



НПО ЦЕНТРОТЕХ  
РОСАТОМ

# СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ



## О предприятии

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «Центротех» (ООО «НПО «Центротех») входит в контур управления Топливной компании «ТВЭЛ» Госкорпорации «Росатом». Предприятие образовано в 2007 году как Общество с ограниченной ответственностью «Уральский завод газовых центрифуг».

В 2015 году, в целях совершенствования научно-конструкторской и производственной деятельности, было принято решение объединить разработчиков и производственную базу для создания предприятия, обеспечивающее полный жизненный цикл продукции от маркетинга до утилизации.

В состав ООО «НПО «Центротех» вошли: ООО «УЗГЦ», ООО «ННКЦ», ООО «ЗЭП», ООО «Уралприбор», АО «ОКБ-Нижний Новгород» и АО «Центротех-СПБ».

ООО «НПО «Центротех» занимается как изготовлением серийной продукции, так и разработкой новых изделий.

За последние годы наше предприятие вошло в число лучших промышленных и машиностроительных заводов нового типа. Технический парк завода оснащён самым современным, универсальным и высокоточным оборудованием для удовлетворения широкого спектра потребностей промышленности в целом. Также в штате предприятия высококвалифицированные сотрудники - разработчики, конструкторы и инженеры.

В своей деятельности мы акцентируем внимание на построение долговременных взаимовыгодных отношений с нашими заказчиками, представляя им широкий ассортимент выпускаемой продукции, эффективные комплексные решения и новейшие технологии.

Все это достигается за счёт конкурентных преимуществ нашего предприятия:

- уникальных компетенций в атомной, военной, авиакосмической, нефтегазовой и приборостроительной отраслях;
- производство уникальной и инновационной продукции;
- оказание полного комплекса услуг, начиная от технического аудита, проектирования продукции, её производства и монтажа, заканчивая гарантийным и сервисным обслуживанием.

Главные стратегические и перспективные направления нашего предприятия – это электротехническая и приборная продукция, накопители энергии, аддитивные и порошковые технологии, электрохимические генераторы, изделия из полимерно-композиционных материалов, фильтры и фильтрующие элементы для очистки газов и оборудование для топливно-энергетического комплекса.

# Лицензии и сертификаты

В «НПО «Центротех» разработана, внедрена и результативно функционирует интегрированная система менеджмента, которая сертифицирована на соответствие международным стандартам ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, BS OHSAS 18001:2007, ISO 50001:2011 в органе по сертификации «TUV-Thuringen» (Германия). Также система менеджмента качества сертифицирована на соответствие ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и ГОСТ РВ 0015-002-2012 в системе добровольной сертификации «Военный регистр» в органе по сертификации ООО «Ростехсерт». На предприятии аккредитовано ВП МО РФ.



## «НПО «Центротех» имеет следующие лицензии:

- на право эксплуатации ядерных установок и радиационных источников (в части выполнения работ и оказания услуг эксплуатирующим организациям);
- на право эксплуатации радиационных источников;
- на право изготовления оборудования для ядерных установок;
- на право конструирования оборудования для ядерных установок;
- на осуществление разработки, производства, испытания, установки, монтажа, технического обслуживания, ремонта, утилизации и реализации вооружения и военной техники;
- на осуществление работ с использованием сведений, составляющих государственную тайну;
- на осуществление деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений.
- на использование ядерных материалов при НИОКР;
- на осуществление космической деятельности;
- на эксплуатацию опасных производственных объектов.



# Содержание

## 1. СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.1  | Программируемый логический контроллер «Унисон» | 7  |
| 1.2  | Коммутатор локальных сетей КЛС                 | 12 |
| 1.3  | Преобразователь сетевых интерфейсов ПСИ        | 12 |
| 1.4  | Преобразователь нормирующий цифровой ПНЦ       | 13 |
| 1.5  | Контроллер агрегата КА1                        | 15 |
|      | Устройство магистральное УМ1                   | 15 |
| 1.6  | Шкаф контроллера секционного ШКС12/3           | 16 |
|      | Модули серии 700                               | 17 |
| 1.7  | Модуль 721                                     | 18 |
| 1.8  | Модуль 722                                     | 19 |
| 1.9  | Модуль 725                                     | 20 |
| 1.10 | Модуль 725М                                    | 21 |
| 1.11 | Модуль 726                                     | 22 |
| 1.12 | Модуль 726М                                    | 23 |
| 1.13 | Модуль 727                                     | 24 |
| 1.14 | Модуль 727М                                    | 25 |
| 1.15 | Модуль 730                                     | 26 |
| 1.16 | Модуль 730А                                    | 27 |
| 1.17 | Модуль 731                                     | 28 |
| 1.18 | Модуль 740                                     | 29 |
| 1.19 | Модуль 2xRS-CAN                                | 31 |
| 1.20 | Модуль 741. Программируемый контроллер         | 33 |

## 2. ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>2.1</b> | <b>СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ СОСТАВА И ВЛАЖНОСТИ ГАЗОВОЙ СРЕДЫ</b> | <b>35</b> |
| 2.1.1      | Газоанализаторы лёгких примесей ГАЗ, ГАЗА                  | 35        |
| 2.1.2      | Газоанализаторы лёгких примесей ГАЗ4                       | 36        |
| 2.1.3      | Датчик аварийной защиты от натекания лёгких примесей ГД7М  | 37        |
| 2.1.4      | Датчик газоанализатора ГП2                                 | 37        |
| <b>2.2</b> | <b>СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И ПОРОГОВОГО КОНТРОЛЯ ДАВЛЕНИЯ</b>   | <b>38</b> |
| 2.2.1      | Вакуумметр компрессионный ВК1                              | 38        |
| 2.2.2      | Микроманометр оптический ОМ6                               | 39        |
| 2.2.3      | Микроманометр оптический ОМ7                               | 39        |
| 2.2.4      | Микроманометр стрелочный СМ4                               | 40        |
| 2.2.5      | Датчик микроманометра МС4А                                 | 40        |
| 2.2.6      | Микроманометр цифровой МЦ3                                 | 41        |
| 2.2.7      | Микроманометр цифровой МЦ4                                 | 42        |
| 2.2.8      | Датчик-реле давления ДР2М                                  | 43        |
| 2.2.9      | Датчик-реле давления ДР6М                                  | 44        |
| 2.2.10     | Мановакуумметр МВМ2Б                                       | 45        |
| 2.2.11     | Вакуумметр ВТС-1   | 45        |
| 2.2.12     | Преобразователь манометрический термопарный ПМ             | 46        |
| 2.2.13     | Датчик сигнального вакуумметра СВ1А                        | 46        |
| 2.2.14     | Датчик сигнализатора уровня жидкого азота СУА              | 47        |
| 2.2.15     | Датчик сигнализатора уровня ДСУ                            | 48        |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>2.3</b> | <b>СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ РАСХОДА ГАЗА И НАПРАВЛЕНИЯ ГАЗОВОГО ПОТОКА</b>  | <b>49</b> |
| 2.3.1      | Реле направления потока ПРЗ  | 49        |
| 2.3.2      | Реле аварийной защиты по направлению потока ПР4  | 49        |
| 2.3.3      | Датчик индикатора расхода РГ2  | 50        |
| 2.3.4      | Блок питания РГ2   | 50        |
| <b>2.4</b> | <b>СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ</b>  | <b>51</b> |
| 2.4.1      | Термометр термоэлектрический ТХК1  | 51        |
| 2.4.2      | Термопреобразователь сопротивления поверхностный ТП4М  | 51        |
| <b>2.5</b> | <b>СРЕДСТВА РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСХОДА ГАЗА</b>   | <b>52</b> |
| 2.5.1      | Электронное регулирующее устройство ЭРУ  | 52        |
| 2.5.2      | Регулятор соотношения давлений РСД-5   | 53        |
| <b>3.</b>  | <b>ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И КОММУТАЦИИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА</b>   |           |
| 3.1        | Комплект оборудования ячейки электропитания  | 54        |
| 3.1.1      | Преобразователь частоты СПЧС170-300Т-УХЛ4-ИН   | 54        |
| 3.1.2      | Шкаф подключения секции ШПС200-300-УХЛ4, ШПС160-300-УХЛ4   | 55        |
| 3.2        | Преобразователи частоты ПЧТ  | 56        |
| 3.3        | Преобразователь частоты СПЧС 5 - 380Т  | 57        |
| 3.4        | Шкаф управления подкачивающими компрессорами ШУПК  | 58        |
| <b>4.</b>  | <b>ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА ГАЗОВЫХ СРЕД И КОНТРОЛЯ РАДИОАКТИВНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ</b>  |           |
| 4.1        | МАСС-СПЕКТРОМЕТР МТИ-350ГМ   | 59        |
| 4.2        | Комплекс средств спектрометрический для контроля концентрации урана-235 в урансодержащих растворах в технологических аппаратах и трубопроводах КСС-Т | 61        |
| 4.3        | Радиометр контроля загрязнения персонала РЗА-02 АЛЬФА-К  | 62        |
| 4.4        | Радиометры альфа-, бета- излучения РИАБ-4  | 64        |
| <b>5.</b>  | <b>СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ АНГАРСКОГО ФИЛИАЛА ООО «НПО «ЦЕНТРОТЕХ»</b>  |           |
| 5.1        | ДЕТЕКТОРЫ ТЕРМОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ НА ОСНОВЕ ФТОРИДА ЛИТИЯ ДТГ-4, ДТГ-4-6, ДТГ-4-7  | 65        |
| 5.2        | Дозиметр ДТЛ-01  | 66        |
| 5.3        | Дозиметр ДВГН-01   | 66        |
| 5.4        | Дозиметр ДВГ-01  | 67        |
| 5.5        | Комплексы ИДК 2-го поколения АКИДК-201 и АКИДК-301   | 67        |
| 5.6        | Комплексы ИДК 3-го поколения АКИДК-102РЗ, АКИДК-302, АКИДК-401   | 68        |
| 5.6.1      | Комплекс АКИДК - 102РЗ   | 68        |
| 5.6.2      | Комплекс АКИДК-302   | 69        |
| 5.6.3      | Комплекс АКИДК-401   | 70        |
| 5.6.4      | Дозиметр ДВДС-1  | 71        |
| 5.6.5      | Дозиметр ДВДС-2  | 72        |
| 5.6.6      | <b>Программное обеспечение «АКИДК-М»</b>   | <b>73</b> |
| 5.6.6.1    | Программное обеспечение «АКИДК-М – Рабочая станция СТЛ»  | 74        |
| 5.6.6.2    | Программное обеспечение «АКИДК-М – Система ИДК персонала»  | 74        |
| 5.7        | <b>Электронные дозиметры.</b><br>Дозиметр-радиометр ДКС-502 «Ангара», Дозиметр ДКГ-502 «Иркут»   | 75        |



## 1. СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

### Комплекс АКСУ–3

Система «Контроль, управление и аварийная защита цеха производства на базе АКСУ-3» предназначена для контроля, управления и аварийной защиты основного технологического оборудования, межкаскадных коммуникаций, вспомогательного оборудования, а также контроля и управления межсистемными и внутрисистемными блокировками отдельных цехов производства.

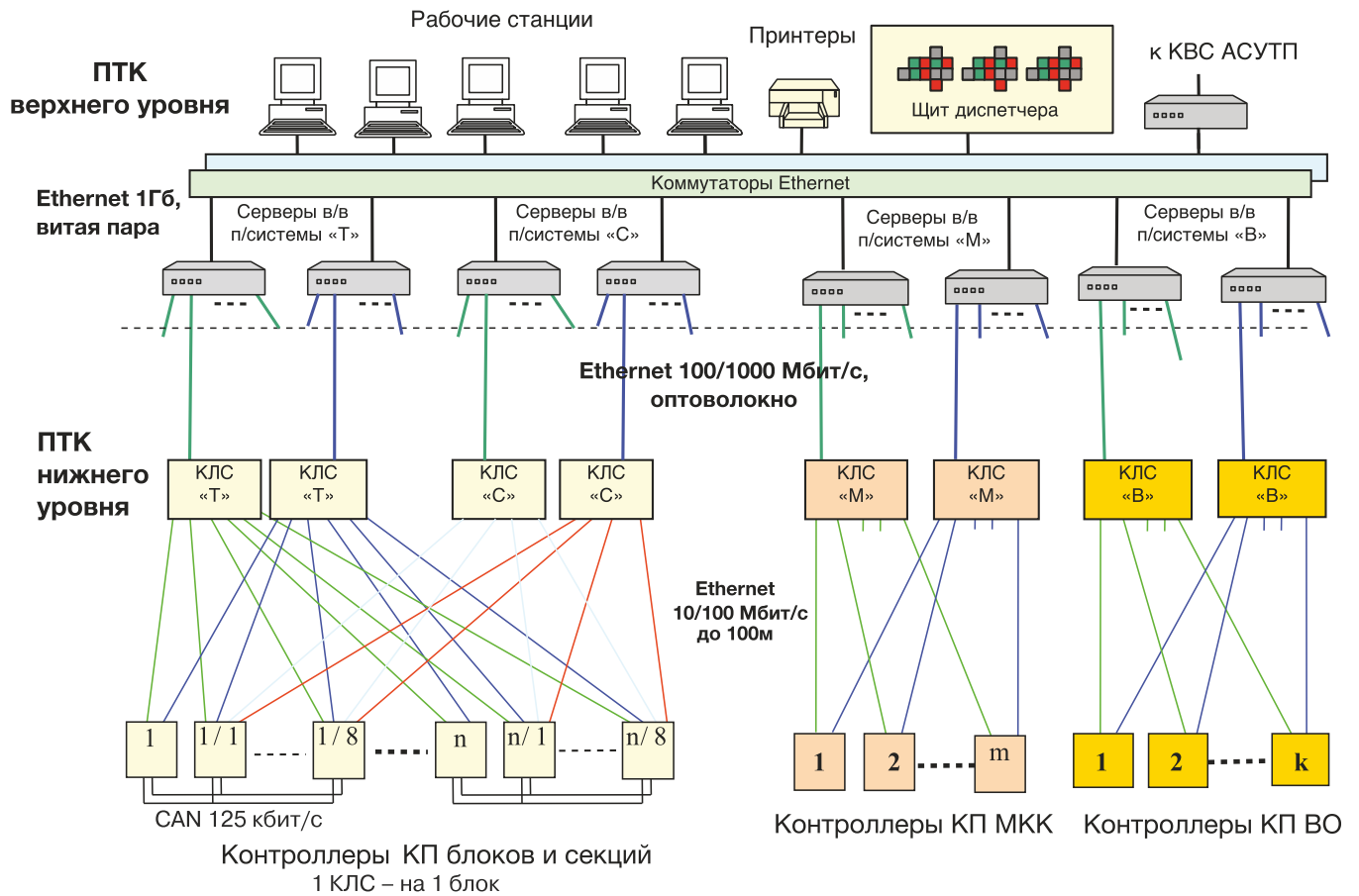
### Принципы построения АКСУ-3

- Распределенность, модульность, расширяемость.
- Использование «открытых» аппаратных и программных стандартов (Ethernet, TCP/IP, CAN2.0, CANOpen, PC-104, Linux, ISAGRAF).
- Применение для связи ЦДП-КП скоростного интерфейса, оптоволоконных линий.
- Использование полевой шины для связи с датчиками и аппаратурой управления.
- Дублирование каналов связи и наиболее ответственных устройств.
- Непрерывная самодиагностика элементов и связей системы.
- Использование элементной базы ведущих производителей.

### Функции АСУТП

- Сбор и первичная обработка информации.
- Отображение текущей информации о технологическом процессе на щите диспетчера, в виде мнемосхем, динамических таблиц, трендов, гистограмм.
- Дистанционное управление технологическим оборудованием.
- Автоуправление и регулирование технологического процесса.
- Аварийная защита и блокировки технологического оборудования.
- Регистрация сигналов и событий, отображение зарегистрированной информации.
- Архивация и хранение информации.
- Вывод выходных документов (отчетов и протоколов).
- Оперативное конфигурирование АСУТП.
- Специализированные функции.
- Разграничение прав доступа.
- Автоматизация метрологической поверки (калибровки).
- Поддержка единого времени.
- Информационное взаимодействие со смежными системами и системами верхнего уровня.
- Контроль и диагностика состояния оборудования и программного обеспечения.
- Вспомогательные функции.

# Типовая структура комплекса





## Оборудование АКСУ-3

### 1.1 Программируемый логический контроллер «Унисон» (еК1.157.030-01, еК1.157.030-02)

- Надежность
- Проектная компоновка
- Развитая система диагностики
- Современный технический уровень
- Ориентация на «открытые» промышленные стандарты

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Контроллер предназначен для контроля и управления технологическим оборудованием КП технологического блока в составе АСУТП АКСУ-3 и управления 10 (7) шт. моторными клапанами.

Алгоритм работы контроллера соответствует требованиям соответствующих РД.

Контроллер состоит из логической и силовой секции.

Логическая секция контроллера имеет 100% дублирование входящих блоков.

Силовая секция контроллера выполнена на базе модулей серии 700, тип силовой секции и ее характеристики определяются требованиями заказчика.

Контроллер удовлетворяет требованиям по помехоустойчивости ГОСТ Р 50746 для технических средств группы исполнения III, критерий качества функционирования А (логическая секция), В (силовая секция).

Сейсмостойкость – до 8 баллов по MSK-64 по ГОСТ 17516.1.

#### Основные технические характеристики контроллера

| Наименование  | Значение                                   |
|---|--|
| <b>Логическая секция контроллера</b>  |  |
| Каналы последовательной передачи данных:  |  |
| • интерфейс сети Ethernet 10/100BaseT   | 2  |
| • интерфейс CAN с гальванической развязкой  | 4  |
| • интерфейс RS485 с гальванической развязкой  | 2  |
| • интерфейс межпроцессорного обмена   | Ethernet 10/100BaseT                       |
| Входные сигналы:  |  |
| • дискретный вход («сухой контакт»)   | 72 (48)                                    |
| Выходные сигналы:   |  |
| • дискретный выход (состояния твердотельных реле)   | 24   |
| Число входов/выходов в блоке ввода/вывода   | 24   |
| Количество каналов управления технологическим регулятором и/или байпасным клапаном регулятора | 4  |
| Напряжение питания постоянного тока, принимаемое по двум вводам                               | 245 В                                      |
| Потребляемая мощность (без учета внешних нагрузок)  | не более 90 Вт (80 Вт)                     |
| <b>Силовая секция контроллера</b>   |  |
| Количество каналов управления   | 10 (7)                                     |
| Интерфейс приема команд управления и передача сигналов сигнализации                           | CAN  |
| Интерфейс подключения к сервисной ЭВМ   | RS232                                      |
| Напряжение питания  | 3NPE 380В, 50 Гц, система заземления – TN. |
| Потребляемая мощность   | не более 100 (70) ВА                       |
| Габаритные размеры контроллера (ВхШхГ), с транспортными петлями                               | 1865x810x650 мм                            |
| Масса контроллера   | не более 270 кг                            |
| Степень защиты контроллера  | Ip54 по ГОСТ 4254                          |

Примечание. В скобках указаны значения для еК1.157.030-02.



## Набор блоков контроллера

| Наименование | Ширина, мест | Код типа | Технические характеристики   |
|--------------|--------------|----------|--|
| ЦП-500       | 2            | 2        | Блок центрального процессора, ядро AMPRO CoreModule 420, модуль расширения KCM-2 (2 канала CAN, 2 канала Rs485), QNX 6.2, ISaGRAF3.  |
| ЦП-501       | 2            | 2        | Блок центрального процессора, ядро AMPRO CoreModule 420, QNX 6.2, ISaGRAF3.  |
| ЦП-502       | 2            | 2        | Блок центрального процессора, ядро CompuLab SBC-X270, модуль расширения KCM-2, QNX 6.2, ISaGRAF5.  |
| ЦП-502A      | 2            | 2        | Блок центрального процессора, ядро Fastwel CPC-306, модуль расширения KCM-2 (2 канала CAN, 2 канала RS485), QNX 6.2, ISaGRAF5.1.   |
| ЦП-510       | 2            | 2        | Блок центрального процессора, ядро AMPRO CoreModule 600, модуль расширения KCM-2, QNX 6.2, ISaGRAF3.   |
| ЦП-511       | 2            | 2        | Блок центрального процессора, ядро AMPRO CoreModule 600, QNX 6.2, ISaGRAF3.  |
| ВВДС         | 1            | D        | Блок ввода дискретных сигналов, 24 канала, поканальная гальваническая изоляция 1,5 кВ.   |
| ВВДС-32      | 1            | I        | Блок ввода дискретных сигналов, 32 канала, поканальная гальваническая изоляция 1,5 кВ.   |
| ВДС          | 1            | E        | Блок вывода дискретных сигналов, 24 канала, поканальная гальваническая изоляция 1,5 кВ, контроль выходного тока.   |
| ВДС-32       | 1            | G        | Блок вывода дискретных сигналов, 32 канала, поканальная гальваническая изоляция 1,5 кВ.  |
| ВВАС         | 1            | A        | Блок ввода аналоговых сигналов, 24 дифференциальных канала, гальваническая изоляция 1,5 кВ, максимальный диапазон измеряемого напряжения $\pm 1,28$ В, погрешность - не более 0,1 %. |
| ВАС          | 1            | H        | Блок ввода и вывода аналоговых сигналов, 6+6 каналов с гальванической изоляцией 1,5 кВ, максимальный диапазон измеряемого напряжения $\pm 2,56$ В, погрешность - не более 0,1 %.     |
| ВВЦС-ЧС      | 1            | F        | Блок ввода частотных сигналов (0-100кГц), 24 канала, гальваническая изоляция 1,5 кВ.   |
| ВВЦС-МЦ      | 1            | C        | Блок ввода сигналов ИРПС (МЦ, ГАЗ), 24 канала, поканальная гальваническая изоляция 1,5 кВ.   |
| ВВЦС-ЧМЦ     | 1            | B        | Блок ввода частотных сигналов ИРПС, 12+12 каналов, гальваническая изоляция 1,5кВ.  |
| ПИ-6         | 1            | 3        | Блок последовательных интерфейсов - до 8 интерфейсов CAN/ Rs485/ Rs422 с гальванической изоляцией.   |



## Возможные характеристики процессорного ядра (PC-104)

| Наименование              | Значение   |
|---------------------------|--|
| Тип процессора            | 1) STMicroelectronics STPS Atlas (x86-совместимый)<br>2) AMD Geode (x86-совместимый)<br>3) VIA Eden ESP (x86-совместимый)<br>4) Intel Celeron / Pentium III / Pentium M<br>5) Intel XScale PX255 / 270 (ARM)<br>6) СнК DM&P Vortex86DX |
| Частота                   | 128-1500 МГц   |
| ОЗУ                       | 32-512 Мб  |
| Типы внешней Flash-памяти | M-System DiskOnChip 2000, CompactFlash, PCMCIA   |
| Объем Flash               | 16-2048 Мб   |
| Сетевые интерфейсы        | 10 / 100BaseTx, 1000BaseTx   |
| Послед. интерфейсы        | Rs232, RS485, RS422  |
| Доп. интерфейсы           | EPP / ECP, USB, IrDA, PS / 2, Floppy   |
| Операционная система      | QNX 6.x, Linux, Windows XP Embedded  |

