

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура программно-технических средств «Дубна» (АПТС «Дубна»)

Назначение средства измерений

Аппаратура программно-технических средств «Дубна» (АПТС «Дубна») (далее – аппарататура) предназначена для измерений и измерительных преобразований аналоговых выходных сигналов от первичных измерительных преобразователей, вычислений и преобразований данных, регистрации и хранения измеренных и вычисленных значений, приема и обработки цифровых сигналов, формирования аналоговых и цифровых сигналов на основе измерений и вычислений параметров технологических процессов.

Описание средства измерений

Принцип действия аппаратуры заключается в приеме унифицированных аналоговых и дискретных входных сигналов и преобразовании аналоговых входных сигналов в цифровую форму, обработку принятых входных сигналов по заданному алгоритму, вывод результатов обработки к объекту управления в виде аналоговых и дискретных сигналов управления.

Аппаратура является проектно-компонуемым изделием. Состав аппаратуры переменный и позволяет реализовывать системы контроля и управления различной конфигурации.

Базовыми элементами аппаратуры являются:

- шкафы приборные (ШП) напольного и навесного исполнений, включающие в себя основной и резервный блоки питания аппаратуры, модули терминальные, компьютеры центральные, узлы коммуникационных элементов, панельную станцию и др.

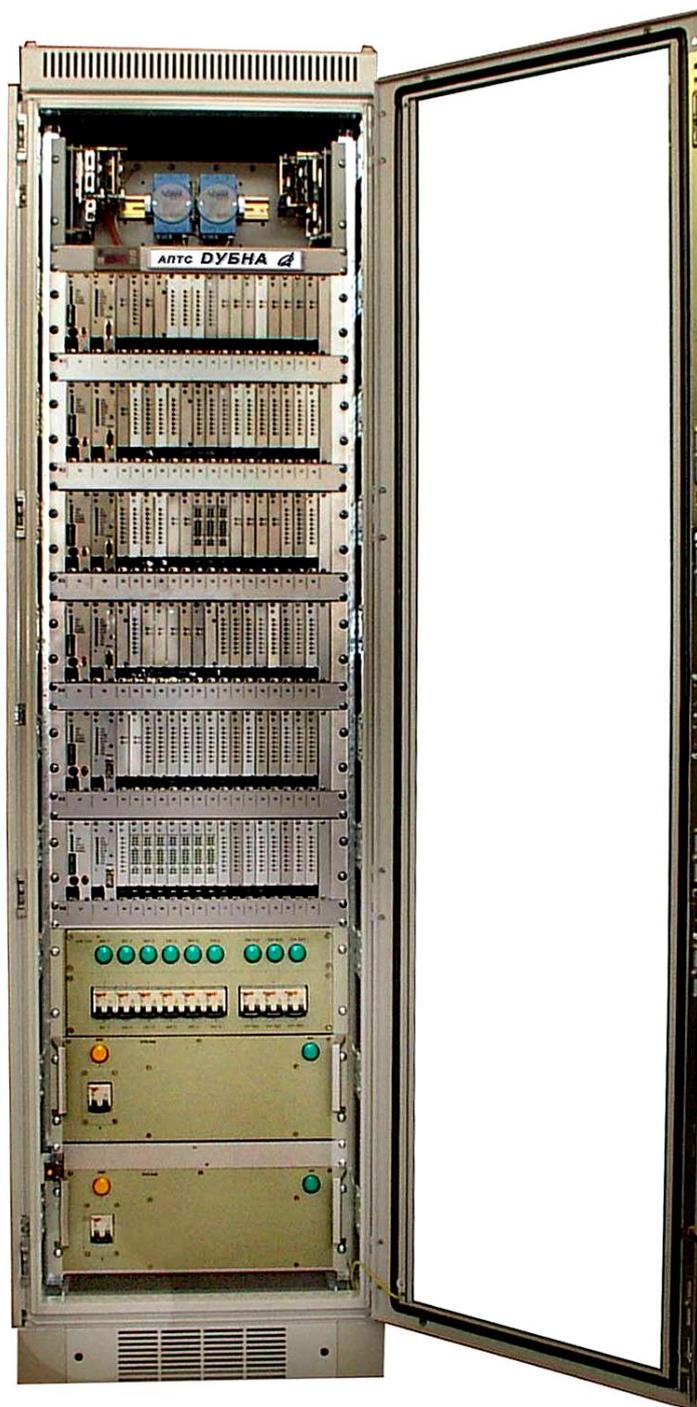
- программируемые контроллеры, состоящие из каркасов для установки электронных модулей: модулей процессоров, модулей аналогового и дискретного ввода/вывода и управления (МВВУ), модулей электропитания программируемых контроллеров, модулей электропитания датчиков с унифицированными выходными сигналами тока и напряжения.

