


Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора  
"РОСТЕСТ-МОСКВА"  
Э.И.Лаптев  
1999 г.



Комплексы измерительно-информационные и управляющие МСУВТ В10Р	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>19355-00</u> Взамен № _____
---	--

Выпускаются по техническим условиям ПИБШ.466535.005Р ТУ.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы измерительно-информационные и управляющие МСУВТ В10Р (далее по тексту: комплексы МСУВТ) представляют собой систему унифицированных в стандарте ГСП информационно и программно совместимых технических и программных средств, объединенных локальными информационными сетями.

**Комплексы МСУВТ предназначены** для:

- измерения электрических сигналов датчиков объектов управления в стандарте ГСП;
- формирования электрических сигналов для управления исполнительными устройствами объектов управления;
- передачи измеренных и формируемых сигналов по индивидуальным каналам аналоговой и дискретной информации;
- отображения, обработки, хранения и печати информации о ходе технологического процесса.

**Комплексы МСУВТ применяются** для обеспечения децентрализованного автоматизированного управления :

- технологическими процессами производства электрической и тепловой энергии, преимущественно на АЭС, а также на ТЭЦ и ГЭС;
- технологическими процессами производства продукции, преимущественно в атомной и оборонной промышленности, а также в металлургической, химической, нефтеперерабатывающей, газовой промышленности и в промышленности стройматериалов, кроме того, применяются:
  - для автоматизации коммерческого и технологического учета, а также для обеспечения сбережения энергоресурсов в системах электро-, тепло-, газо-, водоснабжения и канализации отходов крупных технологических процессов (цехов) и предприятий в целом,
  - а также для защиты объектов управления от аварий.

### ОПИСАНИЕ

**Комплексы МСУВТ конструктивно состоят**: из крейтов в стандарте 19" микропроцессорных контроллеров, построенных на базе специализированных микропроцессоров типа ПМИ06Р, а также функциональных измерительных модулей ввода, вывода типа

АВ12Р, ИВ01, АВВ14Р, ЦВВ15Р, ВА06Р; источника питания МИП80, размещаемых на шасси ШМК05 или ШМК06; сетевого оборудования; комплекта компьютерных станций различного функционального назначения (инженерные, операторские, архивные и др.), а также управляющего процессора ОМК02 и фирменного программного обеспечения.

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

**Фирменное программное обеспечение** комплексов МСУВТ содержит пакеты программ, являющихся инструментом для разработки прикладных программ, обеспечивающих:

- автоматизированное проектирование, наладку и испытания АСУ ТП;
- проектирование мнемосхем и программных эмуляторов вновь вводимых компонентов;
- проектирование баз данных и управление данными;
- проектирование систем автоматизированного технологическими процессами, в том числе, систем контроля качества и коммерческого учета потребления электроэнергии, тепловой энергии, природного газа, воды, а также оптимального управления расходом энергоресурсов.

Работа программного обеспечения в компьютерных станциях поддерживается персональными IBM-совместимыми компьютерами общего или промышленного исполнения с процессорами типа Pentium, работающими в операционной системе Windows NT 4.0 (Workstation - для рабочих станций или Server - для станций сервера комплекса).

**Назначение, функциональные и конструктивные отличия измерительных модулей** приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип измерительного модуля	Назначение модуля	Конструктивные и функциональные отличия				
		Кол. каналов измерения	Вид входного сигнала	Вид выходного сигнала	Тип датчиков, исполнительных устройств	Вид настройки каналов
АВ12Р	Аналого-цифровые преобразования	16 дифференциальных или 8 четырехпроводных	Сигналы напряжения постоянного тока по ГСП  Сопротивление постоянному току	Цифровой двоичный 12 разрядный код  То же	Низковольтные датчики напряжения и термодары ТХА, ТХК Термометры сопротивления ТСМ-50, ТСМ-100, ТСП-50, ТСП-100	Вид входов задается программно. Диапазон устанавливается перемычками.
ИВ-01	Импульсно-цифровые преобразования	16	Импульсы напряжения	Цифровой двоичный 16 разрядный код	Импульсные датчики, счетчики энергоресурсов	-
АВВ14Р	Аналого-цифровые и цифроаналого-	16 дифф или 32	Сигналы напряжения на-	То же	Аналоговые с линейной	Кол-во входов и

	вые преобразования	однопол.	стоянного тока по ГСП		или квадратичной характеристикami Аналоговые усилительные и исполнительные устройства	диапазон задаются переключками
		4	Цифровой двоичный код 12 разрядов	Сигналы напряжения и силы постоянного тока по ГСП		
ЦВВ15Р	Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразования	32  16	Релейные сигналы напряжения постоянного тока Цифровой двоичный 12 разрядный код	Цифровой двоичный 12 разрядный код Релейные сигналы напряжения постоянного тока	2-х позиционные датчики  Релейные исполнительные устройства	Кол-во входов и диапазон задаются переключками
ВА06Р	Цифро-аналоговый преобразования	8	Цифровой двоичный 12 разрядный код	Аналоговые напряжения сила пост. тока в системе ГСП	Аналоговые усилительные устройства	Диапазон задается переключками

Измерительные модули выполнены в виде печатных плат. На задней стороне каждого модуля имеются два 96 контактных соединителя для подключения модуля к внутри-контроллерной магистрали, к которой, в свою очередь, подключается питание модулей, а также датчики и исполнительные устройства объекта управления, внешнее калибровочное оборудование. Измерительные модули имеют встроенные устройства коррекции изменений параметров измерительных каналов при изменении окружающей температуры и напряжения питания.