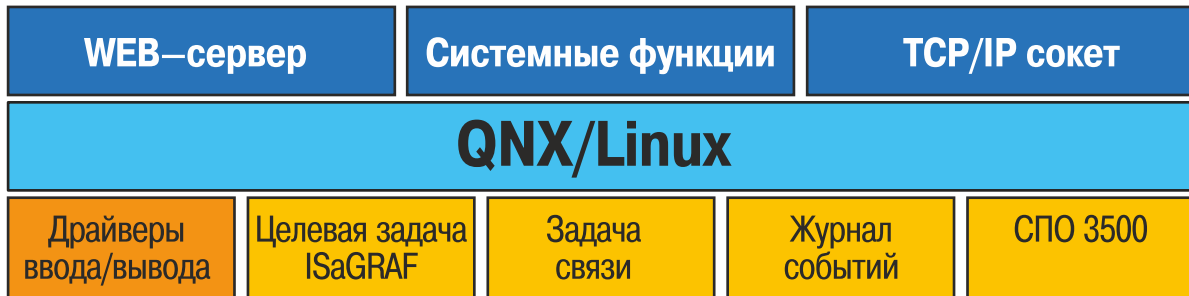


## Протестированные ядра PC-104

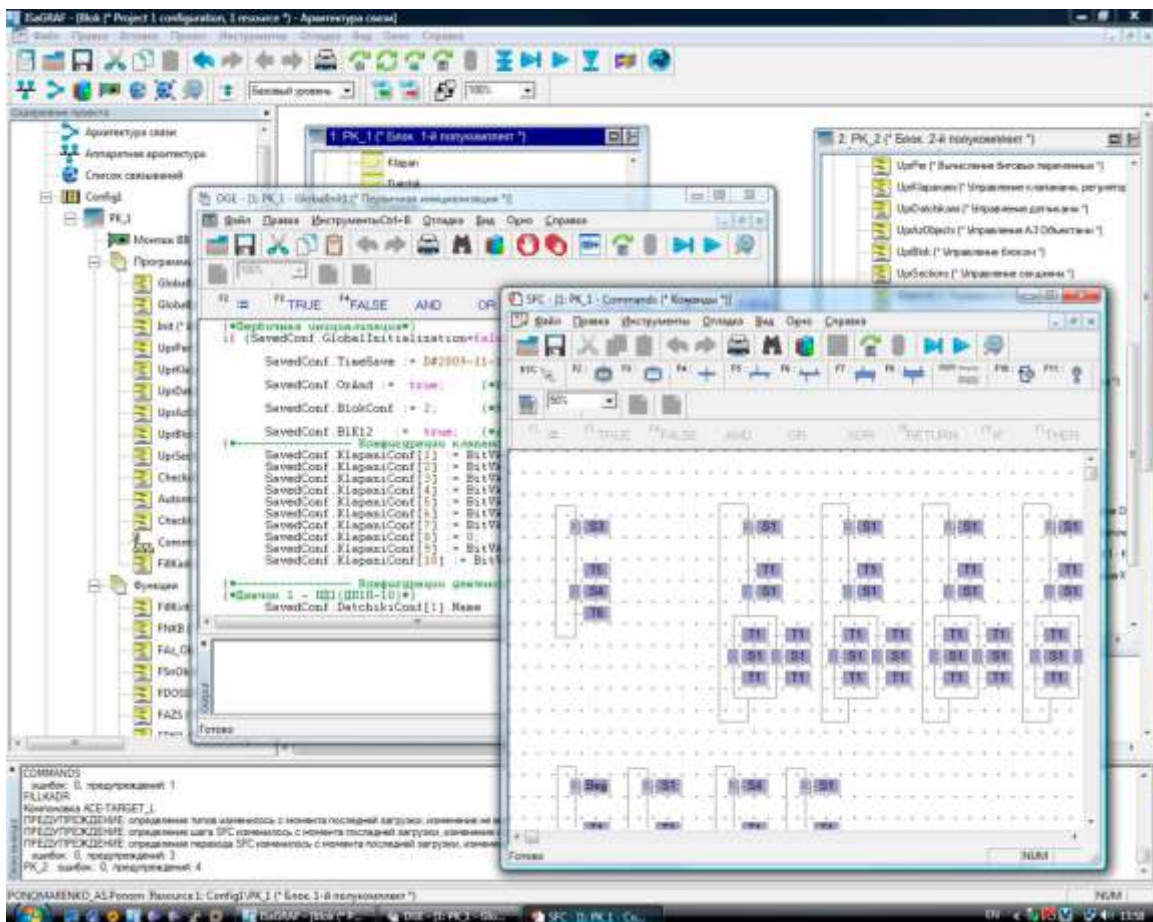
| Название модуля                 | Octagon Systems 2050 | AMPRO CoreModule 420  | AMPRO CoreModule 600 | CompuLab SBC-X270           | Fastwel CPC-306                             |
|---------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------|---|
| Тип процессора                  | AMD Geode            | STPC Atlas            | Intel Celeron M      | Intel XScale PXA270         | СнК DM&P Vortex86DX                         |
| Частота, МГц                    | 128                  | 133                   | 400                  | 520                         | 600   |
| ОЗУ, Мб                         | 32                   | 64                    | 128                  | 128                         | 256   |
| Тип / объем внешней Flash       | Compact Flash /128Мб | DiskOnChip 2000 /32Мб | Compact Flash /128Мб | Flash Disk 512 Мб           | Flash Disk 1Гб                              |
| Кол-во портов Ethernet 10 / 100 | 1                    | 1                     | 1                    | 2                           | 2   |
| Видео                           | Нет                  | 2D-контроллер         | AGP 4x               | VGA (LCD, CRT) Touch Screen | Нет   |
| Операционная система            | OCPB QNX 6.2.1       | OCPB QNX 6.2.1        | OCPB QNX 6.2.1       | Linux DEBIAN 2.6.24         | FREEDOS, Windows CE 5.0, Linux 2.6, QNX 6.4 |

# Программное обеспечение контроллера

## Структура ПО контроллера



## Среда разработки ISaGRAF



- Соответствие IEC-61131.
- Шесть языков технологического программирования.
- Развитый графический интерфейс
- Совместимость с большинством известных SCADA-систем.
- Целевые задачи для ОС QNX, Linux.



## WEB- интерфейс контроллера

The screenshot displays a web browser window with the URL <http://192.168.1.1/>. The interface is divided into several sections:

- Navigation Menu:** Includes options like "Общая" (General), "Состав блоков УСО" (Block composition of the power supply unit), "Конфигурация" (Configuration), "Тестирование" (Testing), "Просмотр регистрации" (View registration), "Просмотр кадра" (View frame), and "Завершить сеанс" (End session).
- Signal Status:** A table showing the status of various signals (e.g., ON НТ1, ON НТ2, ON НТД, ON НАД, ON НЛПС, ON НИ, Давле, ON ЦЛТ-502, ON ВБДС1, ON ВБДС2, ON Сенср. ПК).
- Состояние стоек (Rack Status):** Shows the status of two racks (39344-02) with a value of 000000000.
- Состояние клапанов (Valve Status):** A table listing valves (e.g., НК В-07 Осн, НК В-07 Рез, НК В-08 Осн, НК В-08 Рез) and their status (0080, 0094, 0080, 0054, 0080, 0094, 0080, 0094).
- Состояние насосов (Pump Status):** A table listing pumps (e.g., Масл В-07 Осн) and their status (0000, 0000, 0.000, 0000, 0000, 0.000, 0000, 0000, 0.000).
- Состояние датчиков (Sensor Status):** A table listing sensors (e.g., ПР В-07 Основная, ПР В-07 Резервн, ПР В-08 Основная, ПР В-08 Резервн) and their status (10088, 888.800, 0.000, 10088, 888.800, 0.000, 10088, 888.800, 0.000, 10088, 888.800, 0.000).
- Состояние двигателей (Motor Status):** A table listing motors (e.g., СВ В-07 Основная, СВ В-07 Резервн, СВ В-08 Основная, СВ В-08 Резервн) and their status (10088, 888.800, 0.000, 10088, 888.800, 0.000, 10088, 888.800, 0.000, 10088, 888.800, 0.000).
- Пуск насоса В-07Осн (Pump Start):** A button labeled "Вызвать" (Call).
- System Information:**
  - Системное время: 10:03:18 08 Aug 2013 UTC
  - Целевая задача: ISEGRAF 5 дублирование
  - Режим работы: 200E000000
  - Состав: 200E000000
  - Сетевые интерфейсы:
    - Имя узла: ПК1
    - eth0: IP-адрес: 192.168.217.233, Маска подсети: 255.255.255.0, Шлюз: 192.168.217.200
    - eth1: IP-адрес: 192.168.1.1, Маска подсети: 255.255.255.0
- Control Panel:** Includes buttons for "Получить текущую скорость" (Get current speed), "Вибростанция" (Vibration station), "Воздушный тест" (Air test), "Сеть CAN" (CAN network), "Журнал событий" (Event log), "Включить вентилятор" (Turn on fan), and "Завершить сеанс" (End session).
- Configuration Panel:** Includes options for "Сетевые интерфейсы" (Network interfaces), "Сетевая конфигурация" (Network configuration), "Восстановление заводских настроек" (Restore factory settings), "Восстановление пароля" (Restore password), "Восстановление IP" (Restore IP), "Сеть CAN" (CAN network), "Журнал событий" (Event log), "Включить вентилятор" (Turn on fan), and "Завершить сеанс" (End session).

## 1.2 Коммутатор локальных сетей КЛС (еК3.035.356-03, еК3.035.356-04)

### НАЗНАЧЕНИЕ

КЛС предназначен для трансляции сигналов сети Ethernet с гальваническим разделением входных и выходных сигналов и увеличения количества каналов связи с аппаратурой КП.

### Основные технические характеристики КЛС

| Наименование   | Значение                     |
|----------------|------------------------------|
| Состав КЛС     | два связанных комплекта (СК) |
| Степень защиты | не хуже IPX5 по ГОСТ 4254    |

### Основные технические характеристики СК

| Наименование   | Значение        |
|--|-----------------|
| Количество портов сети Ethernet стандарта 10/100BaseT(X) | 28 (14)         |
| Количество портов сети Ethernet стандарта 100BaseFX      | 4 (2)*          |
| Потребляемая мощность                                    | 28 (14)         |
| Габаритные размеры (с транспортными петлями)             | 1865x610x540 мм |
| Масса  | 170 кг          |

Примечание. В скобках указаны значения для еК3.035.356-04

## 1.3 Преобразователь сетевых интерфейсов ПСИ (еК2.390.396)

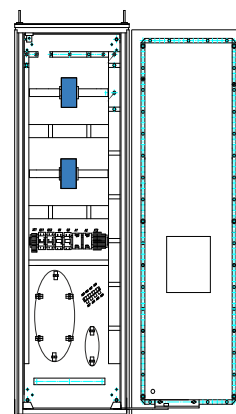
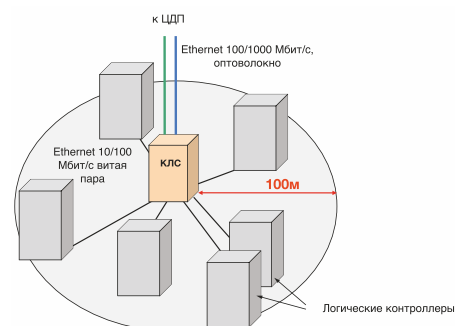
### НАЗНАЧЕНИЕ

Преобразователь ПСИ предназначен для сопряжения оконечного оборудования, имеющего интерфейс RS-485 (частотные преобразователи ПЧТ, СПЧС, электронные регулирующие устройства ЭРУ и т.д.) с дублированной локальной сетью ЛС КП CAN комплекса АКСУ-3.

Программное обеспечение ПСИ обеспечивает преобразование информационного протокола обмена оконечного устройства в информационный протокол ЛС КП комплекса АКСУ-3.

### Основные технические характеристики ПСИ

| Наименование   | Значение                              |
|--|---------------------------------------|
| Тип и количество последовательных интерфейсов:       |                                       |
| Rs485, протокол ПЧТ/СПЧС180                          | 1                                     |
| Rs232  | 1                                     |
| CAN, протокол ЛС КП АКСУ-3                           | 2                                     |
| Напряжение питания,<br>(номинальное напряжение 24 В) | от 18 до 36 В, постоянного тока       |
| Потребляемая мощность                                | 7 Вт                                  |
| Габаритные размеры (ВxШxГ)                           | 200x120x60 мм                         |
| Степень защиты                                       | не хуже IPX5 по ГОСТ 4254             |
| Сейсмостойкость                                      | до 8 баллов по MSK-64 по ГОСТ 17516.1 |





## 1.4 Преобразователь нормирующий цифровой ПНЦ (еК2.390.401)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Преобразователь ПНЦ предназначен для преобразования в кодовый эквивалент сигналов аналоговых датчиков, формирования напряжения питания для датчиков, требующих питания, и подключения к дублированным локальным сетям ЛС КП с интерфейсом CAN.

Формат передаваемых и принимаемых сообщений соответствует протоколу ЛС КП комплекса АКСУ-3.

ПНЦ удовлетворяет требованиям по помехоустойчивости ГОСТ Р 50746 для технических средств группы исполнения III, критерий качества функционирования В.

Степень защиты не хуже IPX5 по ГОСТ 4254.



### Основные технические характеристики ПНЦ

| Наименование   | Значение  |
|--|---|
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования $Y_0$ не превышают | $\pm 0,1\%$ .   |
| Напряжение питания   | от 20 до 29 В постоянного тока, принимаемое по двум вводам. |
| Потребляемая мощность:   | 1,5 Вт  |
| • еК2.390.401-01, -07, -08, -09, не более  | 9 Вт  |
| • еК2.390.401-02, -06, -11, не более   | 10 Вт   |
| • еК2.390.401-03, -10, -14, не более   | 0,7 Вт  |
| • еК2.390.401-05, -12, -13, не более   | 5 Вт  |
| • еК2.390.401-04, не более   | 3 Вт  |
| Габаритные размеры (ШхВхГ)   | 90x115x55 мм  |
| Масса  | 0,5 кг  |
| Степень защиты   | Ip54 по ГОСТ 4254   |

### Типы исполнений ПНЦ

| Тип исполнения ПНЦ | Обозначение    | Датчик |                       |                            | Питание датчика  | Вкл./откл. питания датчика |
|--------------------|----------------|--------|-----------------------|----------------------------|--|----------------------------|
|                    |                | Кол.   | Тип                   | Диапазон выходного сигнала |  |                            |
| ПНЦ-01             | еК2.390.401-01 | 1      | ТС(М50), (ТС(М100))   | от 39,35 до 163,90 Ом      | $I=(2,060 \pm 0,01)$ мА  | отсутствует                |
| ПНЦ-02             | еК2.390.401-02 | 1      | ГД,(ПРЗ, ГА, ГБ, РГ2) | от 0 до 100 мВ             | $U_{min}= 11,4^* В, U_{ном.}=12^* В, U_{max}= 13,6^* В, I=(400 \pm 10)$ мА | имеется                    |
| ПНЦ-03             | еК2.390.401-03 | 1      | ГП, ПР4               | от 0 до 100 мВ             | $U_{min}= 5,75^* В, U_{ном.}= 6^* В, U_{max}= 6,9^* В, I=(900 \pm 30)$ мА  | имеется                    |
| ПНЦ-04             | еК2.390.401-04 | 1      | СВ1А                  | от 0 до 250 мВ             | $U_{min}= 5,75^* В, U_{ном.}= 6^* В, U_{max}= 6,9^* В, I=(900 \pm 30)$ мА  | имеется                    |
| ПНЦ-05             | еК2.390.401-05 | 1      | АКМ1                  | от 0 до 5 мА               | —  | —                          |
| ПНЦ-06             | еК2.390.401-06 | 1      | РГ1М                  | от 0 до 150 мВ             | $U_{min}= 11,4^* В, U_{ном.}=12^* В, U_{max}= 13,6^* В, I=(400 \pm 10)$ мА | имеется                    |
| ПНЦ-07             | еК2.390.401-07 | 1      | ТП                    | от -5,641 до 66,466 мВ     | —  | —                          |
|                    | еК2.390.401-07 | 1      | ТС(М50), (ТС(М100))   | от 39,35 до 163,90 Ом      | $I=(2,060 \pm 0,01)$ мА  | отсутствует                |

### Типы исполнений ПНЦ (продолжение)

| Тип исполнения ПНЦ | Обозначение    | Датчик |                   |                            | Питание датчика   | Вкл./откл. питания датчика |
|--------------------|----------------|--------|-------------------|----------------------------|---|----------------------------|
|                    |                | Кол.   | Тип               | Диапазон выходного сигнала |   |                            |
| ПНЦ-08             | ек2.390.401-08 | 1      | Датчик тока       | от -5 до +20 мА            | —   | —                          |
| ПНЦ-09             | ек2.390.401-09 | 1      | Датчик напряжения | от -10 до +10 В            | —   | —                          |
| ПНЦ-10             | ек2.390.401-10 | 1      | МС-IV             | от 0 до 3,5 В              | U <sub>min</sub> = 5,75*В, U <sub>ном.</sub> = 6*В<br>U <sub>max</sub> = 6,9*В, I=(900 ± 30) мА   | имеется                    |
| ПНЦ-11             | ек2.390.401-11 | 1      | ПРЗ               | от 0 до 100 мВ             | U <sub>min</sub> = 11,4* В, U <sub>ном.</sub> = 12* В<br>U <sub>max</sub> = 13,6* В, I=(500 ± 10) мА  | имеется                    |
| ПНЦ-12             | ек2.390.401-12 | 2      | ТСМУ Метран 274   | от 4 до 20 мА              | U <sub>вых</sub> = (24 ± 0,48) В,<br>I <sub>max</sub> =100 мА   | отсутствует                |
| ПНЦ-13             | ек2.390.401-13 | 1      | ИПТВ-206          | от 4 до 20 мА              | U <sub>вых</sub> = (24 ± 0,48) В,<br>I <sub>max</sub> =100 мА   | отсутствует                |
| ПНЦ-14             | ек2.390.401-14 | 1      | ГП2               | от 0 до 100 мВ             | 1) U <sub>min</sub> =(5,75 ± 0,3) В, U <sub>ном.</sub> =(6 ± 0,3) В,<br>U <sub>max</sub> =(6,9 ± 0,3) В<br>2) U <sub>min</sub> =(5,64 ± 0,3) В, U <sub>ном.</sub> =(5,94 ± 0,3) В,<br>U <sub>max</sub> =(6,84 ± 0,3) В<br>3) U <sub>min</sub> =(4,62 ± 0,3) В, U <sub>ном.</sub> =(4,87 ± 0,3) В,<br>U <sub>max</sub> =(5,77 ± 0,3) В I <sub>max</sub> =(900 ± 30) мА | имеется                    |

Примечание. «—» - питание датчика не формируется;

«\*» - ±0,3 В диапазоны выходного напряжения даны для режима Х.Х.)



## 1.5 Контроллер агрегата КА1 (еК2.749.006)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Контроллер агрегата КА1 предназначен для измерения параметров сигналов и контроля сигнала частоты питания секции с последующей передачей результатов в локальную сеть CAN.

КА1 обеспечивает обмен информацией по интерфейсу CAN, со скоростью передачи данных до 1Мбит/с (по умолчанию 125 Кбит/с), протокол обмена ЛС КП АКСУ-3.

Управление режимами работы, конфигурирование и изменение программно-го обеспечения КА1 осуществляется дистанционно.

Предусмотрена "горячая замена" контроллеров КА1 (без отключения электропитания).



### Основные технические характеристики КА1

| Наименование  | Значение              |
|---|-----------------------|
| Амплитудное значение напряжение входного периодического сигнала                                   | от 0,015 В до 2,1 В.  |
| Диапазон измерения частоты входного сигнала   | от 60 Гц до 12000 Гц  |
| Пределы основной абсолютной погрешности измерения частоты входного сигнала                        | не более $\pm 0,1$ Гц |
| Диапазон измерения скорости изменения частоты входного сигнала                                    | от 0 Гц/с до 5 Гц/с.  |
| Пределы основной абсолютной погрешности при измерении скорости изменения частоты входного сигнала | $\pm 0,1$ Гц/с        |
| Диапазон измерения частоты питания секции   | $\pm 0,1$ Гц          |
| Напряжение питания, (номинальное напряжение 24 В)   | от 21,6 В до 26,4 В   |
| Потребляемая мощность   | 0,7 Вт                |
| Габаритные размеры (ШхВхГ)  | 125x80x47 мм          |
| Масса   | 0,5 кг                |
| Степень защиты  | Ip54 по ГОСТ 4254     |

## Устройство магистральное УМ1

Устройство магистральное УМ1 предназначено для подключения контроллера агрегата КА1 к локальной сети CAN и соединения смежных кабельных сегментов локальной петли, объединяющей группу контроллеров агрегата, подключаемых к одному каналу связи шкафа контроллера секционного ШКС.

Хранение местной технологической информации, настроек локальной сети и эксплуатационных параметров, предназначенных для автоматической конфигурации контроллера агрегата по включению питания или при замене, осуществляется благодаря энергонезависимому запоминающему устройству, установленному в УМ1.

Тип подключения кабелей к УМ1 – пружинные клеммы.

Допустимые сечения жил - 0,08...2,5 мм<sup>2</sup>.

## 1.6 Шкаф контроллера секционного ШКС12/3 (УРАП.421417.008)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Шкаф контроллера секционного ШКС12/3 предназначен для автоматического контроля частоты и амплитуды сигналов датчиков с формированием сигналов нарушения синхронизма и аварийной защиты, обработки полученных данных и передачи результатов на верхний уровень АСУТП.

ШКС применяется в составе агрегатированного комплекса средств управления третьего поколения (АКУ-3) на нижнем уровне подсистемы "С" АСУТП предприятий.

### Основные технические характеристики ШКС12/3

| Наименование  | Значение                |
|---|-------------------------|
| Каналы последовательной передачи данных:  |                         |
| • коммуникационный канал Ethernet 10/100 BaseT                                    | 2                       |
| • сервисный канал Ethernet 10/100 BaseT   | 3                       |
| • канал CAN2.0B/CAN2.0A, для подключения к локальной сети контролируемого пункта  | 2                       |
| • канал CAN2.0B/CAN2.0A, для подключения локальных петель обхода контроллеров КА1 | 12                      |
| Входные сигналы:  |                         |
| Гальванически изолированный сигнал частоты питания секции                         | 3                       |
| • диапазон частот входного сигнала  | (40 - 2100) Гц          |
| • диапазон действующих значений переменного напряжения входного сигнала           | (36-380) В              |
| Выходные сигналы:   |                         |
| Сигнал фазовой привязки   | 12                      |
| • уровень выходного сигнала, не менее   | 4,3 В                   |
| • частота сигнала   | (40 - 2100) Гц          |
| Гальванически изолированный дискретный сигнал                                     | 4                       |
| Сигнал управления для выносной световой сигнальной колонки                        | 1                       |
| Выходные каналы:  |                         |
| • электропитание групп контроллеров КА1   | 12                      |
| • постоянное напряжение   | $24^{+1,3}_{-2,2}$ В    |
| Напряжение питания:   |                         |
| ИЛИ   |                         |
| • от двух независимых источников постоянного тока                                 | $245^{+105}_{-95}$ В    |
| • от промышленной сети переменного тока, частотой (50±1) Гц                       | $220^{+15\%}_{-10\%}$ В |
| Потребляемая мощность   | 100 ВА                  |
| Габаритные размеры (ВхШхГ)  | 1890x610x460мм          |
| Масса   | 140 кг                  |
| Степень защиты  | Ip54 по ГОСТ 4254       |





## Модули серии 700

Модули серии 700 предназначены для построения распределенных систем сбора и управления данными, представляют собой компактные интеллектуальные устройства обработки сигналов датчиков, специально разработанные для применения в промышленности. Наличие встроенных процессоров позволяет им осуществлять нормализацию сигналов, операции аналогового и дискретного ввода-вывода, прием и передачу данных по интерфейсу CAN на основе протокола CANopen соответствующему международному стандарту CiA DS301. Все модули имеют гальваническую изоляцию по цепям питания и интерфейсу CAN программную установку параметров.

Модули выполнены в корпусе фирмы «PHOENIX CONTACT», предназначенном для монтажа на DIN рейку и рассчитаны на непрерывную круглосуточную работу при следующих условиях эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от +5 до +60 °С;
- относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре +30 °С и более низких температурах, без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- синусоидальная вибрация частотой от 10 до 55 Гц с амплитудой не более 0,15 мм;
- окружающая среда пожаро- и взрывобезопасная не содержащая токопроводящей пыли, содержание коррозионно-активных агентов не должно превышать значений, установленных для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69.