Входные и выходные сигналы аппаратуры поступают к программируемым контроллерам, которые производят первичную обработку входных сигналов и реализуют алгоритмы управления технологическими процессами. От программируемых контроллеров сигналы выводятся к внешним устройствам через модули терминальные. Модули терминальные имеют в своем составе фильтры, которые повышают помехоустойчивость аппаратуры.

Через интерфейсы связи RS 485 программируемые контроллеры и компьютеры центральные объединены двумя внутренними информационными сетями - основной и резервной.

Интерфейсы связи с устройствами верхнего уровня (основной и резервной) формируются узлом коммуникационных элементов. Узел коммуникационных элементов обеспечивает различные виды проводных и оптических интерфейсов связи с внешними устройствами.

Аппаратура выпускается в ШП четырех исполнений – ШП1, ШП2, ШП3, ШП4, отличающихся количеством программируемых контроллеров.



Внешний вид аппаратуры, выполненной в ШП напольного исполнения

Программное обеспечение

Программное обеспечение аппаратуры состоит из встроенного и автономного программного обеспечения.

Прием входных сигналов и преобразование аналоговых входных сигналов в цифровую форму поддерживается встроенным программным обеспечением, являющейся метрологически значимой частью программного обеспечения.

Автономное программное обеспечение разрабатывается пользователем аппаратуры для решения задачи управления технологическим процессом и использует данные из встроенного программного обеспечения.

Идентификационные признаки программного обеспечения приведены в таблице 1.
Таблица 1 - Идентификационные признаки программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контр. сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Метрологически значимая часть программного обеспечения модулей процессора (МП-1)	ПО модуля МП	3	8B90 Hex	CRC-16
Программное обеспечение модулей ввода аналоговых сигналов (МАС...МАС-5)	ПО модуля МАС	13	9131 Hex	CRC-16
Программное обеспечение модулей ввода сигналов от термосопротивлений (МТС...МТС-4)	ПО модуля МТС	16	8374 Hex	CRC-16
Программное обеспечение модулей ввода сигналов от термоэлектрических преобразователей (МТП...МТП-3)	ПО модуля МТП	7	6344 Hex	CRC-16
Программное обеспечение модулей аналогового управления (МАУ...МАУ-3)	ПО модуля МАУ	3	0CB8 Hex	CRC-16
Программное обеспечение компьютера центрального (КЦ)	TxProхyCe	1	750 Дес.	CRC-16

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений по МИ 3286-2010 - «С».

Для обеспечения защиты программного обеспечения программируемых контроллеров от преднамеренных искажений обеспечивается пломбирование одного из крепежных винтов модулей.

Метрологические и технические характеристики

Максимальное значение результата преобразования входного сигнала:

- в типовых дискретах аналоговых модулей МВВУ 4500
- в дискретах, соответствующих 1 мкА (для токовых входов) 20000