Модули процессоров ПМИ06Р и ОМК02 отличаются применением в конструкции ПМИ06Р элементов микроэлектроники с повышенной степенью интеграции, номенклатура которых, кроме отечественных элементов, охватывает также элементы зарубежного производства, что обеспечивает снижение энергопотребления и, как следствие, обеспечивает понижение нагрева модулей при работе и повышение их надежности.

**Принцип действия измерительных каналов,** образуемых последовательно соединенными: каналом измерительного модуля и соответствующим модулем программного обеспечения, основан на преобразовании, с помощью АЦП, измеряемых электрических сигналов в цифровой код с автоматической коррекцией коэффициентов преобразования с последующим преобразованием информационных сигналов с помощью программного обеспечения в соответствии с функциями преобразования, указанными в таблице 2 и отображением значений сигналов на дисплее компьютеров станций в цифровом и графическом виде.

Таблица 2

Тип входного сигнала	Функция преобразования $Y = f(X)$ , $Y$ - выходной сигнал
Напряжение в диапазонах 0...5; 0...10; -5...5; -10...10 В	$Y = X$ или $Y = K_y * X$
Термо ЭДС термопар ТХА, ТХК	Градуировочная характеристика по ГОСТ Р 50431
Сопротивление термометров ТСМ, ТСП	Градуировочная характеристика по ГОСТ Р 50353
Импульсы напряжения постоянного тока	$P = C * N$ , где $P$ -количество учитываемого ресурса, $C=1/A$ , $A$ -передаточное число счетчика с одной из видов размерностей имп/кВТ.ч; имп/квар; имп/ккал; имп/м <sup>3</sup> , $N$ - количество учтенных импульсов

**Принцип действия каналов формирования** аналоговых выходных сигналов состоит в преобразовании, с помощью ЦАП, кодов сигналов управления, задаваемых компьютером станции комплекса МСУВТ или процессором микроконтроллера ПМИ06Р или ОМК02, в электрические сигналы постоянного тока для управления исполнительными органами объектов управления в соответствии с функциями преобразования, указанными в таблице 3.

Таблица 3

Вид выходного сигнала	Функция преобразования $Y = f(X)$ , X- аргумент, Y - выходной сигнал
Напряжение в диапазон. 0...5; 0...10; -5...5; -10...10 В	$Y = X$
Токовый в диапазоне 0...5 мА	$Y = K \cdot X$
Токовый в диапазоне 4...20 мА	$Y = K \cdot (0,8X + 20 \% \cdot X_K)$

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические характеристики измерительных каналов и каналов формирования сигналов управления комплексов МСУВТ приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Тип Модуля	Входной сигнал канала	Выходной сигнал, % от диапазона изменения физической величины	Предел основной допускаемой приведенной погрешности, %	Предел доп. погрешности при изм. температуры, %/10 °С	Предел доп. погрешности от поперечных помех, %	Предел доп. погрешности от продольных помех, %
АВ12Р <sup>*)</sup>	0...10 мВ 0...20 мВ 0...40 мВ 0...80 мВ 0...50 Ом 0...100 Ом 0...200 Ом 0...400 Ом 0...800 Ом	Код0...100%  Код0...100%	0,2 0,1  0,5	0,05  0,05	0,1  0,1	0,05  0,05
ИВ-01	Макс. частота 25 Гц Длит. имп. и паузы 20 мс Ампл. 10...15 В Вх. ток 10 мА	Емкость счетчика 2 <sup>16</sup> единиц	0,01 (относительная погрешность)	—	—	—
АВВ14Р	Напряжение 0...5 В; 0...10 В; -5...5 В; -10...10 В Код 0...100%	Код0...100%  0...5 В 0...10 В -5...5 В -10...10 В 0...5 мА 4...20 мА	0,05 для $K_y=1$ 0,2 для $K_y=10;100$  0,05  то же	0,025  0,1  0,025  0,025	0,025  0,1  —  —	0,025  0,1  —  —
ЦВВ15Р	Напряжение -32...+6 В 12...32 В Код "0" Код "1"	Код "0" Код "1" 0 В 15...32 В	—  —	—  —	—  —	—  —
ВА06Р <sup>*)</sup>	0...100 % диапазона	0...5 В 0...10 В -5...5 В	0,05	0,025	—	—

		-10...10 В 0...5 мА 4...20 мА	то же	то же	--	--
--	--	-------------------------------------	-------	-------	----	----

\*) - при влажности более 80% погрешность преобразования может увеличиться до 1%.

Типы термопар и термометров сопротивления, диапазоны измеряемых температур и входных сигналов приведены в таблицах 5, 6.