## 1.7 Модуль 721 (eK2.390.412)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль 721 обеспечивает управление включением/отключением двух электромеханических реле для управления исполнительными устройствами (вентиляторами, электромагнитными клапанами и т.д.) и осуществляет контроль питающего напряжения и тока нагрузки.

Прием команд управления и передача контролируемых параметров осуществляется по сети CAN (реализован протокол CANopen соответствующий международному стандарту CiA Ds301).

В модуле реализована возможность программного управления реле по сигналам подаваемым на его дискретные входы.



### Основные технические характеристики модуля 721

| Наименование   | Значение                             |
|--|--------------------------------------|
| Интерфейс связи  | гальванически изолированный CAN 2.0B |
| Протокол связи по интерфейсу   | CANopen                              |
| Максимальная скорость обмена по интерфейсу CAN 2.0B                          | 1 Мбит/с                             |
| Параметры каналов управления нагрузкой:                                      |                                      |
| • количество каналов   | 2                                    |
| • коммутируемое напряжение выходных цепей                                    | до 250 В                             |
| • максимальный ток открытого выходного ключа                                 | не более 1 А                         |
| • время включения  | до 1 мс                              |
| • время выключения   | до 5 мс                              |
| • абсолютная погрешность измерения питающего напряжения переменного тока     | ±1 В                                 |
| • абсолютная погрешность измерения тока нагрузки (суммарная по каналам 1, 2) | ±0,01 А                              |
| • напряжение гальванической изоляции каналов                                 | 1500 В                               |
| Параметры дискретных вводов:   |                                      |
| • количество вводов  | 2                                    |
| • напряжение входных дискретных сигналов                                     | от 18 В до 36 В                      |
| • максимальный ток несрабатывания канала                                     | 2 мА                                 |
| • минимальный ток срабатывания канала  | 5 мА                                 |
| Электропитание:  |                                      |
| • количество вводов  | 2                                    |
| • напряжение питания, (номинальное напряжение 24 В)                          | от 18 до 36 В, постоянного тока      |
| • потребляемая мощность  | не более 3 Вт                        |
| Габаритные размеры модуля (В×Ш×Г)  | 100×45×115 мм                        |
| Масса модуля   | не более 0,2 кг                      |
| Класс защиты   | IP 20                                |
| Монтаж   | На DIN-рейку                         |
| Средний срок службы  | не менее 8 лет                       |



## 1.8 Модуль 722 (еК2.390.392)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль 722 предназначен для использования в управляющих и регистрирующих системах, системах цифровой обработки сигналов с высокими требованиями по быстродействию, объему обрабатываемых данных, надёжности и отказоустойчивости в качестве узла управления реверсивным электромагнитным контактором.

Модуль обеспечивает повторно-кратковременное и продолжительное включение реверсивного контактора для управления исполнительными устройствами (моторными клапанами, задвижками и т.д.) различной мощности.

В модуле реализована возможность программного управления реле по сигналам подаваемым на его дискретные входы.

Программное обеспечение модуля имеет свидетельство о государственной регистрации №2017615200.



### Основные технические характеристики модуля 722

| Наименование   | Значение  |
|--|---|
| Интерфейс связи  | гальванически изолированный CAN 2.0B                  |
| Протокол связи по интерфейсу   | CANopen   |
| Максимальная скорость обмена по интерфейсу CAN 2.0B  | 1 Мбит/с  |
| Параметры каналов управления нагрузкой:  |   |
| • количество каналов   | 2   |
| • коммутируемое напряжение выходных цепей  | до 250 В  |
| • максимальный ток открытого выходного ключа   | не более 6 А  |
| • время включения  | до 1 мс   |
| • время выключения   | до 5 мс   |
| • измерение напряжения с точностью   | 2 В   |
| • измерение тока с точностью   | ±0,01 А   |
| Параметры дискретных вводов:   |   |
| • количество вводов  | 2   |
| • напряжение входных цепей   | 24 В  |
| • максимальный ток входа   | не более 7 мА   |
| Электропитание:  |   |
| • количество вводов  | 1   |
| • напряжение питания, (номинальное напряжение 24 В)  | от 20 до 30 В, постоянного тока                       |
| • двойная амплитуда пульсаций напряжения   | не более 0,5 В  |
| • потребляемая мощность  | не более 9 Вт   |
| Электрическое сопротивление изоляции гальванически изолированных цепей между собой и относительно гальванически не изолированных цепей | Не менее 40 МОм при напряжении 500 В постоянного тока |
| Габаритные размеры модуля (В×Ш×Г)  | 100×45×115 мм   |
| Масса модуля   | не более 0,2 кг                                       |
| Класс защиты   | IP 20   |
| Монтаж   | На DIN-рейку  |
| Средний срок службы  | не менее 8 лет  |

## 1.9 Модуль 725 (eK2.390.416)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль предназначен для использования в управляющих и регистрирующих системах, системах цифровой обработки сигналов с высокими требованиями по быстродействию, объему обрабатываемых данных, надежности и отказоустойчивости в качестве узла вывода дискретных сигналов.

Модуль принимает из сети CAN значения выходных сигналов, которые передаются на дискретные выходы модуля.

Модуль работает в сети CAN по протоколу CANopen и всегда является слейвом. Поэтому в сети CAN должен быть мастер сети, например, ПК с запущенной на нем SCADA-системой, контроллер или регулятор.

Программное обеспечение модуля имеет свидетельство о государственной регистрации №2017615028.



### Основные технические характеристики модуля 725

| Наименование   | Значение   |
|--|--|
| Интерфейс связи  | CAN 2.0 B  |
| Протокол связи по интерфейсу   | CANopen  |
| Максимальная скорость обмена по интерфейсу   | 1 Мбит/с   |
| Сетевой адрес  | От 1 до 127  |
| Параметры дискретных выходов:  |  |
| • количество дискретных выходов  | 12   |
| • коммутируемое напряжение выходных цепей  | До 100 В постоянного или переменного (амплитудное значение) тока |
| • падение напряжения на открытом выходном ключе  | не более 0,9 В   |
| • максимальный ток открытого выходного ключа   | не более 350 мА  |
| • ток утечки закрытого выходного ключа   | не более 1,0 мкА   |
| • гальваническая изоляция дискретных выходов   | поканальная  |
| Электрическое сопротивление изоляции гальванически изолированных цепей между собой и относительно гальванически не изолированных цепей | Не менее 40 МОм при напряжении 500 В постоянного тока            |
| Электропитание:  |  |
| • напряжение питания, (номинальное напряжение 24 В)  | от 18 до 36 В, постоянного тока                                  |
| • потребляемая мощность  | не более 2,5 Вт  |
| Габаритные размеры модуля (В×Ш×Г)  | 100×45×115 мм  |
| Масса модуля   | не более 0,2 кг  |
| Класс защиты   | IP 20  |
| Монтаж   | На DIN-рейку   |
| Средний срок службы  | не менее 8 лет   |



## 1.10 Модуль 725М (УРАП.422412.005)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль предназначен для использования в управляющих и регистрирующих системах, системах цифровой обработки сигналов с высокими требованиями по быстродействию, объему обрабатываемых данных, надежности и отказоустойчивости в качестве узла вывода дискретных сигналов.

Модуль принимает из сети RS-485 значения выходных сигналов, которые передаются на дискретные выходы модуля.

Модуль работает в сети RS-485 по протоколу ModBus RTU и всегда является слейвом. Поэтому в сети RS-485 должен быть мастер сети, например, ПК с запущенной на нем SCADA-системой, контроллер или регулятор.

Программное обеспечение модуля имеет свидетельство о государственной регистрации №2017615028.



### Основные технические характеристики модуля 725М

| Наименование   | Значение   |
|--|--|
| Интерфейс связи  | RS-485   |
| Протокол связи по интерфейсу   | ModBus RTU   |
| Максимальная скорость обмена по интерфейсу   | 38400 бит/с  |
| Сетевой адрес  | От 1 до 15   |
| Параметры дискретных выходов:  |  |
| • количество дискретных выходов  | 12   |
| • коммутируемое напряжение выходных цепей  | До 100 В постоянного или переменного (амплитудное значение) тока |
| • падение напряжения на открытом выходном ключе  | не более 0,9 В   |
| • максимальный ток открытого выходного ключа   | не более 350 мА  |
| • ток утечки закрытого выходного ключа   | не более 1,0 мкА   |
| • гальваническая изоляция дискретных выходов   | поканальная  |
| Электрическое сопротивление изоляции гальванически изолированных цепей между собой и относительно гальванически не изолированных цепей | Не менее 40 МОм при напряжении 500 В постоянного тока            |
| Электропитание:  |  |
| • напряжение питания, (номинальное напряжение 24 В)  | от 18 до 36 В, постоянного тока                                  |
| • потребляемая мощность  | не более 2,5 Вт  |
| Габаритные размеры модуля (В×Ш×Г)  | 100×45×115 мм  |
| Масса модуля   | не более 0,2 кг  |
| Класс защиты   | IP 20  |
| Монтаж   | На DIN-рейку   |
| Средний срок службы  | не менее 8 лет   |

## 1.11 Модуль 726 (eK2.390.417)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль предназначен для использования в управляющих и регистрирующих системах, системах цифровой обработки сигналов с высокими требованиями по быстродействию, объему обрабатываемых данных, надежности и отказоустойчивости в качестве узла ввода дискретных сигналов.

Модуль осуществляет сбор данных с дискретных входов модуля и передачу их в сеть CAN.

Модуль работает в сети CAN по протоколу CANopen и всегда является следивом. Поэтому в сети CAN должен быть мастер сети, например, ПК с запущенной на нем SCADA-системой, контроллер или регулятор.

Программное обеспечение модуля имеет свидетельство о государственной регистрации №2017615022.



### Основные технические характеристики модуля 726

| Наименование   | Значение  |
|--|---|
| Интерфейс связи  | CAN 2.0B  |
| Протокол связи по интерфейсу   | CANopen   |
| Максимальная скорость обмена по интерфейсу   | 1 Мбит/с  |
| Сетевой адрес  | От 1 до 127   |
| Параметры дискретных входов:   |   |
| • количество дискретных входов   | 21  |
| • максимальный ток несрабатывания канала   | 4 мА  |
| • минимальный ток срабатывания канала  | 7 мА  |
| • время задержки формирования дискретного сигнала при изменении сигнала на входе с «0» на «1» и обратно                                | конфигурируется по CAN<br>от 1 до 65656 мс            |
| • гальваническая изоляция дискретных входов  | групповая   |
| Электрическое сопротивление изоляции гальванически изолированных цепей между собой и относительно гальванически не изолированных цепей | не менее 40 МОм при напряжении 500 В постоянного тока |
| Электропитание:  |   |
| • напряжение питания, (номинальное напряжение 24 В)  | от 18 до 36 В, постоянного тока                       |
| • потребляемая мощность  | не более 2,5 Вт                                       |
| Габаритные размеры модуля (В×Ш×Г)  | 100×45×115 мм   |
| Масса модуля   | не более 0,2 кг                                       |
| Класс защиты   | IP 20   |
| Монтаж   | На DIN-рейку  |
| Средний срок службы  | не менее 8 лет  |



## 1.12 Модуль 726М (УРАП.422412.006)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль предназначен для использования в управляющих и регистрирующих системах, системах цифровой обработки сигналов с высокими требованиями по быстродействию, объему обрабатываемых данных, надежности и отказоустойчивости в качестве узла ввода дискретных сигналов.

Модуль осуществляет сбор данных с дискретных входов модуля и передачу их в сеть RS-485.

Модуль работает в сети RS-485 по протоколу ModBus RTU и всегда является слейвом. Поэтому в сети RS-485 должен быть мастер сети, например, ПК с запущенной на нем SCADA-системой, контроллер или регулятор.

Программное обеспечение модуля имеет свидетельство о государственной регистрации №2017615022.



### Основные технические характеристики модуля 726М

| Наименование   | Значение  |
|--|---|
| Интерфейс связи  | RS-485  |
| Протокол связи по интерфейсу   | ModBus RTU  |
| Максимальная скорость обмена по интерфейсу   | 38400 бит/с   |
| Сетевой адрес  | от 1 до 247   |
| Параметры дискретных входов:   |   |
| • количество дискретных входов   | 21  |
| • максимальный ток несрабатывания канала   | 4 мА  |
| • минимальный ток срабатывания канала  | 7 мА  |
| • время задержки формирования дискретного сигнала при изменении сигнала на входе с «0» на «1» и обратно                                | конфигурируется по RS-485<br>от 1 до 65656 мс         |
| • гальваническая изоляция дискретных входов  | групповая   |
| Электрическое сопротивление изоляции гальванически изолированных цепей между собой и относительно гальванически не изолированных цепей | не менее 40 МОм при напряжении 500 В постоянного тока |
| Электропитание:  |   |
| • напряжение питания, (номинальное напряжение 24 В)  | от 18 до 36 В, постоянного тока                       |
| • потребляемая мощность  | не более 2,5 Вт                                       |
| Габаритные размеры модуля (В×Ш×Г)  | 100×45×115 мм   |
| Масса модуля   | не более 0,2 кг                                       |
| Класс защиты   | IP 20   |
| Монтаж   | На DIN-рейку  |
| Средний срок службы  | не менее 8 лет  |

## 1.13 Модуль 727 (УРАП.422412.007)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль предназначен для использования в управляющих и регистрирующих системах, системах цифровой обработки сигналов с высокими требованиями по быстродействию, объему обрабатываемых данных, надежности и отказоустойчивости в качестве узла ввода/вывода дискретных сигналов.

Модуль принимает из сети CAN значения выходных сигналов, которые передаются на дискретные выходы, а также осуществляет сбор данных с дискретных входов модуля и передачу их в сеть CAN.

Модуль работает в сети CAN по протоколу CANopen и всегда является слейвом. Поэтому в сети CAN должен быть мастер сети, например, ПК с запущенной на нем SCADA-системой, контроллер или регулятор.



### Основные технические характеристики модуля 727

| Наименование   | Значение  |
|--|---|
| Интерфейс связи  | CAN 2.0B  |
| Протокол связи по интерфейсу   | CANopen   |
| Максимальная скорость обмена по интерфейсу   | 1 Мбит/с  |
| Сетевой адрес  | от 1 до 127   |
| Параметры дискретных входов:   |   |
| • количество дискретных входов   | 16  |
| • максимальный ток несрабатывания канала   | 4 мА  |
| • минимальный ток срабатывания канала  | 7 мА  |
| • время задержки формирования дискретного сигнала при изменении сигнала на входе с «0» на «1» и обратно                                | конфигурируется по CAN<br>от 1 до 65656 мс                          |
| • гальваническая развязка дискретных входов  | групповая   |
| Параметры дискретных выходов:  |   |
| • количество дискретных выходов  | 4   |
| • коммутируемое напряжение выходных цепей  | до 100 В постоянного или переменного<br>(амплитудное значение) тока |
| • падение напряжения на открытом выходном ключе  | не более 0,9 В  |
| • максимальный ток открытого выходного ключа   | не более 350 мА   |
| • ток утечки закрытого выходного ключа   | не более 1,0 мкА  |
| • гальваническая изоляция дискретных выходов   | поканальная   |
| Электрическое сопротивление изоляции гальванически изолированных цепей между собой и относительно гальванически не изолированных цепей | не менее 40 МОм при напряжении 500 В<br>постоянного тока            |
| Электропитание:  |   |
| • напряжение питания, (номинальное напряжение 24 В)  | от 18 до 36 В, постоянного тока                                     |
| • потребляемая мощность  | не более 2,5 Вт   |
| Габаритные размеры модуля (В×Ш×Г)  | 100×45×115 мм   |
| Масса модуля   | не более 0,2 кг   |
| Класс защиты   | IP 20   |
| Монтаж   | на DIN-рейку  |
| Средний срок службы  | не менее 8 лет  |



## 1.14 Модуль 727М (УРАП.422412.008)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль предназначен для использования в управляющих и регистрирующих системах, системах цифровой обработки сигналов с высокими требованиями по быстродействию, объему обрабатываемых данных, надежности и отказоустойчивости в качестве узла ввода/вывода дискретных сигналов.

Модуль принимает из сети RS-485 значения выходных сигналов, которые передаются на дискретные выходы, а также осуществляет сбор данных с дискретных входов модуля и передачу их в сеть RS-485.

Модуль работает в сети RS-485 по протоколу ModBus RTU и всегда является слейвом. Поэтому в сети RS-485 должен быть Мастер сети, например, ПК с запущенной на нем SCADA-системой, контроллер или регулятор.



### Основные технические характеристики модуля 727М

| Наименование   | Значение   |
|--|--|
| Интерфейс связи  | RS-485   |
| Протокол связи по интерфейсу   | ModBus RTU   |
| Максимальная скорость обмена по интерфейсу   | 38400 бит/с  |
| Сетевой адрес  | от 1 до 247  |
| Параметры дискретных входов:   |  |
| • количество дискретных входов   | 16   |
| • максимальный ток несрабатывания канала   | 4 мА   |
| • минимальный ток срабатывания канала  | 7 мА   |
| • время задержки формирования дискретного сигнала при изменении сигнала на входе с «0» на «1» и обратно                                | конфигурируется по RS-485<br>от 1 до 65656 мс                    |
| • гальваническая развязка дискретных входов  | групповая  |
| Параметры дискретных выходов:  |  |
| • количество дискретных выходов  | 4  |
| • коммутируемое напряжение выходных цепей  | до 100 В постоянного или переменного (амплитудное значение) тока |
| • падение напряжения на открытом выходном ключе  | не более 0,9 В   |
| • максимальный ток открытого выходного ключа   | не более 350 мА  |
| • ток утечки закрытого выходного ключа   | не более 1,0 мкА   |
| • гальваническая изоляция дискретных выходов   | поканальная  |
| Электрическое сопротивление изоляции гальванически изолированных цепей между собой и относительно гальванически не изолированных цепей | не менее 40 МОм при напряжении 500 В постоянного тока            |
| Электропитание:  |  |
| • напряжение питания, (номинальное напряжение 24 В)  | от 18 до 36 В, постоянного тока                                  |
| • потребляемая мощность  | не более 2,5 Вт  |
| Габаритные размеры модуля (В×Ш×Г)  | 100×45×115 мм  |
| Масса модуля   | не более 0,2 кг  |
| Класс защиты   | IP 20  |
| Монтаж   | на DIN-рейку   |
| Средний срок службы  | не менее 20 лет  |

## 1.15 Модуль 730 (eK2.390.418)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль предназначен для использования в управляющих и регистрирующих системах, системах цифровой обработки сигналов с высокими требованиями по быстродействию, объему обрабатываемых данных, надежности и отказоустойчивости в качестве узла ввода аналоговых сигналов.

Модуль осуществляет опрос двух аналоговых входов модуля и передачу значений измерений в сеть CAN.

Модуль работает в сети CAN по протоколу CANopen и всегда является слейвом. Поэтому в сети CAN должен быть Мастер сети, например, ПК с запущенной на нем SCADA-системой, контроллер или регулятор.

Программное обеспечение модуля имеет свидетельство о государственной регистрации №2017616268.

### Основные особенности модуля:

- два универсальных канала аналогового ввода;
- типы входных сигналов: термопреобразователи сопротивления, термопары, унифицированные сигналы напряжения и тока;
- унифицированные сигналы в диапазонах 0-100 мВ, 0-150 мВ, 0-500 мВ, 0-1 В, 0-2,5 В, 0-5 В, 0-10 В, 0-25 В, 0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА и сигналы сопротивлений до 1,2 кОм.



### Основные технические характеристики модуля 730

| Наименование  | Значение  |
|---|---|
| Интерфейс связи   | CAN 2.0 B   |
| Протокол связи по интерфейсу  | CANopen   |
| Максимальная скорость обмена по интерфейсу  | 1 Мбит/с  |
| Сетевой адрес   | от 1 до 127   |
| Значение выхода генератора тока   | 2,05±0,01 мА  |
| Количество аналоговых входов  | 2   |
| Предел основной приведенной погрешности при измерении (при нормальных условиях):  |   |
| • для диапазона измеряемых сигналов 0-100 мВ, 0-1 В, 0-150 мВ, 0-500 мВ, 0-2,5 В  | ± 0,1 %   |
| • для диапазона измеряемых сигналов 0-5 В, 0-10 В, 0-25 В   | ± 0,4 %   |
| • для диапазона измеряемых сигналов 0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА  | ± 0,1 %   |
| • для сопротивлений до 1,2 кОм  | ± 0,25 %  |
| Предел допускаемой дополнительной погрешности преобразования в интервале рабочих температур не превышает 0,5 от основной на каждые 10 °С. |   |
| Время формирования значения одного канала, не более<br>Примечание – опрос и преобразование двух каналов происходит одновременно.          | 500 мс  |
| Электрическое сопротивление изоляции гальванически изолированных цепей между собой и относительно гальванически не изолированных цепей    | не менее 40 МОм при напряжении 500 В постоянного тока |
| Электропитание:   |   |
| • напряжение питания, (номинальное напряжение 24 В)   | от 18 до 36 В, постоянного тока                       |
| • потребляемая мощность   | не более 3 Вт   |
| Габаритные размеры модуля (В×Ш×Г)   | 100x23x115 мм   |
| Масса модуля  | не более 0,1 кг                                       |
| Степень защиты корпуса  | IP 20   |
| Монтаж  | на DIN-рейку  |
| Средний срок службы   | не менее 20 лет                                       |



## 1.16 Модуль 730А (еК2.390.418-01)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль предназначен для использования в управляющих и регистрирующих системах, системах цифровой обработки сигналов с высокими требованиями по быстродействию, объему обрабатываемых данных, надежности и отказоустойчивости в качестве узла ввода аналоговых сигналов. Модуль осуществляет опрос двух аналоговых входов модуля и передачу значений измерений в сеть CAN.

Модуль работает в сети CAN по протоколу CANopen и всегда является слейвом. Поэтому в сети CAN должен быть Мастер сети, например, ПК с запущенной на нем SCADA-системой, контроллер или регулятор.

Программное обеспечение модуля имеет свидетельство о государственной регистрации №2017616268.

### Основные особенности модуля:

- два универсальных канала аналогового ввода;
- типы входных сигналов: термопреобразователи сопротивления, термопары, унифицированные сигналы напряжения и тока;
- унифицированные сигналы в диапазонах 0-100 мВ, 0-150 мВ, 0-500 мВ, ± 500 мВ, 0-1 В, ±1 В, 0-5 В, ±5 В, 0-10 В, ±10 В, 0-5 мА, ±5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА и сигналы сопротивлений до 600 Ом.



### Основные технические характеристики модуля 730А

| Наименование  | Значение  |
|---|---|
| Интерфейс связи   | CAN 2.0 B   |
| Протокол связи по интерфейсу  | CANopen   |
| Максимальная скорость обмена по интерфейсу  | 1Мбит/с   |
| Сетевой адрес   | от 1 до 127   |
| Значение выхода генератора тока   | 2,05±0,01 мА  |
| Количество аналоговых входов  | 2   |
| Предел основной приведенной погрешности при измерении (при нормальных условиях):  |   |
| • для диапазона измеряемых сигналов 0-100 мВ, 0-150 мВ, 0-500 мВ, ±500 мВ, 0-1 В, ±1 В  | ± 0,1 %   |
| • для диапазона измеряемых сигналов 0-5 В, ±5 В, 0-10 В, ±10 В  | ± 0,4 %   |
| • для диапазона измеряемых сигналов 0-5 мА, ± 5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА  | ± 0,1 %   |
| • для сопротивлений до 600 Ом   | ± 0,25 %  |
| Предел допускаемой дополнительной погрешности преобразования в интервале рабочих температур не превышает 0,5 от основной на каждые 10 °С. |   |
| Время формирования значения одного канала, не более<br>Примечание – Опрос и преобразование двух каналов происходит одновременно.          | 500 мс  |
| Электрическое сопротивление изоляции гальванически изолированных цепей между собой и относительно гальванически не изолированных цепей    | не менее 40 МОм при напряжении 500 В постоянного тока |
| Электропитание:   |   |
| • напряжение питания, (номинальное напряжение 24 В)   | от 18 до 36 В, постоянного тока                       |
| • потребляемая мощность   | не более 3 Вт   |
| Габаритные размеры модуля (В×Ш×Г)   | 100×23×115 мм   |
| Масса модуля  | не более 0,1 кг                                       |
| Степень защиты корпуса  | IP 20   |
| Монтаж  | на DIN-рейку  |
| Средний срок службы   | не менее 20 лет                                       |

## 1.17 Модуль 731 (УРАП.422412.009)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль предназначен для использования в управляющих и регистрирующих системах, системах цифровой обработки сигналов с высокими требованиями по быстродействию, объему обрабатываемых данных, надёжности и отказоустойчивости в качестве узла вывода аналогового сигнала.