- в дискретах, соответствующих 1 мВ (для потенциальных входов) Функция преобразования	10000 $Y = K * X^1$
Диапазоны входных унифицированных сигналов силы постоянного тока при нормальной точности преобразования (в зав. от исполнения МВВУ), мА	от 4 до 20 от 0 до 5 от 0 до 20
Диапазоны входных унифицированных сигналов напряжения при нормальной точности преобразования (в зав. от исполнения МВВУ), В	от минус 10 до плюс 10 от 0 до плюс 10 от минус 1 до плюс 1
Пределы основной допускаемой приведенной погрешности при нормальной точности преобразования входных сигналов силы постоянного тока и напряжения, %	±0,3
Пределы дополнительной приведенной погрешности при нормальной точности преобразования входных сигналов силы постоянного тока и напряжения на каждые 10 °С, %	±0,2
Диапазоны входных унифицированных сигналов силы постоянного тока при высокой точности преобразования (в зав. от исполнения МВВУ), мА	от 4 до 20
Диапазоны входных унифицированных сигналов напряжения при высокой точности преобразования (в зав. от исполнения МВВУ), В	от 0 до плюс 10
Пределы основной допускаемой приведенной погрешности при высокой точности преобразования входных и выходных сигналов силы постоянного тока и напряжения, %	±0,2
Пределы дополнительной приведенной погрешности при высокой точности преобразования входных и выходных сигналов силы постоянного тока и напряжения на каждые 10 °С, %	±0,05
Диапазоны измерения температуры при использовании МВВУ термопреобразователей сопротивления (в зав. от исполнения МВВУ): - медные термопреобразователи сопротивления, °С - платиновые термопреобразователи сопротивления, °С	от минус 50 до плюс 200 от минус 50 до плюс 650
Пределы основной допускаемой приведенной погрешности при преобразовании входных сигналов от термопреобразователей сопротивления, %	±0,3

¹ где Y – результат преобразования – дискрет;
X – величина входного сигнала – В, мВ, мА, °С;
K – коэффициент преобразования, вычисляемый по формуле: $K = A / (X_{max} - X_{min})$;
где X_{max} и X_{min} – соответственно максимальное и минимальное значения входного сигнала,
A – максимальное значение результата преобразования, дискрет.

Пределы дополнительной допускаемой приведенной погрешности при преобразовании входных сигналов от термопреобразователей сопротивления на каждые 10 °С, % ±0,2

Диапазоны измерения температуры при использовании МВВУ термоэлектрических преобразователей (в зав. от исполнения МВВУ), °С от 0 до плюс 1300

Диапазоны входных сигналов при преобразовании сигналов от термоэлектрических преобразователей (в зав. от исполнения МВВУ), мВ от 0 до 49,108
от 0 до 45,119
от 0 до 13,159

Пределы основной допускаемой приведенной погрешности при преобразовании сигналов от термоэлектрических преобразователей, % ±0,3

Пределы дополнительной приведенной погрешности при преобразовании сигналов от термоэлектрических преобразователей на каждые 10°С, % ±0,2

Наименование параметра	ШП1	ШП2	ШП3	ШП4
Максимальное количество входных аналоговых сигналов при нормальной точности преобразования	752	384	256	128
Максимальное количество входных аналоговых сигналов при высокой точности преобразования	376	192	128	64
Максимальное количество выходных аналоговых сигналов	376	192	128	64
Максимальная мощность, потребляемая оборудованием, установленном в ШП, В·А	500	400	300	100
Максимальная мощность, потребляемая внешним оборудованием, электропитание которого осуществляется от аппаратуры, Вт	250	250	250	200
Габаритные размеры, мм	620x900x2200	620x420x2200	620x820x1400	440x230x520
Масса, кг	300	170	120	30

Максимальное количество дискретных сигналов 1328

Уровни входных дискретных сигналов, В
- логический «0» от 0 до плюс 10
- логическая «1» от плюс 18 до плюс 30

Уровни выходных дискретных сигналов:
- максимальное коммутируемое напряжение, В 60
- максимальный коммутируемый ток, А 1

Интерфейсы связи (в зав от исполнения узла коммуникационных элементов)

RS 485, Ethernet
оптическое отказоустойчивое кольцо

Электропитание:

-напряжение, В 220 +22/-33

- частота, Гц 50± 3

Группа исполнения по помехоустойчивости Ш, критерий функционирования А

Степень защиты (определяется при заказе) IP21...IP43

Рабочий диапазон температур окр. воздуха, °С от плюс 10 до плюс 35

Относительная влажность окр. воздуха, % до 80

Время установления рабочего режима, не более, мин. 30

Средняя наработка на отказ, ч 18000

Средний срок службы, лет 25

Климатическое исполнение ТВ 4.1 для типа атмосферы IV (Ш), УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на приборный шкаф методом шелкографии или фотохимическим способом, а на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 2 - Комплект поставки аппаратуры

