмосферное давление:	84...106 кПа
питание постоянным током	10...36 В
время прогрева:	30 мин

Рабочие условия:

температура окружающей среды	минус 40...60 °С
относительная влажность воздуха при 25 °С:	80 %
атмосферное давление:	84...106,7 кПа
внешние электрические поля:	по ГОСТ 25804.3-83
питание от сети постоянного тока:	
напряжение (с учетом помех)	10...30 В

механические воздействия: вибрации с частотой и амплитудой ускорения воздействия, эквивалентные по интенсивности сейсмическим	5...100 Гц 0,25 g по ГОСТ 25804.3-83
<i>Условия хранения:</i> на складе - по группе 1 требований ГОСТ 15150; на транспорте - по группе 5 требований ГОСТ 15150.	
<i>Условия транспортирования:</i> температура окружающего воздуха: от - 50 до + 60 °С относительная влажность воздуха при температуре 35°С не более 95 % удары с пиковым ускорением 98 м/с ² длительностью 16 мс не более 1000 ударов Средняя наработка на отказ 30 000 ч Время восстановления, не более 10 мин Средний срок службы 10 лет.	

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы основных эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность средства измерений

1. Измерительные модули, модули питания, вспомогательные блоки, сетевое оборудование, управляющий компьютер, типы и состав которых определяется картой заказа.
2. Комплекс программного обеспечения МИКСИС на CD-диске.
3. Стенд СПИ-УМИКОН для поверки и испытаний измерительных модулей КТС МикКОН (по заказу).
4. Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости эксплуатационных документов, включающий методику поверки комплекса УМИКОН и руководство по эксплуатации стенда СПИ-УМИКОН (по заказу).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью ПТК УМИКОН указаны в документе ТУ 4252-001-85646258-2010

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 25804.1-83 - ГОСТ 25804.8-83. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций

ГОСТ Р 8.585-2001. ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

ТУ 4218-002-17102510. Комплекс измерительно-информационный и управляющий МикКОН. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «УМИКОН»
(ООО «УМИКОН»)

Адрес места осуществления деятельности: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 50,
стр. 1, эт. 4, ком. А, Б, помещ. X, ком. 14

Тел. (495) 740-12-84, факс (495) 382-60-10; E-mail: umikon@mail.ru; <http://www.umikon.ru>

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» регистрационный номер Государственного реестра РФ
30010-10

117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31

Тел. (495) 544-00-00; <http://www.rostest.ru>