Модуль осуществляет обмен информацией по сети CAN (реализован протокол CANopen, соответствующий международному стандарту CiA DS-301) и формирует один выходной аналоговый сигнал.

### Технические характеристики микроконтроллера

| Наименование                    | Значение                             |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| • тип процессора                | микроконтроллер AT89C51CC03U (ATMEL) |
| • тактовая частота              | 24 МГц                               |
| • объем внутреннего ПЗУ (Flash) | 64 Кбайт                             |
| • объем внутреннего ОЗУ (RAM)   | 256 байт                             |
| • разрядность шины данных       | 8                                    |
| • разрядность шины адреса       | 16                                   |



### Основные технические характеристики модуля 731

| Наименование   | Значение   |
|--|--|
| Интерфейс связи  | гальванически изолированный CAN 2.0 B                                    |
| Параметры выходного аналогового сигнала при использовании внутреннего источника постоянного напряжения + 24 В:                             |  |
| • предел допускаемой основной приведенной погрешности преобразования при нормальных условиях   | не более $\pm 0,05\%$  |
| • предел допускаемой дополнительной погрешности преобразования в интервале рабочих температур  | не более $\pm 0,02\%$ от основной на каждые $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| • напряжение гальванической изоляции   | 500 В  |
| • выходной ток   | от 0 до 24 мА  |
| • суммарное (с учетом сопротивления линий связи) сопротивление нагрузки  | не более 900 Ом  |
| Параметры выходного аналогового сигнала при использовании внешнего источника постоянного напряжения до + 60 В и мощностью не менее 1,5 Вт: |  |
| • предел допускаемой основной приведенной погрешности преобразования при нормальных условиях   | не более $\pm 0,05\%$  |
| • предел допускаемой дополнительной погрешности преобразования в интервале рабочих температур  | не более $\pm 0,02\%$ от основной на каждые $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| • напряжение гальванической изоляции   | 500 В  |
| • выходной ток   | от 0 до 24 мА  |
| Электрическое сопротивление изоляции гальванически изолированных цепей между собой и относительно гальванически не изолированных цепей     | не менее 40 МОм при напряжении 500 В постоянного тока                    |
| Электропитание:  |  |
| • напряжение питания, (номинальное напряжение 24 В)  | от 18 до 36 В, постоянного тока  |
| • потребляемая мощность  | не более 2,5 Вт  |
| Габаритные размеры модуля (В×Ш×Г)  | 100×23×115 мм  |
| Масса модуля   | не более 0,1 кг  |
| Степень защиты корпуса   | IP 20  |
| Монтаж   | на DIN-рейку   |



## 1.18 Модуль 740 (eK2.390.419)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль предназначен для использования в управляющих и регистрирующих системах, системах цифровой обработки сигналов с высокими требованиями по быстродействию, объему обрабатываемых данных, надёжности и отказоустойчивости в качестве вычислительного и управляющего узла.

Модуль осуществляет приём, обработку данных от интеллектуальных модулей и передачу управляющих воздействий модулям управления ИУ по сетям CAN и RS-485.

### Вычислительные ресурсы.

В контроллере заложены мощные вычислительные ресурсы при отсутствии операционной системы:

- высокопроизводительный процессор LPC2194 архитектуры ARM7, с частотой 60 МГц компании Philips;
- объем оперативной памяти – 16 КБ;
- объем постоянной памяти - Flash память, 256 КБ;
- объем внешней энергонезависимой памяти для хранения значений переменных - до 256 КБ;
- три встроенных CAN-контроллера;
- время цикла работы программы по умолчанию составляет 1мс при отсутствии сетевого обмена.



### Основные технические характеристики модуля 740

| Наименование                                      | Значение  |
|---|---|
| Интерфейсы связи:                                 |   |
| • гальванически изолированные                     | CAN 2.0B – 3 шт.  |
| • гальванически изолированный                     | RS-485 – 1 шт.  |
| Максимальная скорость обмена по интерфейсу CAN    | 1 Мбит/с  |
| Максимальная скорость обмена по интерфейсу RS-485 | 38400 бит/с   |
| Протокол связи по интерфейсу CAN                  | CANopen или любой другой  |
| Протокол связи по интерфейсу RS-485               | определяется программой   |
| Параметры дискретных выходов:                     |   |
| • количество дискретных выходов                   | 2   |
| • гальваническая развязка дискретных выходов      | поканальная   |
| • коммутируемое напряжение выходных цепей         | до 36 В постоянного или переменного (амплитудное значение) тока |
| • падение напряжения на открытом выходном ключе   | не более 0,9 В  |
| • максимальный ток открытого выходного ключа      | не более 30 мА  |
| • ток утечки закрытого выходного ключа            | не более 5,0 мкА  |
| Параметры дискретных входов:                      |   |
| • количество дискретных входов                    | 2   |
| • гальваническая развязка дискретных входов       | групповая   |
| • максимальный ток несрабатывания канала          | 6 мА  |
| • минимальный ток срабатывания канала             | 10 мА   |

### Основные технические характеристики модуля 740 (продолжение)

| Наименование   | Значение  |
|--|---|
| Электрическое сопротивление изоляции гальванически изолированных цепей между собой и относительно гальванически не изолированных цепей | не менее 40 МОм при напряжении 500 В постоянного тока |
| Электропитание:  |   |
| • напряжение питания, (номинальное напряжение 24 В)  | от 18 до 36 В, постоянного тока                       |
| • потребляемая мощность  | не более 2,5 Вт                                       |
| Габаритные размеры модуля (В×Ш×Г)  | 100×45×115 мм   |
| Масса модуля   | не более 0,2 кг                                       |
| Степень защиты корпуса   | IP 20   |
| Монтаж   | на DIN-рейку  |
| Средний срок службы  | не менее 20 лет                                       |

#### Программное обеспечение контроллера.

Программирование контроллера осуществляется на языке С в среде Keil. Пример программы с использованием всех возможностей контроллера и подробное описание работы программы находится на сайте. При необходимости, по соответствующему техническому заданию, возможно выполнение разработки необходимого ПО.

Программирование контроллера осуществляется по служебному интерфейсу RS-232. Кабель для программирования идет в комплекте поставки. Есть специальное ПО, которое позволяет в режиме реального времени просматривать до 256 байт любой памяти контроллера и устанавливать значения переменных программы. Возможно перепрограммирование по CAN (алгоритм программирования приведен в руководстве программиста) с использованием буферной передачи.



## 1.19 Модуль 2xRS-CAN (УРАП.423142.003)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль предназначен для использования в управляющих и регистрирующих системах, системах цифровой обработки сигналов с высокими требованиями по быстродействию, объему обрабатываемых данных, надёжности и отказоустойчивости в качестве универсального преобразователя передачи данных RS-485 (ModBus-RTU) и CAN 2.0B.

### Основные особенности модуля:

- двунаправленный обмен информации между двумя интерфейсами RS-485 и одним CAN;
- обмен данными между двумя интерфейсами RS-485 и одним CAN через определенные регистры ModBus (протокол ModBus RTU);
- в сетях RS-485 модуль является слейвом.
- в сетях RS-485 реализована возможность записи и чтения до 64 регистров ModBus в одном сообщении;
- передача в CAN одновременно до 16 CAN-сообщений, имеющих различные идентификаторы, и неограниченное количество CAN-сообщений, передаваемых последовательно друг за другом;
- прием из сети CAN до 28 CAN-сообщений, имеющих различные идентификаторы;
- в сети CAN возможна реализация протокола CANopen (в этом случае модуль является мастером, прием сообщений синхронный) и другие протоколы обмена сообщениями (например, протокол CAN BUS);
- в сети CAN используются идентификаторы стандартов 2.0A и 2.0B;
- для протокола CANopen реализован контроль связи с подключенными модулями;
- конфигурация параметров обмена возможна как специальным программным обеспечением, поставляемым вместе с модулем, так и другими программами с использованием протокола ModBus RTU по одному из интерфейсов RS-485 модуля;
- сохранение конфигурации параметров обмена в энергонезависимой памяти модуля;
- гальваническая изоляция по всем интерфейсам.



### Основные технические характеристики модуля 2RS-CAN

| Наименование   | Значение  |
|--|---|
| Вычислительные ресурсы:  |   |
| • тип процессора   | контроллер C8051F061 (Silicon Laboratories)           |
| • тактовая частота процессора  | 24 МГц  |
| • объем внутреннего ПЗУ (Flash)  | 64 Кбайт  |
| • объем внутреннего ОЗУ (RAM)  | 4352 байт   |
| • разрядность шины данных  | 16  |
| • разрядность шины адреса  | 16  |
| Интерфейсы связи:  |   |
| • гальванически изолированные  | RS-485 – 2 шт.  |
| • гальванически изолированный  | CAN 2.0B – 1 шт.                                      |
| Электрическое сопротивление изоляции гальванически изолированных цепей между собой и относительно гальванически не изолированных цепей | не менее 40 МОм при напряжении 500 В постоянного тока |

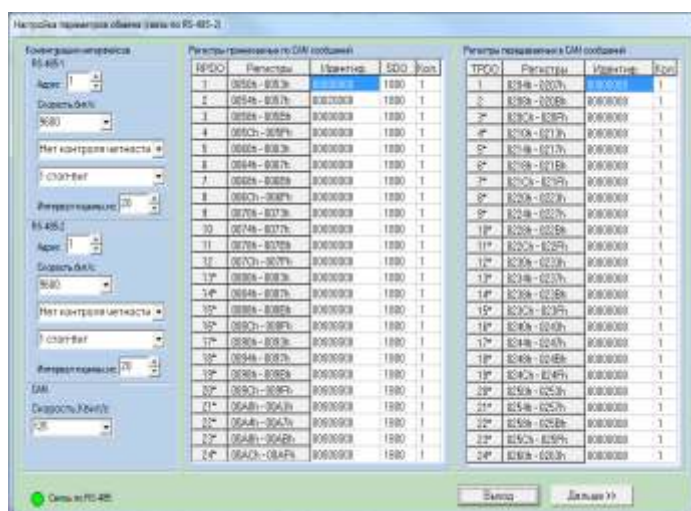
## Основные технические характеристики модуля 2RS-CAN (продолжение)

| Наименование  | Значение                        |
|---|---------------------------------|
| Электропитание:                                     |                                 |
| • напряжение питания, (номинальное напряжение 24 В) | от 18 до 36 В, постоянного тока |
| • потребляемая мощность                             | не более 5 Вт                   |
| Габаритные размеры модуля (В×Ш×Г)                   | 100x22,5x115                    |
| Масса модуля  | не более 0,2 кг                 |
| Степень защиты корпуса                              | IP 20                           |
| Монтаж  | на DIN-рейку                    |
| Средний срок службы                                 | не менее 8 лет                  |

### Конфигурация параметров обмена.

Для настройки и конфигурирования параметров обмена используется бесплатное программное обеспечение. Данное ПО полностью русифицировано и каждое действие пользователя сопровождается подробными подсказками. ПО поставляется с модулем и находится в свободном доступе на сайте.

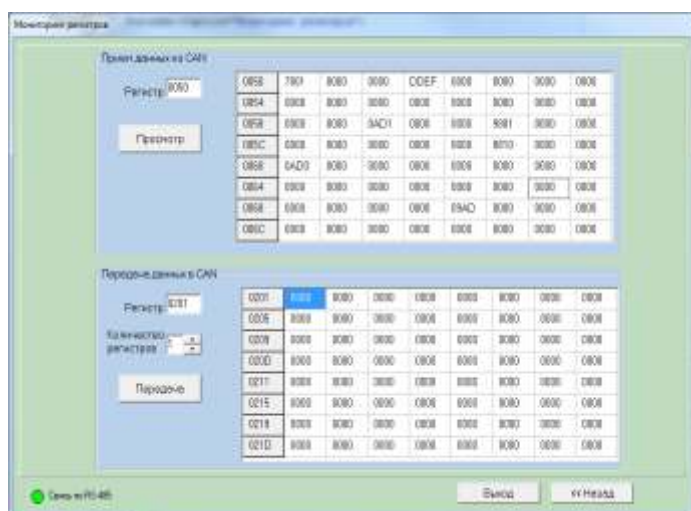
ПО устанавливается на компьютер. Для ее работы требуется подключение компьютера по одному (любому) интерфейсу RS-485 (для сопряжения модуля и компьютера можно использовать любой преобразователь, например, USB-RS485).



Окно конфигурации

### Программа конфигурации позволяет:

- изменить параметры двух интерфейсов RS-485 по ModBus (сетевой адрес, скорость, паритетность, количество стоповых бит для каждого интерфейса);
- изменить скорость CAN;
- определить идентификаторы принимаемых и передаваемых CAN-сообщений;
- определить при использовании протокола CANopen индексы SDO-таблицы для принимаемых модулем CAN-сообщений;
- сохранить конфигурацию 12 принимаемых и 2 передаваемых CAN-сообщений в энергонезависимой памяти модуля.



Окно мониторинга

### Программа конфигурации позволяет осуществить в режиме реального времени:

- мониторинг регистров ModBus, которые заполняются данными сообщений, принятых из CAN;
- заполнение регистров ModBus данными для передачи в CAN сообщений;
- формирование и передачу в сеть CAN любое количество оперативных сообщений путем занесения в определенные регистры ModBus идентификатора и данных (после передачи сообщения эти регистры сбрасываются, и можно передавать следующее оперативное сообщение);
- контроль количества принимаемых по CAN сообщений.



## 1.20 Модуль 741А. Программируемый контроллер. (УРАП.426469.002, УРАП.426469.002-01)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Модуль предназначен для использования в управляющих и регистрирующих системах, системах цифровой обработки сигналов с высокими требованиями по быстродействию, объему обрабатываемых данных, надёжности и отказоустойчивости в качестве вычислительного и управляющего узла.

### Вычислительные ресурсы:

- процессор Vortex86DX фирмы DM&P, тактовая частота – 600 МГц;
- внешняя шина 16-бит PC-104, тактовая частота – 8/16 МГц;
- объем ОЗУ (DDR2 SDRAM) – 256 МБ, тактовая частота – 266 МГц;
- объем внешней памяти типа NAND Flash Disk – 1 ГБ;
- объем внешней памяти типа NAND Flash Disk – 1 ГБ;
- энергонезависимый таймер/календарь;
- супервизор питания;
- сторожевой таймер;
- операционная система QNX 6.5.

### Протоколы передачи:

- MODBUS TCP;
- MODBUS RTU;
- CANopen стандарта CiA DS301 и любые другие протоколы;
- BACnet/IP.

Модуль имеет 2 вида исполнения, которые отличаются креплением:

- на DIN-рейку (УРАП.426469.002-01);
- винтами на панель или стену (УРАП.426469.002).



### Основные технические характеристики модуля 741А

| Наименование   | Значение  |
|--|---|
| Интерфейсы связи:  |   |
| Ethernet 10/100BaseT   | 2 шт.   |
| USB 2.0  | 2 шт.   |
| Гальванически не изолированный RS-232  | 1 шт.   |
| Гальванически изолированный RS-485   | 3 шт.   |
| Гальванически изолированный CAN 2.0B   | 3 шт.   |
| Электропитание:  |   |
| • напряжение питания, (номинальное напряжение 24 В)  | от 18 до 36 В, постоянного тока                       |
| • потребляемая мощность  | не более 12 Вт  |
| Электрическое сопротивление изоляции гальванически изолированных цепей между собой и относительно гальванически не изолированных цепей | не менее 40 МОм при напряжении 500 В постоянного тока |
| Габаритные размеры   | 195x50x130 мм   |
| Масса модуля   | не более 1,4 кг                                       |
| Степень защиты корпуса   | Ip20  |
| Средний срок службы  | не менее 10 лет                                       |

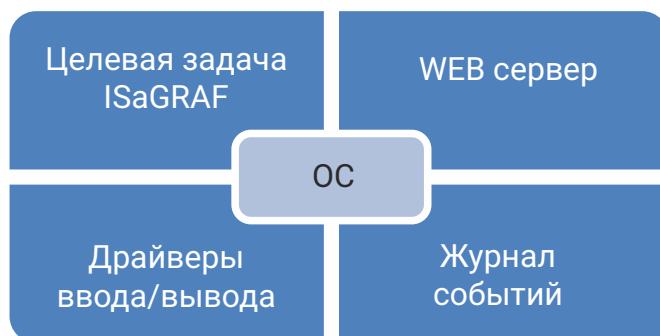
## Программное обеспечение.

Для программирования модуля применяется среда разработки ISaGRAF 5, используя которую пользователь может разработать программное обеспечение (ПО), отвечающее его требованиям. При необходимости, по соответствующему техническому заданию, возможно выполнение разработки необходимого ПО.

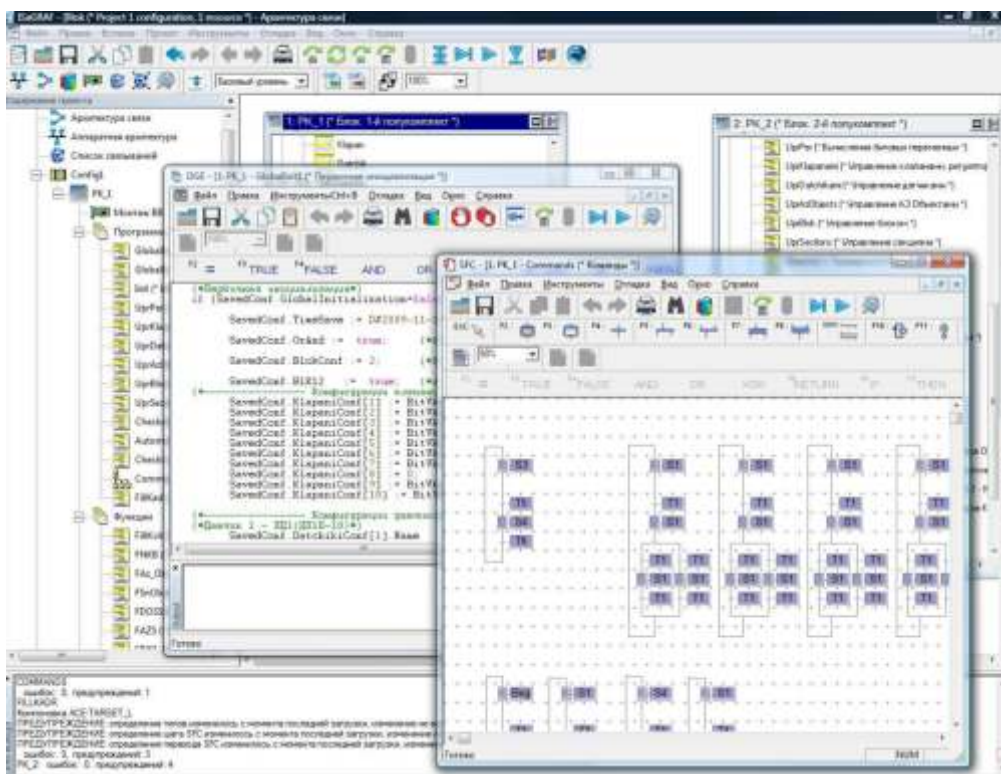
При выпуске в модуль устанавливается ПО:

- ОС QNX6.5;
- ISAGRAF 5.1;
- Web-сервер;
- система самодиагностики.

## Структура ПО модуля.



## Среда разработки ISaGRAF.



## Характеристики среды разработки ISaGRAF:

- соответствие IEC-61131;
- семь языков технологического программирования;
- развитый графический интерфейс;
- совместимость с большинством известных SCADA-систем;
- целевые задачи для ОС QNX, Linux;
- наличие соответствующих OPC серверов.



## 2. ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

### 2.1 СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ СОСТАВА И ВЛАЖНОСТИ ГАЗОВОЙ СРЕДЫ

#### 2.1.1 Газоанализаторы лёгких примесей ГАЗ, ГАЗА (еК2.832.084, еК2.832.084-01)

##### НАЗНАЧЕНИЕ

Газоанализатор предназначен для измерения разности объёмных долей лёгких примесей (примесей с относительной молекулярной массой от 20 до 50) в среде гексафторида урана (ГФУ) между различными участками технологических трубопроводов.

Результат измерения отображается на цифровом табло блока измерения, передаётся в цифровом виде по одному из двух интерфейсов ИРПС или RS-485, а также в виде унифицированного токового выходного сигнала.

Газоанализатор применяется для работы в автоматизированных системах управления технологическими процессами.

##### Основные технические характеристики ГАЗ, ГАЗА

| Наименование  |   | Значение                                    |
|---|---|---|
| Значение унифицированного токового выходного сигнала: |   |   |
| • для ГАЗ   |   | (0 до 5) мА                                 |
| • для ГАЗА  |   | (0 до 5) мА, (0 до 20) мА<br>и (4 до 20) мА |
| Диапазон измеряемой объёмной доли лёгких примесей:    |   |   |
| • для ГАЗ   |   | от 0 до 10% об.                             |
| • для ГАЗА  |   | от минус 40 до 40% об.                      |
| Напряжение питания                                    |   |   |
| ИЛИ   | • от двух независимых источников постоянного тока           | 245 <sup>+105</sup> <sub>-95</sub> В        |
|   | • от промышленной сети переменного тока, частотой (50±1) Гц | ~220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub> В      |
| Габаритные размеры:                                   |   |   |
| • датчика   |   | 75x105x245 мм                               |
| • блока измерения                                     |   | 160x215x250 мм                              |
| Масса, не более:                                      |   |   |
| • датчика   |   | 3,0 кг                                      |
| • блока измерения                                     |   | 5,0 кг                                      |



## 2.1.2 Газоанализатор лёгких примесей ГА4 (еК2.832.092)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Газоанализатор ГА4 предназначен для измерения разности объёмных долей лёгких примесей (примесей с относительной молекулярной массой от 20 до 50) в среде гексафторида урана (ГФУ) между различными участками технологических трубопроводов.

Газоанализатор разрабатывался для использования в перспективной системе аварийной защиты оборудования ГЦ производства.

Газоанализатор ГА4 герметичен по классу герметичности III по ПНАЭ Г-7-019-89.

Прибор не имеет аналогов в мире.

### Основные технические характеристики ГА4

| Наименование                                      | Значение                        |
|---|---------------------------------|
| Диапазон измеряемой объёмной доли лёгких примесей | от минус 40 до 40 % об. доли    |
| Напряжение питания, (номинальное напряжение 24 В) | от 19 до 34 В, постоянного тока |
| Габаритные размеры, не более                      | 120x120x250 мм                  |
| Масса, не более                                   | 2,0 кг                          |

Газоанализаторы ГА4 выпускаются в различных исполнениях, отличающихся друг от друга различными наборами интерфейсов и каналов электропитания.

Коды исполнений представлены в таблице.