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1 Изделия:			
АПТС «Дубна» - КЗ ХХ	еФ2.702.286 -ХХ	1 шт.	КЗ ХХ – номер карты заказа
Комплект монтажных частей	еФ4.075.xxx	1 компл.	
2 Эксплуатационная документация:			
Ведомость эксплуатационных документов	еФ2.702.286-ХХ ВЭ	1 шт.	
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости эксплуатационных документов еФ2.702.286-ХХ ВЭ	-	1 компл.	
3 Программное обеспечение:			
«Справочник - Конфигуратор»	ЕКНТ 420.149.001	1 шт	Исп. файлы на компакт-диске
«Программа загрузки ППКП-01Ф»	еФ2.407.022 ДМЗ	1 шт	
Программа «Анализатор АПТС»	Из состава «Компьютер центральный КЦ-02Ф. Комплекса программ тестирования» еФ3.049.102 ДМ	1 шт	

Поверка

осуществляется в соответствии с документом «Аппаратура программно-технических средств «Дубна» (АПТС «Дубна»). Методика поверки (еФ2.702.286 МП)», утвержденной ГЦИ СИ «РОСИСПЫТАНИЯ» в декабре 2011 г.

Перечень основных средств поверки приведен в таблице 3.

Таблица 3 - Перечень основных средств поверки

Наименование средства поверки	Основные метрологические характеристики
Вольтметр универсальный цифровой 34401А	Пределы измерений / погрешность измерений 100мВ / $\pm (0,0050 + 0,0035)$ 1В / $\pm (0,0040 + 0,0007)$ 10В / $\pm (0,0035 + 0,0005)$
Калибратор электрических сигналов СА51	Диапазоны воспроизводимых сигналов / пределы допускаемой основной погрешности -10 ... 110мВ / $\pm (0,02\% X + 15 \text{ мкВ})$ 0...1,1В / $\pm (0,02\% X + 0,1 \text{ мВ})$ 0...11В / $\pm (0,02\% X + 1 \text{ мВ})$ 0...20мА / $\pm (0,025\% X + 3 \text{ мкА})$
Магазин сопротивления Р4831	Класс точности 0,02/ 2*10 ⁻⁶
Катушка электрического сопротивления измерительная Р-331	Электрическое сопротивление 100 Ом Класс точности 0,001

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках измерений приведены в эксплуатационной документации на аппаратуру и в эксплуатационной документации на модули МВВУ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к аппаратуре программно-технических средств «Дубна» (АПТС «Дубна»)

- ГОСТ 29075-91 «Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования».
- ГОСТ Р «51089-97 Приборы приемо-контрольные и управления пожарные. Общие технические требования и методы испытаний».
- ГОСТ 17516.1-90 «Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим воздействиям».
- ГОСТ 14254-96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками».
- ГОСТ 27990-88 «Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Общие технические требования».
- ГОСТ Р 50746-2000 «Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний».
- ГОСТ Р 8.654-2009 Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения.
- ОТТ 08042462 «Приборы и средства автоматизации для атомных станций. Общие технические требования».
- ОСТ 95.332-93 «Изделия ядерного приборостроения и радиационной техники. Правила приемки».
- ГОСТ Р 53325-2009 «Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний».

11. ГОСТ Р 52931-2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия».

12. ТУ еФ2.702.286 «Аппаратура программно-технических средств «Дубна». Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Открытое Акционерное Общество «Приборный завод «Тензор»

Московская обл. г. Дубна, ул. Приборостроителей, д. 2.

Тел.: (496) 217-03-50, 217-03-60

Факс: (496) 217-03-94

Адреса электронной почты: pravlenie@tenzor.net, skb_tenzor@tenzor.net

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)

«РОСИСПЫТАНИЯ», г. Москва

Аттестат аккредитации № 30123-10 от 01.02.2010 г.

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел: (495) 781-48-99

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«_____» _____ 2012 г.