Таблица 5

Тип термопары	Диапазон температур, °С	Диапазон выходных сигналов термопар, мВ
ТХА	0 ... 1200	0 - 48,828
ТХК	0 ... 400	0 - 31,488

Таблица 6

Тип термометра Сопротивления	Диапазон температур, °С	Диапазон выходных сигналов термометров, Ом
ТСМ - 50	-50 ... + 200	39,24 - 92,8
ТСП - 50	0 ... + 400	50 - 124,68
ТСМ - 100	0 ... + 200	100 - 185,58
ТСП - 100	0 ... + 300	100 - 213,8

Требуемые поддиапазоны измеряемых температур в указанных диапазонах (таблицы 5, 6) определяются при заказе.

Габаритные размеры модулей (ширина, высота, длина): 245х 262 х 20,3 мм

Масса модуля: ≤500 г

Мощность электрического тока, потребляемая одним модулем (в зависимости от типа): ≤2,5 Вт

*Нормальные условия:*

температура окружающей среды	15...35°С
относительная влажность воздуха при 25°С:	≤ 80 %
атмосферное давление:	84...106,7 кПа
внешние электрические и магнитные поля:	отсутствуют
питание от сети постоянного тока:	
напряжение	20,4...28,8 В
время прогрева:	1 ч

*Рабочие условия:*

температура окружающей среды	5...45°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)	19,2...30 В
механические воздействия:	
вибрации с частотой и амплитудой ускорения	5...100 Гц 0,25 g
воздействия, эквивалентные по интенсивности землетрясению в 9 баллов на высоте 20 м	ГОСТ 25804.3-83

*Условия хранения:*

на складе - по группе 1 требований ГОСТ 15150;  
на транспорте - по группе 5 требований ГОСТ 15150.

*Условия транспортирования:*

температура окружающего воздуха:	-50...+50°C
относительная влажность воздуха при температуре 35°C	≤95 %
удары с пиковым ускорением 98 м/с <sup>2</sup> длительностью 16 мс	≤1000 ударов

Средняя наработка на отказ:	100 000 ч.
Время восстановления :	≤ 1 ч.
Средний срок службы:	10 лет.

**ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы основных эксплуатационных документов.

**КОМПЛЕКТНОСТЬ**

В комплект поставки входят:

1. Функциональные измерительные модули, микропроцессоры, блоки питания, вспомогательные блоки, сетевое оборудование, аппаратные шкафы и станции, типы и состав которых определяются картой заказа.
2. Фирменное базовое программное обеспечение на CD-диске.
3. Стенд СПИ МСУВТ, компьютерная программа "Метролог МСУВТ" на CD-диске и их эксплуатационная документация.
4. Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости эксплуатационных документов ПИБШ 466535.005Р ЭД, включающий методику поверки комплексов МСУВТ ПИБШ 466535.005Р ПМ.

**ПОВЕРКА**

Поверка измерительных каналов проводится по методике ПИБШ 466535.005Р ПМ "Комплекс измерительно-информационный и управляющий МСУВТ В10Р. Методика поверки", согласованной с Ростест-Москва.

При поверке измерительных каналов используется следующее основное контрольно-измерительное оборудование:

при поверке измерительных каналов модулей АВ12Р, АВВ14Р - вольтметр-калибратор ВК2-40 ( кл. 0,005 );

при поверке измерительных каналов модуля АВ12Р - магазин сопротивлений Р-4831 ( кл. 0,02 );

при поверке измерительных каналов модуля ИВ-01 - генератор импульсов Г5-60, частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 в режиме счета количества импульсов;

при поверке каналов формирования сигналов модулями АВВ-14Р, ВА06Р. - вольтметр-калибратор ВК2-40 ( кл. 0,005 ),

Допускается использование другого контрольно-измерительного оборудования, имеющего аналогичные метрологические характеристики.

Межповерочный интервал - 2 года.

**НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

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

технические условия.

ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Общие технические условия.

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

ГОСТ Р 50353-92 (МЭК 751-85). Термопреобразователи сопротивления. Общие технические условия.

ГОСТ Р 50431-92 (МЭК 584-1-77). Термопары. Часть 1. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 29125-91Е. Программируемые контроллеры. Общие технические требования ПИБШ.466535.005Р ТУ. Комплекс микросредств управляющей вычислительной техники серии В10Р (МСУВТ В10Р). Технические условия.

ГОСТ 26104-89Е (СТ СЭВ 3768-82) "Средства измерений электронные. Технические требования в части безопасности. Методы испытаний."

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексы измерительно-информационные и управляющие МСУВТ В10Р удовлетворяют требованиям распространяющейся на них нормативной документации.

Изготовитель: НПП "Всероссийский научно-исследовательский институт электро-механики с заводом им. А.Г. Иосифяна" (НПП ВНИИЭМ)

Адрес изготовителя: 101000, г. Москва, Главпочтамт, а/я 496.



Директор НПП ВНИИЭМ

С.А. Стома

Начальник лаб.447  
Ростест-Москва

Е.В. Котельников

Гл. специалист лаб.447  
Ростест-Москва, к.т.н.

В.Д. Нефедов