Таблица – Коды исполнений газоанализаторов ГА4.

| Код исполнения      | Описание  | Тип разъема         |
|---------------------|---|---------------------|
| еК2.832.092         | первый канал электропитания и цифрового интерфейса CAN «CAN 1 = 24 V» | вилка PC7           |
|                     | второй канал электропитания и цифрового интерфейса CAN «CAN 2 = 24 V» | вилка PC7           |
|                     | канал унифицированного токового выходного сигнала «Токовый выход»     | вилка PC4           |
| еК2.832.092-01      | первый канал электропитания «Сеть 1 = 24 V»                           | вилка 2PM14Б4Ш1В1   |
|                     | второй канал электропитания «Сеть 2 = 24 V»                           | вилка 2PM14Б4Ш1В1   |
|                     | канал цифрового токового интерфейса «ИРПС»                            | розетка 2PM14Б4Г1В1 |
| еК2.832.092-02      | первый канал электропитания «Сеть 1 = 24 V»                           | вилка 2PM14Б4Ш1В1   |
|                     | второй канал электропитания «Сеть 2 = 24 V»                           | вилка 2PM14Б4Ш1В1   |
|                     | канал унифицированного токового выходного сигнала «Токовый выход»     | вилка PC4           |
| Для всех исполнений | канал цифрового интерфейса RS-485 «RS-485»                            | вилка PC7           |
|                     | дистанционное включение чувствительных элементов «Вкл. дист.»         | вилка PC4           |





### 2.1.3 Датчик аварийной защиты от натекания легких примесей ГД7М (еК2.329.028-01)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для получения информации о появлении легких примесей в виде импульсного сигнала постоянного напряжения.

#### Основные технические характеристики ГД7М

| Наименование   | Значение                      |
|--|-------------------------------|
| Рабочее абсолютное давление в камерах датчика  | от 1 до 90 мм рт. ст.         |
| Диапазон измерения объёмной доли лёгких примесей   | от 6 до 20%                   |
| Чувствительность датчика к изменению объёмной доли лёгких примесей в анализируемой газовой среде в диапазоне от 6 до 20% | 8,0±1,6 мВ/%                  |
| Время нарастания выходного напряжения:   |                               |
| • при давлении газа от 1 до 10 мм рт. ст.  | не более 9 с                  |
| • при давлении газа от 10 до 45 мм рт. ст.   | не более 14 с                 |
| Напряжение питания   | (12±0,12) В, постоянного тока |
| Потребляемая мощность, не более  | 2,0 Вт                        |
| Габаритные размеры   | 105x265 мм                    |
| Масса, не более  | 2,0 кг                        |



### 2.1.4 Датчик газоанализатора ГП2 (еК2.329.007)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для выработки сигнала измерительной информации в форме напряжения постоянного тока при появлении примеси в анализируемой среде.

#### Основные технические характеристики ГП2

| Наименование                                       | Значение              |
|--|-----------------------|
| Рабочее абсолютное давление среды в камере датчика | 10 мм рт. ст.         |
| Основная погрешность                               | ±20%                  |
| Чувствительность                                   | 6 мВ/% объёмной доли  |
| Напряжение питания                                 | 6 В, постоянного тока |
| Потребляемая мощность, не более                    | 3,5 Вт                |
| Габаритные размеры                                 | 190x165x115 мм        |
| Масса, не более                                    | 2,5 кг                |



## 2.2 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ И ПОРОГОВОГО КОНТРОЛЯ ДАВЛЕНИЯ

### 2.2.1 Вакуумметр компрессионный ВК1 (еК2.832.082)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для дистанционного измерения и местного контроля абсолютного давления с представлением результата измерения в цифровом виде на цифровом табло блока измерения и передачи информации об измеряемом давлении в цифровом коде по одному из двух интерфейсов ИРПС или RS485 и в виде сигнала постоянного тока в диапазоне от 0 до 5 мА.

#### Основные технические характеристики ВК1

| Наименование  |   | Значение                     |
|---|---|------------------------------|
| Диапазон измеряемого давления   |   | от 1 до 1000 мкм рт. ст.     |
| Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения давления в диапазоне: |   |                              |
| • от 1 до 150 мкм рт. ст.   |   | не более $\pm 5\%$           |
| • от 150 до 1000 мкм рт. ст.  |   | не более $\pm 1,5\%$         |
| Время одного измерения  |   | не более 10 с                |
| Напряжение питания:   |   |                              |
| ИЛИ   | • от двух независимых источников постоянного тока                 | $245^{+105}_{-95}$ В         |
|   | • от промышленной сети переменного тока, частотой $(50 \pm 1)$ Гц | $\sim 220^{+10\%}_{-15\%}$ В |
| Потребляемая мощность   |   | 30 Вт                        |
| Габаритные размеры:   |   |                              |
| • преобразователя   |   | 270x220x270 мм               |
| • блока измерения   |   | 160x215x250 мм               |
| Масса:  |   |                              |
| • преобразователя   |   | 10,5 кг                      |
| • блока измерения   |   | 3,3 кг                       |





## 2.2.2 Микроманометр оптический ОМ6 (еК2.832.040)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для местного измерения перепада давления неагрессивных и абсолютного давления химически-активных газов при соединении минусовой камеры с вакуумированной линией.

### Основные технические характеристики ОМ6

| Наименование                                 | Значение          |
|--|-------------------|
| Пределы измерения по исполнениям:            |                   |
| • для исполнения еК2.832.040-00              | 0-10 мм рт. ст.   |
| • для исполнения еК2.832.040-01              | 0-20 мм рт. ст.   |
| • для исполнения еК2.832.040-02              | 0-30 мм рт. ст.   |
| • для исполнения еК2.832.040-03              | 0-50 мм рт. ст.   |
| • для исполнения еК2.832.040-04              | 0-75 мм рт. ст.   |
| • для исполнения еК2.832.040-05              | 0-100 мм рт. ст.  |
| • для исполнения еК2.832.040-06              | 0-150 мм рт. ст.  |
| • для исполнения еК2.832.040-07              | 0-300 мм рт. ст.  |
| Основная погрешность                         | 1 %               |
| Напряжение питания лампы светового указателя | 6 В или 12 В      |
| Потребляемая мощность                        | 3,6 ВА или 7,2 ВА |
| Габаритные размеры                           | 250x161x98 мм     |
| Масса  | 3 кг              |



## 2.2.3 Микроманометр оптический ОМ7 (еК2.832.050)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для измерения перепада давления при статическом избыточном давлении не более 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) неагрессивных газов и абсолютного по сравнению с "нулевой линией", давления химически-активных газов, неагрессивных к бериллиевой бронзе.

### Основные технические характеристики ОМ7

| Наименование                                 | Значение               |
|--|------------------------|
| Пределы измерения по исполнениям:            | от 0 до 1,0 мм рт. ст. |
| Основная погрешность                         | 2,5 %                  |
| Напряжение питания лампы светового указателя | 6 В или 12 В           |
| Потребляемая мощность                        | 3,6 ВА или 7,2 ВА      |
| Габаритные размеры                           | 250x161x100 мм         |
| Масса  | 5,5 кг                 |



## 2.2.4 Микроманометр стрелочный СМ4 (еК2.832.054)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для измерения перепада давления при избыточном статическом давлении не более 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) неагрессивных газов и абсолютного, по сравнению с "нулевой линией", давления химически-активных газов, неагрессивных к бериллиевой бронзе.



### Основные технические характеристики СМ4

| Наименование                        | Значение         |
|-------------------------------------|------------------|
| Пределы измерения по исполнениям:   |                  |
| • для исполнения еК2.832.054, (-06) | 0-30 мм рт. ст.  |
| • для исполнения -01, (-07)         | 0-50 мм рт. ст.  |
| • для исполнения -02, (-08)         | 0-75 мм рт. ст.  |
| • для исполнения -03, (-09)         | 0-100 мм рт. ст. |
| • для исполнения -04, (-10)         | 0-150 мм рт. ст. |
| • для исполнения -05, (-11)         | 0-300 мм рт. ст. |
| Класс точности                      | 1,5              |
| Габаритные размеры                  | 136x100 мм       |
| Масса                               | 3 кг             |

Исполнения от -00 до -05 используются в вертикальном рабочем положении, исполнения от -06 до -11 – с наклоном 60° к горизонту.

## 2.2.5 Датчик микроманометра МС-ІVА (еК2.832.066)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для непрерывного преобразования перепада давления неагрессивных газов и абсолютного, по сравнению с "нулевой линией", давления газов, неагрессивных к бериллиевой бронзе, оловянно-свинцовому припою и латуни, в пропорциональный электрический сигнал напряжения постоянного тока.



### Основные технические характеристики МС-ІVА

| Наименование                      | Значение         |
|-----------------------------------|------------------|
| Пределы измерения по исполнениям: |                  |
| • для исполнения еК2.832.066-00   | 0-10 мм рт. ст.  |
| • для исполнения еК2.832.066-02   | 0-20 мм рт. ст.  |
| • для исполнения еК2.832.066-03   | 0-30 мм рт. ст.  |
| • для исполнения еК2.832.066-05   | 0-50 мм рт. ст.  |
| • для исполнения еК2.832.066-06   | 0-75 мм рт. ст.  |
| • для исполнения еК2.832.066-07   | 0-100 мм рт. ст. |
| • для исполнения еК2.832.066-08   | 0-150 мм рт. ст. |
| • для исполнения еК2.832.066-09   | 0-300 мм рт. ст. |
| Допускаемая погрешность           | ±2,5 %.          |
| Напряжение питания                | 6 В              |
| Габаритные размеры                | 125x100 мм       |
| Масса                             | 2,5 кг           |



## 2.2.6 Микроманометр цифровой МЦЗ (еК2.832.081)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для дистанционного измерения и местного контроля перепада давления соединений фтора и других агрессивных газов и паров с представлением результата измерения в цифровом виде на индикаторном табло и передачи информации об измеряемом давлении по одному из двух интерфейсов ИРПС или RS485.

### Основные технические характеристики МЦЗ

| Наименование  |   | Значение                                  |
|---|---|---|
| Пределы измерения по исполнениям:                               |   |   |
| • для исполнения еК2. 832.081                                   |   | 0-10 мм рт. ст.                           |
| • для исполнения еК2. 832.081-01                                |   | 0-20 мм рт. ст.                           |
| • для исполнения еК2. 832.081-02                                |   | 0-30 мм рт. ст.                           |
| • для исполнения еК2. 832.081-03                                |   | 0-50 мм рт. ст.                           |
| • для исполнения еК2. 832.081-04                                |   | 0-75 мм рт. ст.                           |
| • для исполнения еК2. 832.081-05                                |   | 0-100 мм рт. ст.                          |
| • для исполнения еК2. 832.081-06                                |   | 0-150 мм рт. ст.                          |
| • для исполнения еК2. 832.081-07                                |   | 0-300 мм рт. ст.                          |
| • для исполнения еК2. 832.081-08                                |   | 0-1 мм рт. ст.                            |
| Класс точности для вариантов:                                   |   |   |
| -00...-07   |   | 0,5%                                      |
| -08   |   | 1,5%                                      |
| Напряжение питания:   |   |   |
| ИЛИ   | • от двух независимых источников постоянного тока           | 245 <sup>+105</sup> V<br><sub>-95</sub>   |
|   | • от промышленной сети переменного тока, частотой (50±1) Гц | ~220 <sup>+10%</sup> V<br><sub>-15%</sub> |
| Потребляемая мощность, не превышает:                            |   |   |
| • при питании от сети переменного тока                          |   | 12 ВА                                     |
| • при питании от сети постоянного тока                          |   | 12 Вт                                     |
| Габаритные размеры:   |   |   |
| • для преобразователя с верхним пределом измерения 1 мм рт. ст. |   | 170x160x110 мм                            |
| • для всех остальных преобразователей                           |   | 130x90x110 мм                             |
| • для блока измерения   |   | 160x215x250 мм                            |
| Масса:  |   |   |
| • для преобразователя с верхним пределом измерения 1 мм рт. ст. |   | 5,5 кг                                    |
| • для всех остальных преобразователей                           |   | 2,5 кг                                    |
| • для блока измерения   |   | 4,0 кг                                    |

Состав: преобразователь, блок измерения, кабель связи между преобразователем и блоком измерения (длина кабеля 10 м).



## 2.2.7 Микроманометр цифровой МЦ4 (еК2. 832.087)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для измерения давления гексафторида урана, летучих фтористых соединений, а также других газов и паров, химически инертных к бериллиевой бронзе БрБ2, относительно вакуумированной сравнительной полости и индикации результата измерения в цифровом виде.

Осуществляет непрерывную передачу информации в цифровом виде в стандарте ИРПС или по запросу в стандарте RS-485, а также в виде сигнала постоянного тока в формате 0 – 5 мА, 0 – 20 мА или 4 – 20 мА.

Микроманометр работает в системах автоматизированного контроля ГЦ-производства, а также в системах аварийной защиты.

Микроманометры МЦ4 могут применяться для визуального контроля измеряемого параметра при использовании блока индикации (БИ), поставляемого по отдельному заказу.

В отличие от выпускаемых аналогов допускает наличие агрессивных химических сред, в том числе гексафторида урана, в полости сравнения.



### Основные технические характеристики МЦ4

| Тип модели МЦ4                                | Предел измерения | Предел допускаемой основной приведенной погрешности |
|---|------------------|---|
| Модели МЦ4 с пределами измерения - мм рт. ст. | 1 мм рт. ст.     | ±1,5  |
|   | 10 мм рт. ст.    | ±0,5  |
|   | 20 мм рт. ст.    | ±0,5  |
|   | 30 мм рт. ст.    | ±0,5  |
|   | 50 мм рт. ст.    | ±0,5  |
|   | 75 мм рт. ст.    | ±0,5  |
|   | 100 мм рт. ст.   | ±0,5  |
|   | 150 мм рт. ст.   | ±0,5  |
|   | 300 мм рт. ст.   | ±0,5  |
| Модели МЦ4 с пределами измерения - кПа        | 0,16 кПа         | ±1,5  |
|   | 1,6 кПа          | ±0,5  |
|   | 2,5 кПа          | ±0,5  |
|   | 4,0 кПа          | ±0,5  |
|   | 6,3 кПа          | ±0,5  |
|   | 10,0 кПа         | ±0,5  |
|   | 16,0 кПа         | ±0,5  |
|   | 25,0 кПа         | ±0,5  |
|   | 40,0 кПа         | ±0,5  |





### Основные технические характеристики МЦ4 (продолжение)

| Наименование   | Значение   |
|--|--|
| Напряжение питания                                     | 24 <sup>+10</sup> <sub>-9</sub> В постоянного тока |
| Потребляемая мощность, не превышает:                   |  |
| • при подключенном БИ                                  | 3,0 Вт   |
| • без использования БИ                                 | 2,5 Вт   |
| Габаритные размеры:                                    |  |
| • для МЦ4 с пределами измерения 1 мм рт.ст. и 0,16 кПа | 195x160x120 мм                                     |
| • для МЦ4 с другими пределами измерения                | 156x152x120 мм                                     |
| Масса:   |  |
| • для МЦ4 с пределами измерения 1 мм рт.ст. и 0,16 кПа | 6,5 кг   |
| • для МЦ4 с другими пределами измерения                | 4,5 кг   |

### 2.2.8 Датчик-реле давления ДР2М (еК2.832.051)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для сигнализации о превышении давления в технологическом оборудовании (по отношению к давлению в "нулевой линии") химически-активных газов, нейтральных по отношению к бериллиевой бронзе.

#### Основные технические характеристики ДР2М

| Наименование                   | Значение              |
|--------------------------------|-----------------------|
| Уставка сигнализации           | 0,2 мм рт. ст.        |
| Основная погрешность, не более | ± 0,05 мм рт. ст.     |
| Коммутируемое напряжение       | 24 В постоянного тока |
| Ток, не более                  | 0,05 А                |
| Габаритные размеры             | 170x160x90 мм         |
| Масса                          | 6 кг                  |



## 2.2.9 Датчик-реле давления ДР6М (еК2.832.034)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Датчик предназначен для формирования дискретного электрического сигнала превышения заданной величины абсолютного давления гексафторида урана при поддержании в сравнительной, "минусовой", полости датчика абсолютного давления не более  $5 \times 10^2$  мм рт. ст.

Датчик может быть использован для контроля давления или перепада давления химически неактивных газов.



### Основные технические характеристики ДР6М

| Наименование   | Значение       |
|--|----------------|
| Верхние пределы уставки по исполнениям:                |                |
| • для исполнения еК2.832.034-00                        | 10 мм рт. ст.  |
| • для исполнения еК2.832.034-01                        | 20 мм рт. ст.  |
| • для исполнения еК2.832.034-02                        | 30 мм рт. ст.  |
| • для исполнения еК2.832.034-03                        | 50 мм рт. ст.  |
| • для исполнения еК2.832.034-04                        | 75 мм рт. ст.  |
| • для исполнения еК2.832.034-05                        | 100 мм рт. ст. |
| • для исполнения еК2.832.034-06                        | 150 мм рт. ст. |
| • для исполнения еК2.832.034-07                        | 300 мм рт. ст. |
| Нижний предел уставки датчика равен нулю               |                |
| Коммутирующая способность датчика:                     |                |
| • допустимый ток не более                              | 0,05 А         |
| • напряжение постоянного тока на разомкнутых контактах | от 24 до 60 В  |
| Габаритные размеры                                     | 120x170 мм     |
| Масса  | 3,5 кг         |



## 2.2.10 Мановакуумметр МВМ2Б (еК2.832.076)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для измерения давления жидких и газообразных средах, не агрессивных к стали 12Х18Н10Т, сплаву 36НХТЮ и фторопласту 4.

### Основные технические характеристики МВМ2Б

| Наименование   | Значение                      |
|--|-------------------------------|
| Верхние пределы измерения избыточного давления:      |                               |
| • для исполнения еК2.832.076-00                      | 0,06 МПа                      |
| • для исполнения еК2.832.076-01                      | 0,15 МПа                      |
| • для исполнения еК2.832.076-02                      | 0,3 МПа                       |
| • для исполнения еК2.832.076-03                      | 0,5 МПа                       |
| • для исполнения еК2.832.066-04                      | 0,9 МПа                       |
| • для исполнения еК2.832.066-05                      | 1,5 МПа                       |
| Верхний предел измерения вакуумметрического давления | минус 0,1 МПа                 |
| Класс точности                                       | 2,5                           |
| Выходной электрический сигнал                        | от 0 до 5 мА постоянного тока |
| Габаритные размеры:                                  |                               |
| • датчика  | 210x120x180 мм                |
| • нормирующего преобразователя                       | 160x120x428 мм                |
| Масса датчика  | 6 кг                          |



## 2.2.11 Вакуумметр ВТС-1 (еК2. 830.005)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для измерения абсолютного давления сухого воздуха при работе с преобразователем ПМТ-4М (или его аналогом) и сигнализации превышения установленного значения давления.

### Основные технические характеристики ВТС-1

| Наименование   | Значение                                  |
|--|---|
| Диапазоны измерения:   | (от 1 до 75)х10 <sup>3</sup> мм рт. ст.   |
|  | (от 1 до 1000)х10 <sup>3</sup> мм рт. ст. |
| Основная относительная погрешность измерения давления (при работе с ПМТ-4М), не более: |   |
| • (от 1 до 10) мкм рт. ст.   | ±100%                                     |
| • (от 1 до 200) мкм рт. ст.  | ± 60%                                     |
| • (от 200 до 1000) мкм рт. ст.   | не нормируется                            |
| Диапазон регулирования тока накала   | от 70 мА до 150 мА                        |
| Напряжение питания от промышленной сети переменного тока, частотой (50±1) Гц           | ~220 <sup>+10%</sup> / <sub>-15%</sub> В  |
| Потребляемая мощность, не более  | 18 ВА                                     |
| Габаритные размеры   | 185x228x205 мм                            |
| Масса  | 3,5 кг                                    |



## 2.2.12 Преобразователь манометрический терморпарный ПМ (еК2.821.023)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Преобразователь предназначен для преобразования изменения давления сухого воздуха (азота), в диапазоне от 0,8 до 1000 мкм рт. ст. (от 0,106 до 133,3 Па) в электрический сигнал при отсутствии газовых потоков. Преобразователь работает в комплекте с вакуумметром ВТС-1.

Преобразователь сохраняет работоспособность по истечении 8-часовой перегрузки давлением, равным атмосферному, без его отключения от вакуумметра.

Вакуумная полость преобразователя герметична.



### Основные технические характеристики ПМ

| Наименование   | Значение   |
|--|--|
| Диапазон измерения:  | от 0,8 до 1000 мкм рт. ст.<br>(от 0,106 до 133 Па) |
| Основная относительная погрешность измерения давления в диапазоне от 10 до 150 мкм рт. ст. (от 1,3 до 20,0 Па), не более | ±50%   |
| Напряжение питания   | от вакуумметра ВТС-1                               |
| Длина линии связи преобразователя с вакуумметром, не более   | 5 м  |
| Потребляемая мощность, не более  | 18 ВА  |
| Габаритные размеры   | 40x120 мм  |
| Масса  | 100 г  |

## 2.2.13 Датчик сигнального вакуумметра СВ1А (еК2.994.001)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для дистанционного контроля и регулирования абсолютного давления воздуха в вакуумноплотных объемах.

### Основные технические характеристики СВ1А

| Наименование                    | Значение                  |
|---------------------------------|---------------------------|
| Диапазоны измерения             | от 0,02 до 0,3 мм рт. ст. |
| Основная погрешность            | ±30%                      |
| Напряжение питания              | 6 В                       |
| Потребляемая мощность, не более | 3 Вт                      |
| Габаритные размеры              | 210x90x70 мм              |
| Масса                           | 2 кг                      |





## 2.2.14 Датчик сигнализатора уровня жидкого азота СУА (еК2.329.046)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Датчик предназначен для применения в системах контроля уровня жидкого азота в открытых сосудах охлаждения осадительных емкостей конденсационно-испарительных установок (КИУ).

Сигнализатор уровня жидкого азота СУА формируется проектным путём применения комплекта, состоящего из датчика еК2.329.046\_\_\_ и регистрирующих приборов.

К штуцеру датчика через тройник возможно одновременное подсоединение двух любых вторичных приборов из указанных ниже:

- микроманометр цифровой МЦ2 еК2.832.069;
- микроманометр цифровой МЦ3 еК2.832.081;
- реле давления ДР7 еК5.832.056;
- микроманометр стрелочный СМ4 еК2.832.054;
- датчик микроманометра МС-IVA еК2.832.066.

### Основные технические характеристики СУА

| Наименование  | Обозначение датчика   |                       |                       |                       |                       |                        |                        |
|---|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
|   | еК2.329.046   | еК2.329.046-01        | еК2.329.046-02        | еК2.329.046-03        | еК2.329.046-04        | еК2.329.046-05         | еК2.329.046-06         |
| Диапазон измеряемого уровня азота   | от 0 до 330 мм  | от 0 до 430 мм        | от 0 до 530 мм        | от 0 до 840 мм        | от 0 до 1250 мм       | от 0 до 1680 мм        | от 0 до 2500 мм        |
| Пределы шкалы прибора для измерения давления  | от 0 до 20 мм рт. ст.   | от 0 до 30 мм рт. ст. | от 0 до 30 мм рт. ст. | от 0 до 50 мм рт. ст. | от 0 до 75 мм рт. ст. | от 0 до 100 мм рт. ст. | от 0 до 150 мм рт. ст. |
| Основная погрешность $\Delta_0$ не превышает 2,5% от верхнего предела измеряемого уровня жидкого азота. |   |                       |                       |                       |                       |                        |                        |
| Питание датчика   | (12±0,12) В постоянного или переменного тока частотой (50±1) Гц |                       |                       |                       |                       |                        |                        |
| Потребляемая мощность, не более:  |   |                       |                       |                       |                       |                        |                        |
| • при питании от сети переменного тока  | 15 ВА   |                       |                       | до 24 ВА              |                       |                        |                        |
| • при питании от сети постоянного тока  | 15 Вт   |                       |                       | до 24 Вт              |                       |                        |                        |
| Габаритные размеры  | 100x80x550  | 100x80x620            | 100x80x720            | 100x80x1060           | 100x80x1479           | 100x80x1900            | 100x80x2720            |
| Масса   | 1,0 кг  | 1,1 кг                | 1,2 кг                | 1,4 кг                | 1,7 кг                | 1,9 кг                 | 2,5 кг                 |

## 2.2.15 Датчик сигнализатора уровня ДСУ (еК2.329.047)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Датчик предназначен для контроля уровня электропроводящей жидкости совместно с вторичным преобразователем или другим аналогичным устройством.

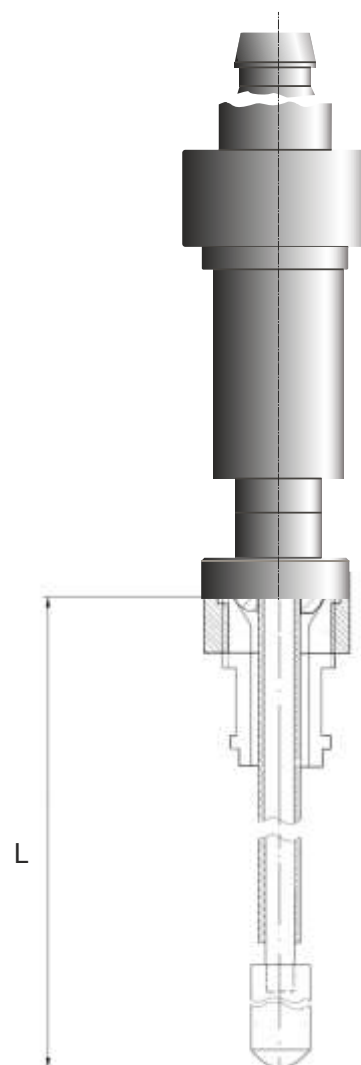
Принцип действия основан на изменении сопротивления в зависимости от наличия или отсутствия электропроводящей жидкости между электродом и корпусом датчика.

Основной материал изготовления датчика – нержавеющая сталь.

Датчик выдерживает испытание на прочность пробным давлением по ГОСТ 356 и на герметичность рабочим давлением.

### Основные технические характеристики ДСУ

| Наименование   |                         |                          |   |
|--|-------------------------|--------------------------|---|
| Обозначение конструктивного исполнения датчика в зависимости от длины рабочей части и присоединительной резьбы | Длина рабочей части (L) | Присоединительная резьба | Присоединительный размер штуцера, внешний диаметр и толщина трубы |
|  | Значение                |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047   | 100 мм                  | M22x1,5                  | 16x1,75   |
| для исполнения еК2.329.047-01  | 150 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-02  | 190 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-03  | 200 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-04  | 430 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-05  | 500 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-06  | 900 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-07  | 1020 мм                 |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-10  | 1500 мм                 |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-11  | 250 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-12  | 380 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-13  | 480 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-14  | 530 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-15  | 930 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-16  | 1580 мм                 |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-17  | 210 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-18  | 330 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-19  | 400 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-20  | 890 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-21  | 1140 мм                 |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-22  | 1230 мм                 |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-23  | 1440 мм                 |                          |   |
| для исполнения еК2.329.047-24  | 3500 мм                 |                          |   |
| для исполнения еК2.329.048   | 200 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.048-01  | 300 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.048-02  | 360 мм                  |                          |   |
| для исполнения еК2.329.048-03  | 100 мм                  |                          |   |
| Габаритные размеры (без учёта длины рабочей части - электрода)   | 50x60x180 мм            |                          |   |
| Масса (без учёта электрода)  | 0,4 кг                  |                          |   |





## 2.3 СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ РАСХОДА ГАЗА И НАПРАВЛЕНИЯ ГАЗОВОГО ПОТОКА

### 2.3.1 Реле направления потока ПР3 (еК2.329.021)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначено для сигнализации и включения исполнительных элементов автоматики при изменении направления потока агрессивной среды.

#### Основные технические характеристики ПР3

| Наименование   | Значение   |
|--|--|
| Нормальная область значений влияющих величин:  |  |
| • давление   | от 4 до 6 мм рт. ст.   |
| • температура  | от +15° до +20°C   |
| Чувствительность реле при плотности аварийного потока, не превышающей $2,3 \text{ мг} \times \text{см}^{-2} \times \text{с}^{-1}$ , составляет в нормальной области значений температур: |  |
| • при внутреннем электрическом сопротивлении вторичного прибора 1000 Ом  | 30 мВ $\times \text{мг}^{-1} \times \text{см}^2 \times \text{с}$ |
| • при внутреннем электрическом сопротивлении вторичного прибора 250 Ом   | 23 мВ $\times \text{мг}^{-1} \times \text{см}^2 \times \text{с}$ |
| Напряжение питания   | 12±0,1 В постоянного тока  |
| Габаритные размеры:  |  |
| • высота без транспортировочного кожуха  | 225 мм   |
| • диаметр фланца   | 105 мм   |
| Масса  | 1,5 кг   |



### 2.3.2 Реле аварийной защиты по направлению потока ПР4 (еК2.329.027)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначено для формирования электрического сигнала при возникновении в трубопроводе потока воздуха или газа в запрещенном направлении.

#### Основные технические характеристики ПР4

| Наименование                             | Значение  |                          |                          |                          |
|--|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Номинальная пороговая чувствительность   | 24 мВ, при плотности потока $5 \text{ мг}/(\text{см}^2 \cdot \text{с})$ |                          |                          |                          |
| Напряжение питания                       | 6 В   |                          |                          |                          |
| Ток нагрузки, не более                   | 0,9 А   |                          |                          |                          |
| Наименование                             | Обозначение датчика   |                          |                          |                          |
|  | ПР4А<br>(еК2.329.027)   | ПР4Б<br>(еК2.329.027-01) | ПР4В<br>(еК2.329.027-02) | ПР4З<br>(еК2.329.027-03) |
| Диаметры проходных сечений трубопроводов | 65, 100 мм  | 150, 200 мм              | 300 мм                   | 65, 100 мм               |
| Габаритные размеры                       | 105x215   | 105x265                  | 105x325                  | 105x215                  |
| Масса                                    | 1,8   | 2,0                      | 2,2                      | 1,8                      |



### 2.3.3 Датчик индикатора расхода РГ2 (еК2.833.011)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначена для контроля расхода газа в трубопроводах диаметром 100 мм.

#### Основные технические характеристики РГ2

| Наименование  | Значение                              |
|---|---------------------------------------|
| Диапазон контролируемых плотностей расходов   | от 13 до 2000 мг/(см <sup>2</sup> ·с) |
| Чувствительность при плотности потока 32 мг/(см <sup>2</sup> ·с), как на горизонтальном, так и на вертикальном трубопроводах на восходящем и нисходящем потоках | 5 мВ                                  |
| Выходной сигнал   | от 0 до 100 мВ<br>постоянного тока    |
| Напряжение питания от блока питания РГ2 (еК2.087.069)   | 12 и 18 В постоянного тока            |
| Габаритные размеры:   |                                       |
| • блока резисторов  | 165x90x125                            |
| • блока термоэлементов  | 76x305                                |
| Масса:  |                                       |
| • блока резисторов  | 1,2 кг                                |
| • блока термоэлементов  | 2,4 кг                                |

### 2.3.4 Блок питания РГ2 (еК2.087.069)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для питания стабилизированным напряжением постоянного тока от 1 до 5 датчиков индикатора расхода РГ2.

#### Основные технические характеристики блока питания РГ2

| Наименование   | Значение                                 |
|--|--|
| Напряжение питания от промышленной сети переменного тока, частотой (50±1) Гц | ~220 <sup>+10%</sup> / <sub>-15%</sub> В |
| Потребляемая мощность  | 150 ВА                                   |
| Габаритные размеры   | 375x215x385 мм                           |
| Масса  | 11 кг                                    |



## 2.4. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

### 2.4.1 Термометр термоэлектрический ТХК1 (еК2.821.009)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для измерения температуры в технологических объемах.

#### Основные технические характеристики ТХК1

| Наименование                                     | Значение        |
|--|-----------------|
| Диапазон измерения                               | от 0 до 300°C   |
| Показатель тепловой инерции, не более            | 40 с            |
| Сопrotивление при длине монтажной части L (0°C): |                 |
| • для исполнения -00, L = 250 мм                 | 1,8±0,5 Ом      |
| • для исполнений -01, 05, L = 425 мм             | 3,0±1,0 Ом      |
| • для исполнений -02, 06, L = 800 мм             | 5,0±1,0 Ом      |
| • для исполнений -03, 07, L = 1200 мм            | 7,3±1,3 Ом      |
| • для исполнения -04, L = 150 мм                 | 1,2±0,5 Ом      |
| Материал наконечника:                            |                 |
| • для исполнений -00, -01, -02, -03, -04         | никель          |
| • для исполнений -05, -06, -02, -07              | сталь 12X18H10T |
| Масса  | 1,0 кг          |



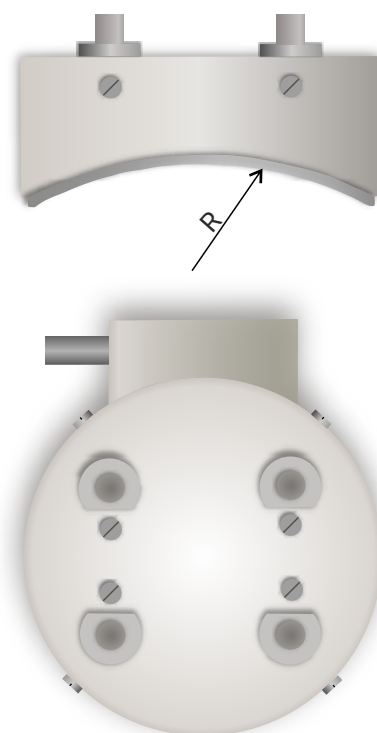
### 2.4.2 Термопреобразователь сопротивления поверхностный ТП4М (еК5.182.016)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для измерения температуры наружных цилиндрических поверхностей металлических оболочек.

#### Основные технические характеристики ТП4М

| Наименование                                 | Значение                 |
|--|--------------------------|
| Диапазон измерения                           | от 0 до 150°C            |
| Время термической реакции, не более          | 4 мин.                   |
| Номинальная статическая характеристика (НСХ) | 100M                     |
| Температурный коэффициент а                  | 0,00428 °C <sup>-1</sup> |
| Габаритные размеры                           | 110x95x60 мм             |
| Масса  | 1,0 кг                   |
| Радиусы кривизны поверхностей (R):           |                          |
| • для исполнения еК5.182.016                 | 71 мм                    |
| • для исполнения еК5.182.016-01              | 113 мм                   |
| • для исполнения еК5.182.016-02              | 235 мм                   |
| • для исполнения еК5.182.016-03              | 380 мм                   |
| • для исполнения еК5.182.016-04              | 484 мм                   |
| • для исполнения еК5.182.016-05              | 616 мм                   |
| • для исполнения еК5.182.016-06              | 625 мм                   |



## 2.5 СРЕДСТВА РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСХОДА ГАЗА

### 2.5.1 Электронное регулирующее устройство ЭРУ (ЕК3.222.020)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Электронное регулирующее устройство (ЭРУ) предназначено для работы в составе модернизированных пневматических регуляторов типа 2ВРД, 2ВРП, 5ВРД.

В состав ЭРУ входят электронный блок, исполнительное устройство, микроманометр МЦ4 и комплект монтажных частей.

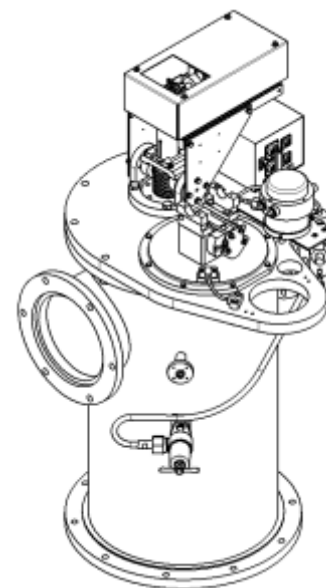
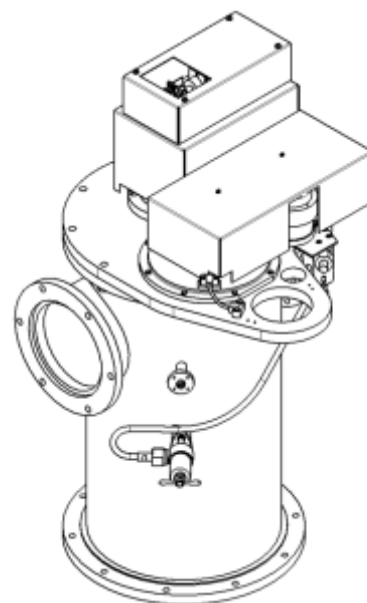
ЭРУ обеспечивает возможность установления заданного давления входными сигналами «открыть»(УО)/«закрыть»(УЗ) (типа «сухой контакт»).

ЭРУ осуществляет обмен информацией по каналу RS-485 в качестве ведомого устройства в режиме «запрос-ответ» по дифференциальной линии связи.

Пределы регулирования электронного регулирующего устройства определяются пределом измерения микроманометра МЦ4.

#### Основные технические характеристики ЭРУ

| Наименование   | Значение  |  |
|--|---|--|
| Порог нечувствительности   | ±0,08 мм рт. ст.  |  |
| Принимаемые входные дискретные сигналы от внешнего источника (замыкание и размыкание механических контактов или полупроводникового ключа), имеют следующие характеристики: |   |  |
| • напряжение коммутации, не менее  | 30 В постоянного тока                                       |  |
| • ток коммутации, не менее   | 25 мА   |  |
| • сопротивление открытого (замкнутого) ключа, не более   | 500 Ом при токе 15 мА                                       |  |
| • сопротивление закрытого (разомкнутого) ключа, не менее   | 100 кОм   |  |
| Формируемые выходные дискретные сигналы замыкания и размыкания механических контактов, имеют следующие характеристики:   |   |  |
| • напряжение коммутации, не более  | 30 В постоянного тока                                       |  |
| • ток коммутации, не более   | 1 А   |  |
| • сопротивление открытого ключа  | 1 Ом при токе 1 А   |  |
| • сопротивление закрытого ключа, не менее  | 300 кОм   |  |
| Скорость обмена информацией по интерфейсу RS-485   | 4800 бит/с  |  |
| Суммарное сопротивление нагрузки и линии связи канала передачи информации, не менее  | 54 Ом   |  |
| Напряжение питания:  |   |  |
| ИЛИ  | • от двух независимых источников постоянного тока           | 245 <sup>+115</sup> <sub>-85</sub> В   |
|  | • от промышленной сети переменного тока, частотой (50±1) Гц | ~220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub> В |
| Потребляемая мощность  | 30 Вт   |  |
| Габаритные размеры:  |   |  |
| • электронного блока   | 308x177x129 мм  |  |
| • исполнительного устройства   | 340x290x188 мм  |  |
| Масса:   |   |  |
| • электронного блока   | 3 кг  |  |
| • исполнительного устройства   | 10 кг   |  |





## 2.5.2 Регулятор давления РСД5 (УРАП.421413.001)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для регулирования давления, перепада давлений, соотношения давлений и соотношения перепадов давлений газов в диапазоне от 3 до 50 мм рт. ст., как в ручном режиме так и в составе локальных систем контроля и распределенных информационно-управляющих автоматизированных подсистем АСУ ТП газодиффузионного производства.

### Основные технические характеристики РСД5



| Наименование  | Значение  |
|---|---|
| Способы регулирования:  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>размещение микроманометра до УИ (устройство исполнительное)</li> <li>размещение микроманометра после УИ</li> </ul> |   |
| Режимы управления:  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>автоматический</li> <li>ручной</li> </ul>  |   |
| Основная приведенная погрешность регулирования давления   | не хуже чем сумма погрешности измерения применяемых микроманометров и 0,5 % от диапазона применяемых микроманометров. |
| Режимы работы :   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>регулирование давления в диапазоне</li> </ul>  | от 3 до 50 мм рт. ст.   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>регулирование перепада давления в диапазоне</li> </ul>   | от минус 50 до плюс 50 % предела диапазона регулирования  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>регулирование соотношения давлений в диапазоне</li> </ul>  | от 0,5 до 2,0 УИ  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>регулирование соотношения перепадов давлений в диапазоне</li> </ul>  | 0,5 до 2,0  |
| Количество каналов интерфейса RS-485  | 2   |
| Скорость обмена информацией по интерфейсам RS-485   | выбирается из ряда:<br>1200, 2400, 4800, 9600 бит/с   |
| Суммарное сопротивление нагрузки и линии связи канала передачи информации, не менее   | 54 Ом   |
| Напряжение питания от промышленной сети переменного тока  | 230 В, частотой (50±1) Гц   |
| Потребляемая мощность   | 7,5 Вт  |
| Габаритные размеры:   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>блока управления (БУ)</li> </ul>   | 345×180×440 мм  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>УИ</li> </ul>  | 210×100×240 мм  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>блока индикации (БИ)</li> </ul>  | 72×114×35   |
| Масса:  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>БУ</li> </ul>  | 9,2 кг  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>УИ</li> </ul>  | 4,7 кг  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>БИ</li> </ul>  | 0,3 кг  |

Регулятор РСД5 выпускается в нескольких исполнениях:

- в зависимости от диаметра проходного отверстия пары «клапан/седло»;
- в зависимости работы, как с вновь разработанным УИ, так и со старыми;
- обеспечения питания дифференциального датчика давления ДП5;
- функционирования в составе системы АКСУ.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И КОММУТАЦИИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

#### 3.1 Комплект оборудования ячейки электропитания

##### НАЗНАЧЕНИЕ

Комплект оборудования предназначен для электропитания одной технологической секции, применительно к которой обеспечивает:

- длительное электропитание напряжением повышенной частоты со стабилизацией значений частоты и напряжения в диапазоне от 300 до 340 В;
- автоматическое подключение нагрузки аварийно отключившегося преобразователя к соседнему преобразователю из состава комплекта (режим АВР);
- ступенчатый пуск с оптимальной величиной асинхронного момента вращения, исключающего зависание двигателя в режиме разгона и обеспечивающего уменьшение потерь в двигателе при разгоне в сравнении с прямым пуском двигателей;
- разгон до синхронной частоты вращения (подхват) при частоте их вращения от 1000 Гц и выше.

В состав комплекта оборудования ячейки электропитания секции газовых входят следующие устройства:

- преобразователь частоты СПЧС170-300Т-УХЛ4-ИН (преобразователь);
- шкаф подключения секции ШПС160-300-УХЛ4 или ШПС200-300-УХЛ4 (ШПС).

##### 3.1.1 Преобразователь частоты СПЧС170-300Т-УХЛ4-ИН (УРАП.435422.001, УРАП.435422.001-01)

##### НАЗНАЧЕНИЕ

Преобразователь преобразует синусоидальное трехфазное напряжение переменного тока промышленной частоты в синусоидальное трехфазное напряжение переменного тока повышенной частоты.

Преобразователь изготавливается в нескольких исполнениях в зависимости от номинальной выходной частоты и количества ГЦ в секционной нагрузке.

Устройство для питания синхронного гистерезисного двигателя с амплитудно-фазовым перевозбуждением, входящее в состав СПЧС170-300Т-УХЛ4-ИН защищено патентом РФ на изобретение №2637111.

##### Основные технические характеристики СПЧС170-300Т-УХЛ4-ИН

| Наименование   | Значение    |
|--|-------------|
| Выходное напряжение синусоидальное, трёхфазное, линейное, с прямым чередованием фаз: |             |
| В режиме ОСНОВНОЙ  | 300 В       |
| В режиме РАЗГОН 4  | 300 В       |
| В режиме РАЗГОН 3  | 300 В       |
| В режиме РАЗГОН 2  | 380 В       |
| В режиме РАЗГОН 1  | 150 В       |
| Диапазон регулировки выходного напряжения  | 150 - 420 В |





### Основные технические характеристики СПЧС170-300Т-УХЛ4-ИН (продолжение)

| Наименование  | Значение   |
|---|--|
| Частота на выходе:  |  |
| В режиме ОСНОВНОЙ   | 1700 ± 1,0 Гц  |
| В режиме РАЗГОН 4   | 1700 ± 1,0 Гц  |
| В режиме РАЗГОН 3   | 1400 ± 1,0 Гц  |
| В режиме РАЗГОН 2   | 1000 ± 1,0 Гц  |
| В режиме РАЗГОН 1   | 600 ± 1,0 Гц   |
| Напряжение питания системы управления от двух независимых источников питания (основного и резервного) | основной - трехфазное 380 В, 50±2 Гц;<br>резервный - от аккумуляторной батареи - (220 ± 50)В |
| Габаритные размеры шкафа  | 2432x800x900 мм  |
| Масса каждого шкафа   | 1100 кг  |



### 3.1.2 Шкаф подключения секции ШПС200-300-УХЛ4, ШПС160-300-УХЛ4 (УРАП.656461.001-01, УРАП.656461.001-01)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Шкафы ШПСXXX-300-УХЛ4 организуют схему электропитания одной промышленной секции ГЦ от нескольких преобразователей с автоматическим переключением питания нагрузки при аварийных отключениях одного преобразователя на соседний преобразователь и возможностью оперативного вывода в ремонт.

Шкаф ШПС имеет два исполнения.

Система управления и оперативной автоматики шкафа (СУОА ШПС) оборудована органами местного управления, обеспечивающими реализацию эксплуатационных режимов.

#### Основные технические характеристики ШПСXXX-300Т-УХЛ4

| Наименование   | Значение   |
|--|--|
| СУОА ШПС выполняет следующие функции:  | <ul style="list-style-type: none"> <li>индицирует на светодиодных индикаторах состояние функционирования, срабатывания защиты в аварийных режимах, а также состояние силовых контакторов силовой схемы шкафа.</li> <li>осуществляет управление электропитанием секции по команде оператора в местном (с пульта управления) и дистанционном (с ЦДП) режимах.</li> </ul> |
| Передача внешних команд и сигналов осуществляется                                  | или<br>через два цифровых интерфейса CAN с АСУТП и АСУЭ<br>через два цифровых интерфейса RS485 с АСУТП и АСУЭ.   |
| Напряжение питания от двух независимых источников питания (основного и резервного) | основной - трехфазное 380 <sup>+38</sup> <sub>-57</sub> В, 50±2 Гц;<br>резервный - от аккумуляторной батареи - (220 ± 50)В   |
| Габаритные размеры шкафа   | 2432x1300x900 мм   |
| Масса каждого шкафа  | 1500 кг  |



## 3.2 Преобразователи частоты ПЧТ (еКЗ.105.003)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Преобразователи предназначены для индивидуального электропитания и управления частотой вращения асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.

Преобразователи рассчитаны на длительную непрерывную работу в климатических условиях, нормированных по ГОСТ 15150-69 для климатического исполнения УХЛ категории 4, но для работы при температуре окружающего воздуха от 283 до 313 К (от 10 до 40°C), среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

Преобразователи обеспечивают электропитание нагрузки по трехпроводной схеме без нулевого провода.

### Основные технические характеристики ПЧТ

| Наименование  | Значение   |                |
|---|--|----------------|
| Тип преобразователя   | ПЧТ2,2-380-100   | ПЧТ5,5-380-100 |
| Максимальная активная выходная мощность при $\cos\phi = 0,76$   | 2,2 кВт  | 5,5 кВт        |
| Номинальный ток компрессора   | 2,4 А  | 7,5 А          |
| Входное напряжение  | Трехфазное с нулевым проводом<br>380В±10%, 50±1 Гц             |                |
| Выходное напряжение   | Трехфазное, ШИМ<br>380В±10%                                    |                |
| Выходная частота  | Векторное управление с ШИМ                                     |                |
| Зависимость напряжения от частоты   | Пропорциональная, с компенсацией падения напряжения на статоре |                |
| Время пуска   | 1 - 100 с  |                |
| Пусковая характеристика   | S-образная   |                |
| Пусковой момент   | 150%   |                |
| Время торможения  | 70 с   |                |
| Преобразователи имеют защиты, отключающие их при:   |  |                |
| • двух- или трехфазном коротком замыкании на выходе или коротком замыкании на "землю" с уставками       | 20±1 А   | 40±2 А         |
| • перегрузке по выходному току с программируемыми уставками по времени 10 - 120 с и уровню срабатывания | 2,5 - 6 А  | 5 - 12 А       |
| • несимметрии тока нагрузки, превышающей  | 30%  |                |
| • температуре внутри модуля SkiiP, превышающей  | 90°C   |                |
| • напряжении на конденсаторах фильтра низкой частоты, превышающем                                       | 810 В  |                |
| • неуправляемости транзисторов инвертора  |  |                |
| Интерфейс связи   | RS-485   |                |
| Протокол  | MODBUS   |                |
| Основные характеристики интерфейса RS-485 и протокола MODBUS:   |  |                |
| • вид передачи  | асинхронная  |                |
| • скорость передачи   | 4800 Бод   |                |
| • разрядность данных  | 8 бит данных, 1 стоповый                                       |                |
| Степень защиты  | Ip20   |                |
| Габаритные размеры  | 450x200x300 мм   |                |
| Масса   | 12 кг  | 15 кг          |





### 3.3 Преобразователь частоты СПЧС 5- 380Т (еКЗ.105.002)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для электропитания группового электропривода.

Преобразователи рассчитаны на длительную непрерывную работу в климатических условиях, нормированных по ГОСТ 15150-69 для климатического исполнения УХЛ категории 4, но для работы при температуре окружающего воздуха от 283 до 313 К (от 10 до 40С), среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

Преобразователи обеспечивают электропитание нагрузки по трехпроводной схеме без нулевого провода.

#### Основные технические характеристики СПЧС 5 - 380Т

| Наименование   | Значение   |
|--|--|
| Входное напряжение   | Трехфазное с нулевым проводом<br>380В±10%, 50±1 Гц |
| Ток, потребляемый в длительном режиме, не более  | 5 А  |
| Ток, потребляемый при перегрузках, не более  | 10 А   |
| Максимальная выходная мощность, не более   | 5 кВт  |
| Количество ГЦ, подключаемых к преобразователю (задаётся с пульта управления с дискретностью 1 шт.) | от 1 до 20 шт.                                     |
| Выходное напряжение (задаётся с пульта управления с дискретностью 1 В)                             | Трехфазное<br>от 100 до 400В±2%                    |
| Выходная частота (задаётся с пульта управления с дискретностью 1 Гц)                               | 5%   |
| Коэффициент несинусоидальности выходного фазного тока  | 3%   |



Преобразователь обеспечивает следующие режимы работы двигательной нагрузки:

- ступенчатый разгон ГЦ с нулевой скорости вращения до номинальной
- основной длительный режим – при работе ГЦ в синхронизме
- подхват и доразгон ГЦ до заданной частоты
- размагничивание роторов двигателей ГЦ для измерения мощности трения;
- подмагничивание роторов двигателей ГЦ с возможностью последующего снижения напряжения
- Преобразователь имеет защиты, отключающие его при:

|  |                          |
|--|--------------------------|
| • двух- или трехфазном коротком замыкании на выходе или коротком замыкании на "землю" с уставкой | 20±1 А                   |
| • несимметрии тока нагрузки, превышающей   | 30%                      |
| • напряжении на конденсаторах фильтра низкой частоты, превышающем                                | 810 В                    |
| • неуправляемости транзисторов регулируемого стабилизатора напряжения или инвертора              |                          |
| Интерфейс связи  | RS-485                   |
| Протокол   | MODBUS                   |
| Основные характеристики интерфейса RS-485 и протокола MODBUS:                                    |                          |
| • вид передачи   | асинхронная              |
| • скорость передачи  | 4800 Бод                 |
| • разрядность данных   | 8 бит данных, 1 стоповый |
| Степень защиты   | IP20                     |
| Габаритные размеры   | 450x400x300 мм           |
| Масса  | 25 кг                    |

### 3.4 Шкаф управления подкачивающими компрессорами ШУПК (ЕК3.215.021)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Шкаф управления подкачивающими компрессорами (ШУПК) предназначен для управления в составе комплекса АКСУ-3 асинхронными двигателями подкачивающих компрессоров в режиме продолжительной работы.

Каждый комплект управления обеспечивает местное ручное, дистанционное и автоматическое управление электродвигателем подкачивающего компрессора с номинальным напряжением 380В, частотой 30-100 Гц и мощностью не более 5,5 кВт

#### Основные технические характеристики ШУПК

| Наименование  | Значение   |
|---|--|
| Число входящих в состав шкафа комплектов управления (ПЧТ5,5):                           |  |
| • ШУПК2-4А2 (ЕК3.215.021)   | 4  |
| • ШУПК2-3А2 (ЕК3.215.021-03)  | 3  |
| Прием команд управления и передача сигналов сигнализации – осуществляется по интерфейсу | RS485  |
| Формат передаваемых и принимаемых сообщений   | соответствует протоколу ЛС КП комплекса АКСУ-3   |
| Электропитание шкафа  | от двух независимых источников, 380 В, 50 Гц с возможностью автоматического ввода резервного питания через 2 с и обратно |
| Характеристики релейных выходов:  |  |
| • сигнализации  | до 600 В, до 2 А   |
| • дискретного сигнала СН  | до 30В, до 30 мА   |
| Габаритные размеры (с транспортными петлями)  | 1885x800x600 мм  |
| Масса:  |  |
| • ШУПК2-4А2 (ЕК3.215.021)   | 200 кг   |
| • ШУПК2-3А2 (ЕК3.215.021-03)  | 190 кг   |





## 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА ГАЗОВЫХ СРЕД И КОНТРОЛЯ РАДИОАКТИВНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

### 4.1 Масс-спектрометр МТИ-350ГМ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Предназначен для измерения изотопного состава урана в газовой фазе. Может использоваться в технологическом и товарном контроле на предприятиях ядерно-топливного цикла.

Кроме того, возможно расширение области применения прибора для решения близких задач, имеющих в других отраслях народного хозяйства.

В основу конструкции заложены современные высокотехнологичные решения из области вакуумной и электронной техники, при создании прибора использованы последние достижения отечественной и мировой науки в сфере расчета и конструирования ионно-оптических систем.



Прецизионное измерение изотопного состава урана полностью автоматизировано и выполняется в соответствии с требованиями отечественных и зарубежных стандартов.

#### Особенности

- ионно-оптическая система с высокой дисперсией и оптимально скорректированными абберациями;
- источник ионов с молекулярным режимом ввода пробы в ионизационную камеру;
- многоколлекторный приемник ионов с регулируемым положением коллекторов;
- система напуска с пониженным потреблением вещества пробы;
- электронная часть, выполненная с применением современной элементной базы;
- управляющая ЭВМ на базе промышленного компьютера повышенной надежности;
- специализированное программное обеспечение, осуществляющее управление прибором и автоматическое измерение изотопного состава.

#### Функциональные возможности программного комплекса :

- информационный обмен по шине CAN, мониторинг шины;
- тестирование, настройка, калибровка измерительной аппаратуры;
- регистрация и обработка масс-спектров (масштабирование, сдвиг, наложение, разделение пиков);
- математическая обработка данных (статистические методы, регрессионный анализ, вейвлет-анализ);
- автоматическое выполнение измерений по требованию оператора или по графику круглосуточной работы;
- представление информации, формирование итоговых документов и заполнение баз данных;
- защита информации от несанкционированного доступа;
- наличие демонстрационного режима работы (эмуляция ионных токов, моделирование пиков масс-спектра, переходных режимов);
- поддержка встроенного языка программирования (интерпретатор, средства отладки, библиотека функций).

## Основные технические характеристики масс-спектрометра МТИ-350ГМ

| Наименование   | Значение                    |
|--|-----------------------------|
| Разрешающая способность, не менее  | 750                         |
| Нестабильность на склоне пика, не более  | $2 \times 10^{-5}$          |
| Верхняя граница диапазона масс, не менее   | 360 а.е.м                   |
| Изотопический порог чувствительности, не более   | $1 \times 10^{-5}$          |
| Неплоскостность вершины, не более  | $1 \times 10^{-4}$          |
| Расход пробы при молекулярном напуске, не более  | 1,0 мг/час                  |
| Коэффициент памяти, не более   | 1,005                       |
| Время откачки до уровня 0,1%, не более   | 60 с                        |
| Предел допускаемого СКО случайной составляющей относительной погрешности измерения, не более |                             |
| • для $^{235}\text{U}$ в диапазоне (0,05 – 0,5)%   | 0,08%                       |
| • для $^{235}\text{U}$ в диапазоне (0,5 – 1,0)%  | 0,06%                       |
| • для $^{235}\text{U}$ в диапазоне (1,0 – 5,0)%  | 0,03%                       |
| • для $^{234}\text{U}$ , $^{236}\text{U}$ в диапазоне (0,005 – 0,05)%                        | 1,0%                        |
| • для $^{234}\text{U}$ , $^{236}\text{U}$ в диапазоне (0,001 – 0,005)%                       | 5,0%                        |
| • для $^{234}\text{U}$ , $^{236}\text{U}$ в диапазоне (0,0002 - 0,001) %                     | 15,0%                       |
| Напряжение питания от промышленной сети переменного тока частотой (50±0,5) Гц                | ~220 $^{+10\%}_{-15\%}$ В   |
| Режим работы   | непрерывный, круглосуточный |
| Мощность, потребляемая масс-спектрометром, не более  | 1,8 кВА                     |
| Масса, не более  | 1500 кг                     |
| Габаритные размеры (длина x ширина x высота), не более                                       | 1900x1700x1600 мм           |

Масс-спектрометр МТИ-350ГМ выпускается в двух исполнениях: без вторичного электронного умножителя (ВЭУ) и с ВЭУ.

Масс-спектрометр МТИ-350ГМ утвержден как тип средств измерений и зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений в области использования атомной энергии под номером 79662-20 (Приказ Росстандарта от 09.11.2020 №1806).



## 4.2 Комплекс средств спектрометрический для контроля концентрации урана-235 в урансодержащих растворах в технологических аппаратах и трубопроводах КСС-Т (ЕКЗ.215.021)

### НАЗНАЧЕНИЕ

КСС-Т предназначен для оперативного контроля сцинтилляционным методом массовой концентрации  $^{235}\text{U}$  в урансодержащих растворах непосредственно в технологических трубопроводах и оборудовании, с целью соблюдения технологических регламентов и контроля параметров ядерной безопасности.

Не смотря на узкую специализацию, модули комплекса, также могут применяться для контроля содержания любых гамма излучающих нуклидов. Возможно применение комплекса для решения задач дистанционной радиометрии в коррозионно-активных средах.

Комплекс состоит из гамма-спектрометрических модулей (в составе блока детектирования и анализатора импульсов), блока сигнализации и управляющего компьютера.

### Основные технические характеристики КСС-Т

| Наименование   | Значение                                 |
|--|--|
| Количество каналов регистрации (анализаторов импульсов и блоков детектирования, объединяемых в комплекс)   | от 1 до 15                               |
| Диапазон измерения массовой концентрации изотопа $^{235}\text{U}$ в растворе   | от 0,01 до 10 г/дм <sup>3</sup>          |
| Нестабильность работы аппаратной части   | ≤ 0,1 %                                  |
| Собственная аппаратная погрешность комплекта приборов из анализатора импульсов и подключенного к нему блока детектирования, $\epsilon_{\text{Апп}}$ при регистрации счета во всем энергетическом диапазоне | 5 % (P=0,95)                             |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности:   |  |
| • в диапазоне от 0,01 до 10 г/дм <sup>3</sup> , не более   | 10 %                                     |
| • в диапазоне от 10 до 100 г/дм <sup>3</sup>   | не нормируется                           |
| Дополнительная погрешность при изменении напряжения питания в диапазоне от 187 до 242В   | ≤ 0,1 % на 1В                            |
| Дополнительная погрешность при изменении температуры в диапазоне от +5 до +40°C  | ≤ 0,2 % на 1°C                           |
| Время установления рабочего режима перед началом измерений   | ≤ 1 ч                                    |
| Напряжение питания от промышленной сети переменного тока, частотой (50±1) Гц   | ~220 <sup>+10%</sup> / <sub>-15%</sub> В |
| Мощность, потребляемая от сети:  |  |
| • блок детектирования  | 5 ВА                                     |
| • анализатор импульсов   | 20 ВА                                    |



### Габаритные размеры и масса составных частей КСТ

| Наименование             | Габариты (ширина × глубина × высота), не более | Масса, не более |
|--------------------------|--|-----------------|
| Блок сигнализации БС     | 255x380x160 мм                                 | 6 кг            |
| Анализатор импульсов АИ  | 255x380x160 мм                                 | 7 кг            |
| Блок детектирования БД-Х | 105x480 мм                                     | 5 кг            |

### 4.3 Радиометр контроля загрязнения персонала РЗА-02 АЛЬФА-К (еК2.807.006)

#### НАЗНАЧЕНИЕ

РЗА-02 является средством измерения специального назначения и предназначен для отдельного измерения радиоактивного загрязнения кожных покровов рук, обуви и спецодежды персонала альфа-активными веществами в производственных условиях и последующего формирования сигналов «Чисто», «Грязно» в зависимости от соотношения загрязненности и установленного контрольного уровня.

РЗА-02 обеспечивает:

- отдельное измерение радиоактивного загрязнения кожных покровов рук, обуви и спецодежды (выносным блоком детектирования);
- формирование сигналов «Чисто», «Грязно» для каждой точки контроля по окончании измерения;
- измерение фона детекторов после каждого цикла измерения загрязнения с последующим автоматическим учетом фона в каждом измерительном канале;
- возможность ступенчатого изменения порогов сигнализации для каждого детектора в диапазоне от 0,1 до 20 част/(мин×см<sup>2</sup>) с дискретностью 0,1 част/(мин×см<sup>2</sup>);
- возможность многократной дезактивации поверхности детекторов.

#### Основные технические характеристики РЗА-02

| Наименование  | Значение                                  |
|---|---|
| Число измерительных каналов   | 7   |
| Диапазон измерения плотности потока альфа-излучения   | от 0,2 до 300 част/(мин×см <sup>2</sup> ) |
| Эффективность регистрации альфа-частиц, не менее:   |   |
| а) детекторов для измерения радиоактивного загрязнения кожных покровов рук и спецодежды:  |   |
| • для изотопов <sup>234</sup> U, <sup>239</sup> Pu  | 0,20                                      |
| • для изотопа <sup>238</sup> U  | 0,12                                      |
| б) детекторов для измерения радиоактивного загрязнения обуви:   |   |
| • для изотопов <sup>234</sup> U, <sup>239</sup> Pu  | 0,05                                      |
| • для изотопа <sup>238</sup> U  | 0,03                                      |
| Пределы основной относительной погрешности измерения при доверительной вероятности 0,95 в диапазоне от 2 до 1000 част/(мин×см <sup>2</sup> ), не более: |   |
| • для изотопов <sup>234</sup> U, <sup>239</sup> Pu  | 50%                                       |
| • для изотопа <sup>238</sup> U  | 60%                                       |
| Время измерения   | не более 15 с                             |
| Собственный фон, не более:  |   |
| • детекторов для измерения радиоактивного загрязнения кожных покровов рук и спецодежды  | не более 0,2 част/(мин×см <sup>2</sup> )  |
| • детекторов для измерения радиоактивного загрязнения обуви   | не более 2 част/(мин×см <sup>2</sup> )    |
| Нестабильность показаний в течение 24ч  | не более 10%                              |
| Напряжение питания от промышленной сети переменного тока, частотой (50±1) Гц  | ~220 <sup>+10%</sup> / <sub>-15%</sub> В  |
| Мощность, потребляемая от сети, не более  | 80 ВА                                     |
| Габаритные размеры (ширина высота глубина)  | 760x1300x700 мм                           |
| Масса, не более   | 100 кг                                    |



Радиометр контроля загрязнения персонала РЗА-02 АЛЬФА-К зарегистрирован в Государственном реестре средств измерения.



### **Основные технические характеристики РИАБ-4 (продолжение)**

| Наименование  | Значение            |
|---|---------------------|
| Диаметр чашек для размещения пробы                        | 70 мм               |
| Диаметр активной части входного окна детектора            | 60 мм               |
| Габаритные размеры (ширина x глубина x высота), не более: |                     |
| • для УРАП.412131.002                                     | 650 x 690 x 1430 мм |
| • для УРАП.412131.002-01                                  | 580 x 450 x 470 мм  |
| Масса, не более:  |                     |
| • для УРАП.412131.002                                     | 280 кг              |
| • для УРАП.412131.002-01                                  | 50 кг               |

## 4.4 Радиометр альфа-бета РИАБ-4 (УРАП.412131.002, УРАП.412131.002)

### НАЗНАЧЕНИЕ

Радиометр предназначен для измерения:

- суммарной активности бета-излучающих нуклидов;
- суммарной активности альфа-излучающих нуклидов.

Перечисленные суммарные активности измеряются в счетных образцах из проб (пищевых продуктов, почвы, воды, на воздушных фильтрах и т.п.) при физических исследованиях в области охраны окружающей среды, промышленной санитарии, медицины, биологии, геологии, контроля продукции и оборудования на наличие загрязнений радиоактивными нуклидами.

Радиометр обеспечивает:

- одновременное измерение активности проб по альфа и/или бета излучению в 4 каналах детектирования за заданный промежуток времени;
- хранение и передачу информации на управляющую ЭВМ;
- автоматическую калибровку, настройку.

Радиометр выпускается в двух вариантах:

Радиометр альфа-бета РИАБ-4 УРАП.412131.002.

В комплект поставки входит пассивная свинцовая защита от внешнего излучения толщиной 30 мм. Радиометр выполнен в виде стойки, оснащенной колесами для обеспечения возможности передвижения (Рис. 1).

Радиометр альфа-бета РИАБ-4А УРАП.412131.002-01.

Без свинцовой защиты облегченного типа настольного исполнения (Рис. 2).

### Основные технические характеристики РИАБ-4

| Наименование  | Значение  |
|---|---|
| Число измерительных каналов   | 4   |
| Диапазон измерения активности счетных образцов по альфа-излучению   | от $10^{-2}$ до $1 \times 10^4$ Бк                              |
| Диапазон измерения активности бета-излучающих радионуклидов   | от 2 до $1 \times 10^4$ Бк                                      |
| Предел основной относительной погрешности измерения при доверительной вероятности 0,95 в диапазоне от 5 до $1 \times 10^4$ Бк, не более | 15%   |
| Градуировочный коэффициент для каждого измерительного канала радиометра по альфа-излучению, не менее:                                   |   |
| • для изотопов $^{234}\text{U}$ , $^{239}\text{Pu}$   | $0,45 \pm 0,05 \text{ с}^{-1} \text{ Бк}^{-1}$                  |
| • для изотопа $^{238}\text{U}$  | $0,35 \pm 0,05 \text{ с}^{-1} \text{ Бк}^{-1}$                  |
| Градуировочный коэффициент для каждого измерительного канала радиометра по бета-излучению, не менее:                                    |   |
| • для изотопов $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$   | $0,15 \pm 0,05 \text{ с}^{-1} \text{ Бк}^{-1}$                  |
| Среднее значение собственного фона по альфа-излучению, не более   | $0,0014 \text{ с}^{-1}$   |
| Среднее значение собственного фона по бета-излучению, при условии внешнего фона гамма-излучения, не более 0,5 мкЗв/ч, не более          | $5 \text{ с}^{-1}$  |
| Время установления рабочего режима, не более  | 0,5 ч   |
| Время непрерывной работы  | 24 ч  |
| Напряжение питания от промышленной сети переменного тока, частотой $(50 \pm 1)$ Гц  | $\sim 220 \begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix} \text{ В}$ |
| Потребляемая мощность (без учета мощности, потребляемой управляющей ЭВМ), не более  | 100 ВА  |



Рисунок 1 - РИАБ-4 УРАП.412131.002.



Рисунок 2 - РИАБ-4 УРАП.412131.002-01



## 5. СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ АНГАРСКОГО ФИЛИАЛА ООО «НПО «ЦЕНТРОТЕХ»

### 5.1 Детекторы термолюминесцентные монокристаллические на основе фторида лития ДТГ-4, ДТГ-4-6, ДТГ-4-7

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Индивидуальный мониторинг и мониторинг окружающей среды.

**ДТГ-4** – регистрация фотонного излучения в полях гамма- и рентгеновского излучения.

**ДТГ-4-6** – регистрация фотонного и нейтронного излучений в смешанных гамма-нейтронных полях.

**ДТГ-4-7** – регистрация фотонного излучения в смешанных гамма-нейтронных полях.

Детекторы соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 1066-93 «Системы термолюминесцентные дозиметрические для индивидуального контроля и мониторинга окружающей среды».

Сертификат соответствия качества продукции № 0000329 – ДТГ-4 и № 0000592 – ДТГ-4-6 и ДТГ-4-7 выдан ГП «ВНИИФТРИ» Госстандарта России.

#### Основные технические характеристики ДТГ-4, ДТГ-4-6, ДТГ-4-7



| Наименование  | Значение  |  |  |
|---|---|--|--|
|   | ДТГ-4   | ДТГ-4-6  | ДТГ-4-7  |
| Однородность партии, не более, %  |   |  |  |
| • при облучении в поле гамма-излучения  | 20  | 20   | 20   |
| • при облучении в поле тепловых нейтронов   | -   | 30   | -  |
| Воспроизводимость, %, не более  | 5   | 5  | 5  |
| Линейность, не более, %   |   |  |  |
| • в диапазоне доз ( $5 \times 10^{-5}$ – 1,5) Гр, при облучении в поле гамма-излучения    | 10  | 10   | 10   |
| • в диапазоне доз ( $5 \times 10^{-5}$ – 1,5) Гр, при облучении в поле тепловых нейтронов | -   | 10   | -  |
| Энергетическая зависимость показаний при облучении в поле гамма-излучения, не более, %    |   |  |  |
| • в диапазоне (15 – 100) кэВ  | 40  | 40   | 40   |
| • в диапазоне (100 – 10000) кэВ   | 5   | 5  | 5  |
| Стабильность хранения в течение 30 суток при нормальных условиях, %, не более             | 5   | 5  | 5  |
| Чувствительность к тепловым нейтронам, не более, %  | -   | -*   | 5  |
| Число циклов использования, не менее  | 500   | 500  | 500  |
| Материал детекторов   | LIF(Mg, Ti)<br>природный<br>изотопный состав<br>лития | <sup>6</sup> LIF(Mg, Ti)<br>литий,<br>обогащённый<br>шестым изотопом | <sup>7</sup> LIF(Mg, Ti)<br>литий,<br>обогащённый<br>седьмым<br>изотопом |
| Геометрические размеры:   |   |  |  |
| диаметр, мм   | 4,5±0,1   | 4,5±0,1  | 4,5±0,1  |
| высота, мм  | 0,95± <sup>0,1</sup> <sub>0,2</sub>                   | 0,95± <sup>0,1</sup> <sub>0,2</sub>                                  | 0,95± <sup>0,1</sup> <sub>0,2</sub>                                      |

\* - Чувствительность ДТГ-4-6 к нейтронному излучению не менее 80 мГр/108 н, где н – тепловые нейтроны.

## 5.2 Дозиметр ДТЛ-01

### НАЗНАЧЕНИЕ

Дозиметр термолюминесцентный **ДТЛ-01** поставляется в составе комплекса АКЖДК-302ДТЛ и предназначен для измерения индивидуального эквивалента доз фотонного излучения.

Дозиметр **ДТЛ-01** используется в комплекте со считывателем СТЛ-302ДТЛ (СТЛ-200).



### Основные технические характеристики ДТЛ-01

| Наименование   | Значение                          |
|--|-----------------------------------|
| Диапазон измерения энергий индивидуального эквивалента доз фотонного излучения | 15 кэВ ÷ 23 МэВ                   |
| Погрешность измерений в диапазоне доз от 0,05 мЗв до 10 Зв, не более           | ±15%                              |
| Состав   | 3 детектора ДТГ-4                 |
| Размеры, мм  | 62 x 25 x 14                      |
| Исполнение   | пыленепроницаемое и каплезащитное |
| Диапазон рабочих температур, при относительной влажности до 95%                | от - 35 до +60 °С                 |

## 5.3 Дозиметр ДВГН-01

### НАЗНАЧЕНИЕ

Дозиметр термолюминесцентный **ДВГН-01** поставляется в составе комплексов АКЖДК-301, АКЖДК-302 и предназначен для измерения индивидуальных эквивалентов доз фотонного и нейтронного излучений.

Дозиметр **ДВГН-01** используется в комплекте со считывателями СТЛ-302, СТЛ-300.



### Основные технические характеристики ДВГН-01

| Наименование   | Значение                                  |
|--|---|
| Диапазон измерения энергий индивидуального эквивалента доз фотонного и нейтронного излучений | 0,05 мЗв ÷ 10 Зв                          |
| Диапазон энергий нейтронного излучения   | 0,025 эВ ÷ 23 МэВ                         |
| Погрешность измерений в диапазоне доз от 0,05 мЗв ÷ 2 Зв, не более                           | ±15%                                      |
| Состав   | 2 детектора ДТГ-4-6 и 2 детектора ДТГ-4-7 |
| Размеры, мм  | 88 x 39 x 19,5                            |
| Исполнение   | пыленепроницаемое и каплезащитное         |
| Диапазон рабочих температур, при относительной влажности до 95%                              | от - 35 до +60 °С                         |



## 5.4 Дозиметр ДВГ-01

### НАЗНАЧЕНИЕ

Дозиметр термолюминесцентный **ДВГ-01** поставляется в составе комплекса АКЖДК-302 и предназначен для измерения индивидуальных эквивалентов доз фотонного излучения

Дозиметр ДВГ-01 используется в комплекте со считывателем СТЛ-300 (СТЛ-302).



### Основные технические характеристики ДТЛ-01

| Наименование   | Значение                          |               |
|--|-----------------------------------|---------------|
|  | АКЖДК-301                         | АКЖДК-302     |
| Диапазон измерения энергий индивидуального эквивалента доз фотонного излучения | 0,05 мЗв÷10 Зв                    |               |
| Диапазон энергий фотонного излучения   | 15 кэВ÷10 МэВ                     | 15 кэВ÷23 МэВ |
| Погрешность измерений в диапазоне доз от 0,05 мЗв до 10 Зв, не более           | ±15%                              |               |
| Состав   | 3 детектора ДТГ-4                 |               |
| Размеры, мм  | 71 x 31 x 14                      |               |
| Исполнение   | пыленепроницаемое и каплезащитное |               |
| Диапазон рабочих температур, при относительной влажности до 95%                | от - 35 до +60 °С                 |               |

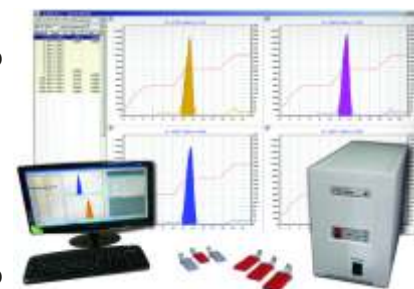
## 5.5 Комплексы ИДК 2-го поколения АКЖДК-201 и АКЖДК-301

### НАЗНАЧЕНИЕ

Комплекс **АКЖДК-301** предназначен для измерения индивидуального эквивалента дозы на глубине 1,0 г/см<sup>2</sup>:

- в комплекте с дозиметром **ДВГН-01** в смешанных гамма-нейтронных полях;
- в комплекте с дозиметром **ДВГ-01** в полях фотонного и гамма-излучения.

Комплекс **АКЖДК-201** предназначен для измерения индивидуального эквивалента фотонной дозы на глубине 1,0 г/см<sup>2</sup> в комплекте с дозиметром **ДТЛ-01**.

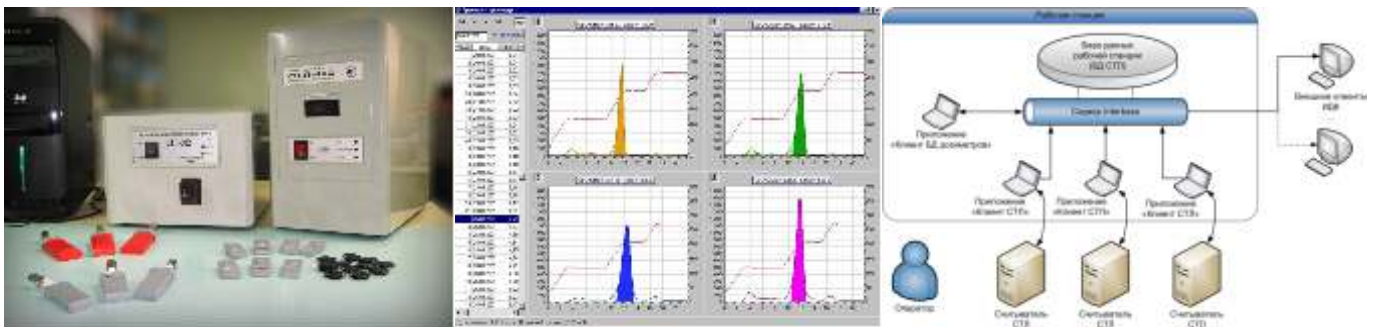


С 2016 года считыватели СТЛ-200 комплекса АКЖДК-201 сняты с производства, однако техническая поддержка пользователей осуществляется, программное обеспечение обновляется.

**На смену пришли комплексы 3-го поколения!**

## 5.6 Комплексы ИДК 3-го поколения АКИДК-102РЗ, АКИДК-302, АКИДК-401

- Современная элементная база;
- Уменьшенные габариты и вес;
- Улучшенные метрологические характеристики и показатели надёжности;
- При создании учтён опыт эксплуатации комплексов 2-го поколения и изменившиеся требования потребителей;
- Управляются унифицированным программным обеспечением;
- Возможность использования нескольких считывателей на одном ПК;
- Клиент-серверная система ИДК, покрывающая потребности организаций любого размера;
- Повышенная надёжность хранения данных и разграничение доступа;
- Реализована обратная совместимость с комплексами предыдущего поколения.



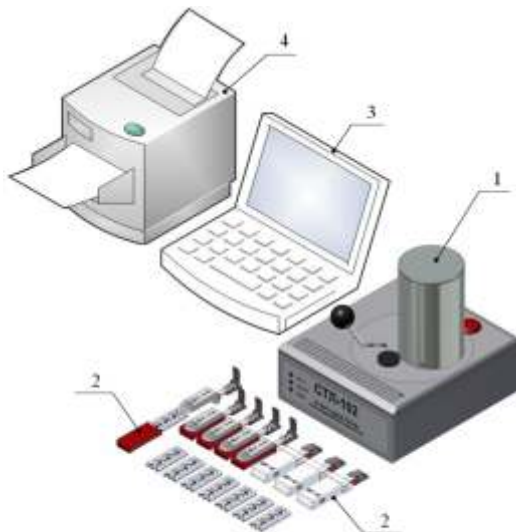
### 5.6.1 Комплекс АКИДК – 102РЗ

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Комплекс **АКИДК – 102РЗ** с ручной загрузкой детекторов, предназначен для организаций небольшого размера (мед. учреждений, исследовательских и дефектологических лабораторий, СЭС и пр.), отличается компактными размерами и достаточно высокой производительностью.

Комплекс используется совместно с дозиметрами ДТЛ-02, ДВГ-02, ДВГН-02, возможно использование с любыми дозиметрами на основе детекторов ДТГ-4.

Комплекс **АКИДК – 102РЗ** может использоваться как для фотонной, так и нейтронной дозиметрии.



1 – считыватель СТЛ-102;  
2 – дозиметры;  
3 – персональный компьютер;  
4 – принтер.





## 5.6.2 Комплекс АКЖДК-302

### НАЗНАЧЕНИЕ

Комплекс **АКЖДК-302** предназначен для измерения индивидуального эквивалента дозы  $H_p(10)$  в комплекте с дозиметрами ДВГН-01 в смешанных гамма-нейтронных полях, в комплекте с дозиметрами ДВГ-01 или ДТЛ-01 в полях фотонного и гамма-излучения.

Комплекс используется совместно с дозиметрами ДВГ-01 и ДВГН-01.

Комплекс **АКЖДК-302** является эволюционным развитием комплексов АКЖДК-201(301).

Для потребителей имеющих большой парк дозиметров ДТЛ-01 и желающих произвести модернизацию или замену считывателя, предусмотрена модификация **АКЖДК-302ДТЛ**.



### Основные технические комплексов 3-го поколения (для $H_p(10)$ )

| Наименование   | Значение                 |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|
|  | АКЖДК-302                | АКЖДК-102РЗ              |
| Тип дозиметров   | ДВГ-01(ДТЛ-01) / ДВГН-01 | ДВГ-02(ДТЛ-02) / ДВГН-02 |
| Эффективная толщина корпусов дозиметров                    | 1 г/см <sup>2</sup>      | 1 г/см <sup>2</sup>      |
| Порог регистрации, мЗв, не более                           | 0,05                     | 0,05/0,1                 |
| Верхний порог измерения, Зв                                | 10/2                     | 10/2                     |
| Воспроизводимость для дозы 10 мЗв, %, не более             | 7,5 %                    | 7,5 %                    |
| Энергетическая характеристика (фотоны), %, не более        | 15<br>(15 кэВ÷23 МэВ)    | 15<br>(15 кэВ÷20 МэВ)    |
| Энергетическая характеристика (нейтроны), %, не более      | -/50                     | -/50                     |
| Анизотропия (фотоны), %, не более                          | 5                        | 15                       |
| Анизотропия (нейтроны), %, не более                        | -/10                     | -/15                     |
| Множественность использования дозиметров, циклов, не менее | 500                      | 500                      |
| Производительность обработки дозиметров, шт./час, не менее | 30/25                    | 20/15                    |

## 5.6.3 Комплекс АКИДК-401

### НАЗНАЧЕНИЕ

Комплекс **АКИДК-401** предназначен для измерения индивидуальных эквивалентов доз слабопроникающих излучений:

- Совместно с дозиметром ДВДС-1 – в коже лица и хрусталике глаза;
- Совместно с дозиметром ДВДС-2 – в коже ладоней.

Комплекс сертифицирован ФАТРИМ РФ (свидетельство № 48862) и зарегистрирован в Гос. реестре средств измерения под № 51882-12.



### Основные технические характеристики комплекса АКИДК-401

| Наименование   | Значение                  |
|--|---------------------------|
| Сходимость для дозы 10 мЗв, %, не более                | 7,5                       |
| Предел допускаемой основной относительной погрешности: |                           |
| • для $H_p(3)$ от 0,1 мЗв до 10 Зв                     | $\delta = \pm(15 + 1/H)$  |
| • для $H_p(0,07)$ от 2 мЗв до 10 Зв                    | $\delta = \pm(15 + 20/H)$ |
| где $H$ - значение эквивалента дозы (мЗв)              |                           |
| Диапазон измеряемых энергий:                           |                           |
| • фотонного излучения                                  | 10 кэВ ÷ 3 МэВ            |
| • бета излучения                                       | 200 кэВ ÷ 2,25 МэВ        |
| Анизотропия для углов от 0° до 60°:                    |                           |
| • (фотоны), %, не более                                | 15                        |
| • (бета излучение), %, не более                        | 40                        |



## 5.6.4 Дозиметр ДВДС-1

### НАЗНАЧЕНИЕ

**ДВДС-1** – дозиметр для измерения индивидуальных эквивалентов доз:

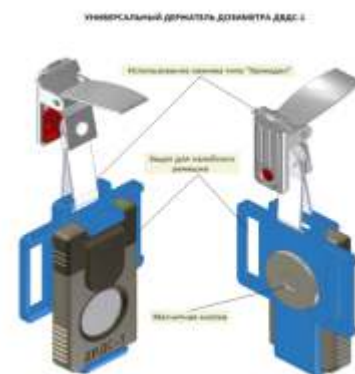
- кожи  $H_p(0,07)$  [в слое 5 мг/см<sup>2</sup> за покровом 5 мг/см<sup>2</sup>];
- хрусталика глаза  $H_p(3)$  [в модели хрусталика за покровом 300 мг/см<sup>2</sup>].

Предусмотрены различные варианты крепления дозиметров и защиты от загрязнения.

### Варианты крепления дозиметров ДВДС-1

Универсальный держатель дозиметра, с возможностью крепления:

- зажимом типа «крокодил»;
- на налобном ремешке;
- на магнитной кнопке.



- Крепление в универсальном держателе при помощи зажима на чепчике.



- Крепление в универсальном держателе при помощи зажима на внутренней ободке каски.



- Крепление в универсальном держателе при помощи зажима на воротнике.



- Крепление в универсальном держателе при помощи налобного ремешка.

## 5.6.5 Дозиметр ДВДС-2

### НАЗНАЧЕНИЕ

Дозиметр **ДВДС-2** предназначен для измерения индивидуального эквивалента дозы кожи ладоней  $H_p(0,4)$  [в слое  $5 \text{ мг/см}^2$  за покровом  $40 \text{ мг/см}^2$ ].

Предусмотрены различные варианты крепления дозиметров - на ладони или запястье.

### Варианты крепления дозиметров ДВДС-2



- На запястье при помощи регулируемого ремешка



- Непосредственно на ладони (под перчаткой)





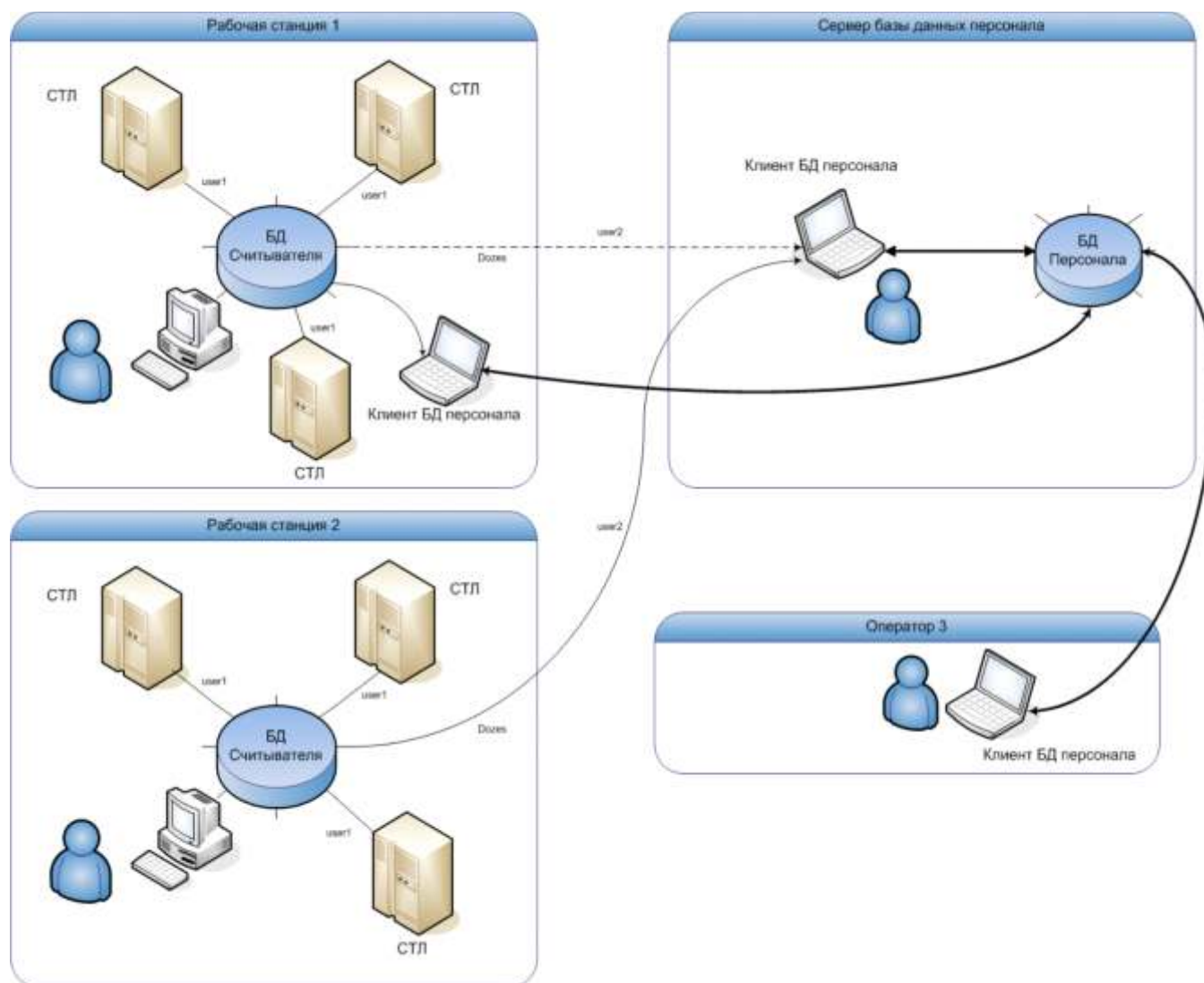
## 5.6.6 Программное обеспечение «АКИДК-М»

### НАЗНАЧЕНИЕ

Комплексы **АКИДК 3**-го поколения управляются унифицированным программным пакетом «АКИДК-М», предназначенным для управления процессом измерения, а также ведения индивидуального дозиметрического контроля персонала предприятий различного профиля и масштаба.

Функционально программное обеспечение «АКИДК-М» разделено на две независимые части:

- «Система ИДК персонала».
- «Рабочая станция СТЛ».



Общая схема организации ИДК крупного предприятия с помощью программного обеспечения «АКИДК-М»

### 5.6.6.1 Программное обеспечение «АКИДК-М – Рабочая станция СТЛ»

---

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Назначение программного обеспечения «АКИДК-М – Рабочая станция СТЛ» – управление функционированием измерительной рабочей станции, хранение и обработка обезличенных (без привязки к персоналу) дозиметрических данных. Под рабочей станцией подразумевается персональный компьютер с одним или несколькими подключёнными считывателями СТЛ, содержащий систему управления базами данных (СУБД).

ПО позволяет одновременно использовать несколько считывателей СТЛ (как одного, так и разных типов) с одним ПК, количество считывателей ограничено производительностью компьютера и наличием соответствующих коммуникационных портов, однако, из соображений удобства использования, не рекомендуется одновременно использовать более 3 считывателей.

Управление процессом измерения подразумевает управление аппаратными устройствами обработки дозиметров (считывателями СТЛ) в соответствии с определёнными алгоритмами, соответствующими конкретным операциям и режимам обработки дозиметров.

Программное обеспечение рабочей станции включает в себя базу данных дозиметров (с индивидуальными калибровочными данными и шаблонами обработки), базу измерений (полученные результаты, включая кривые термолюминесцентного высвечивания и температуры), таблицу экспорта для «Базы данных персонала» (собственно целевые данные для «Системы ИДК персонала»).

### 5.6.6.2 Программное обеспечение «АКИДК-М – Система ИДК персонала»

---

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Назначение программного обеспечения «АКИДК-М – Система ИДК персонала» заключается в организации единой базы данных персонала, поставленного на индивидуальный дозиметрический контроль. ПО позволяет создать разветвлённую структуру одного или нескольких предприятий, содержащую совокупность личных дозиметрических карт персонала, по принадлежности к конкретному месту работы. Так же «Система ИДК персонала» осуществляет сбор новых дозиметрических данных с рабочих станций и привязку этих данных к личным картам персонала в соответствии с типами и номерами дозиметров. Привязку дозиметрических данных можно осуществлять как в автоматическом режиме, так и в ручном с учётом фоновых доз и возможностью задания конкретного отчётного периода.

На основе данных, хранящихся в базе данных ИДК, существует возможность формировать отчёты различного вида, система имеет множество предустановленных отчётов. Так же имеется возможность создавать собственные шаблоны отчётов на основании детально настраиваемых выборок персонала. ПО имеет богатый инструментарий экспорта отчётов в наиболее распространённые форматы (doc, xls, pdf, tiff, html, txt и пр.)

«Система ИДК персонала» построена на основе архитектуры клиент-сервер: база данных ИДК может храниться на специально выделенном сервере (либо одном из рабочих компьютеров), при этом доступ к ней возможен одновременно нескольким операторам с разных ПК, объединённых в информационную сеть по протоколу TCP/IP.



## 5.7 Электронные дозиметры

### Дозиметр-радиометр ДКС-502 «Ангара», Дозиметр ДКГ-502 «Иркут»

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Приборы позволяют осуществлять оперативный поиск загрязнённых радионуклидами предметов или источников радиоактивных излучений.

С их помощью можно контролировать среду обитания человека (радиационную безопасность жилища, производственных помещений и рабочих мест, продуктов питания, местности), проводить оценку радиоактивной загрязнённости объектов, строительных материалов и проб, в том числе банкнот и их упаковок.

Приборы обеспечивают оперативный контроль радиационной обстановки на объектах ядерной энергетики и могут быть использованы в качестве:

- Индивидуальных прямопоказывающих дозиметров для измерения дозы (100 ячеек хранения) и мощности дозы фотонного излучений (до 10 мЗв/ч);
- Поисковых индикаторов наличия излучений, для оперативной оценки радиационной обстановки или решению задач по выявлению локальных источников излучения или отдельных предметов, загрязнённых радионуклидами;
- Радиометра плотности потока  $\beta$ -частиц с поверхностями с учётом и без учёта  $\gamma$ -составляющей (только ДКС-502);
- Лабораторных приборов в учебных заведениях (режим счёта зарегистрированных фотонов).




#### Основные технические характеристики ДКС-502, ДКГ-502


| Наименование   | Значение                |          |
|--|-------------------------|----------|
|  | ДКГ-502                 | ДКС-502  |
| Диапазон измерения дозы, мкЗв  | 0,1 ÷ 2·10 <sup>6</sup> |          |
| Диапазон измерения мощности дозы, мкЗв/ч   | 0 ÷ 10000               |          |
| Диапазон энергий фотонов, МэВ  | 0,03 ÷ 3,0              |          |
| Диапазон измерения плотности потока бета частиц (по <sup>90</sup> Sr), част/(минсм <sup>2</sup> )                                  | -                       | 0 ÷ 9999 |
| Нижний предел энергии регистрируемого бета излучения (не более), МэВ   | -                       | 0,15     |
| Предел допускаемой относительной основной погрешности в режиме измерения мощности дозы, % (где Н – отображаемая величина в мкЗв/ч) | (15+5/Н)                | (20+3/Н) |
| Энергетическая зависимость чувствительности при измерении мощности дозы относительно излучения <sup>137</sup> Cs (не более), %     | 25                      |          |
| Габаритные размеры, мм   | 190×84×38               |          |
| Масса (не более), грамм  | 215                     | 250      |
| Элементы питания   | AA(R6); 1,2÷1,5 В; 2шт  |          |
| Время работы от одного комплекта батарей (на фоне) не менее, часов   | 500                     |          |

#### КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:

- питание – аккумуляторы или гальванические элементы AA(R6) 2 шт. (возможна модификация с питанием от бытовой электросети), возможность автоотключения питания;
- большой ЖКИ с подсветкой (высота знака – 15 мм, уровней яркости – 9);
- прорезиненный корпус для уменьшения скольжения руки;
- самодиагностика (неисправность датчика и узлов, контроль разряда батареи);
- программирование уровней тревоги по превышению дозы и мощности дозы;
- индикация текущей статистической погрешности;
- возможна комплектация чехлом для ношения на запястье руки;
- программный алгоритм, значительно сокращающий время измерения.


Общество с ограниченной ответственностью  
«Научно-производственное объединение  
«Центротех»

 +7(34370)5-40-45

 +7(34370)5-40-45

 [www.centrotech.ru](http://www.centrotech.ru)

 [adm@ugcmp.ru](mailto:adm@ugcmp.ru)

 Россия, Свердловская область  
624130, г. Новоуральск,  
ул. Дзержинского, д. 2



НПО ЦЕНТРОТЕХ  
РОСАТОМ