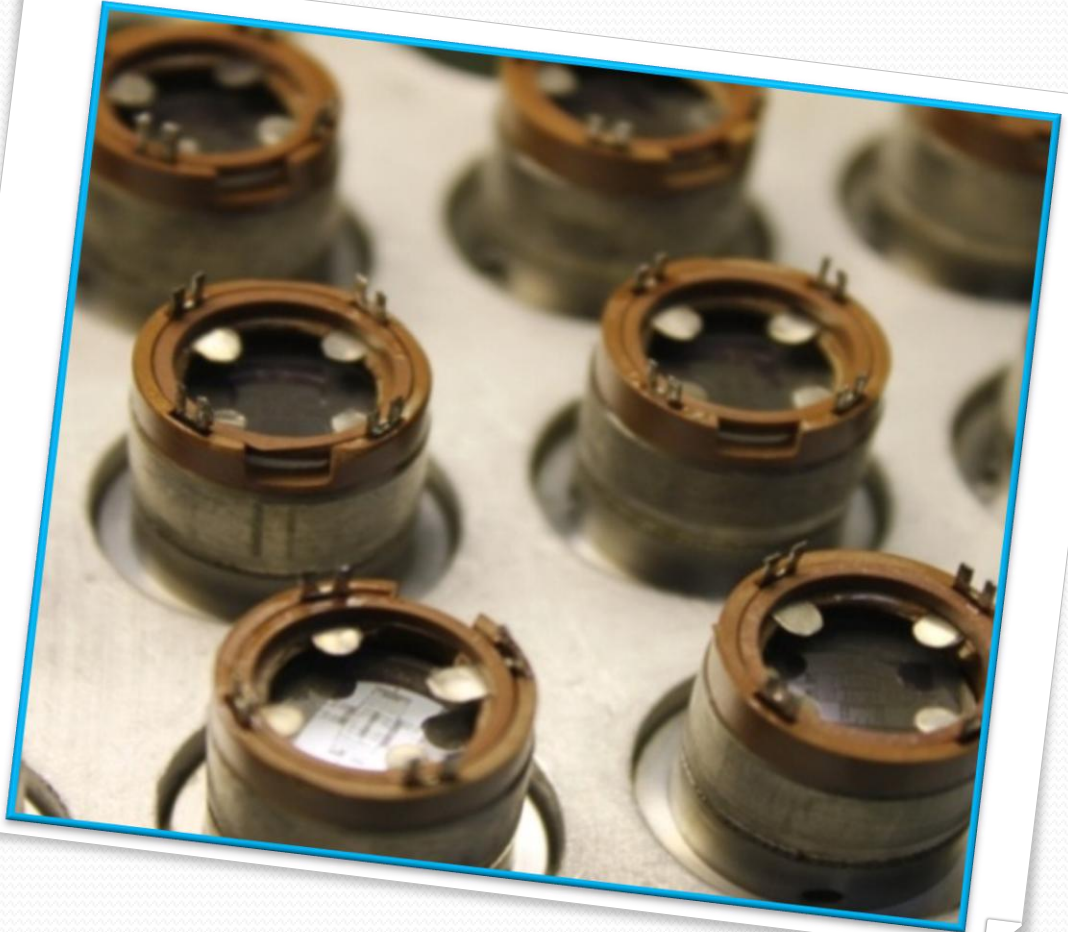


Датчики давления “Общепром”

Российские
Измерительные
Системы

Приборостроительное
Объединение
«Сигнал»



Быть лидером, создавая лучшее!
Being a leader, creating the best!

Перспективные направления

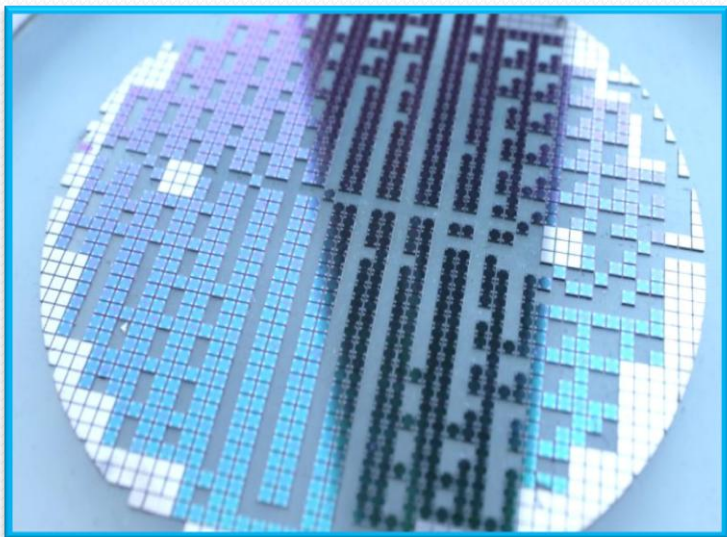
Автоматизация Систем Управления

Датчики давления для «тяжелых» условий эксплуатации

Миниатюрные датчики давления

Микроэлектроника (МЭМС структуры)

Прецизионные преобразователи давления и системы измерения



Применение сенсоров давления с КНС-структурой



Сенсоры и датчики давления на КНС-структуре применяются в таких общепромышленных отраслях, как:

- атомная энергетика,
- химическая промышленность,
- геодезия.

В условиях неблагоприятных внешних воздействий:

- высокие температуры до +400 С,
- ионизирующее излучение,
- химически агрессивные среды.

Наши партнеры

Компания «Сухой»

Корпорация «Тактическое ракетное вооружение»

Уфимское моторостроительное производственное объединение

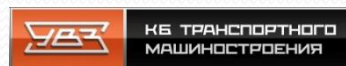
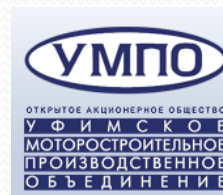
ГКНПЦ им. Хруничева

ЦСКБ «Прогресс»

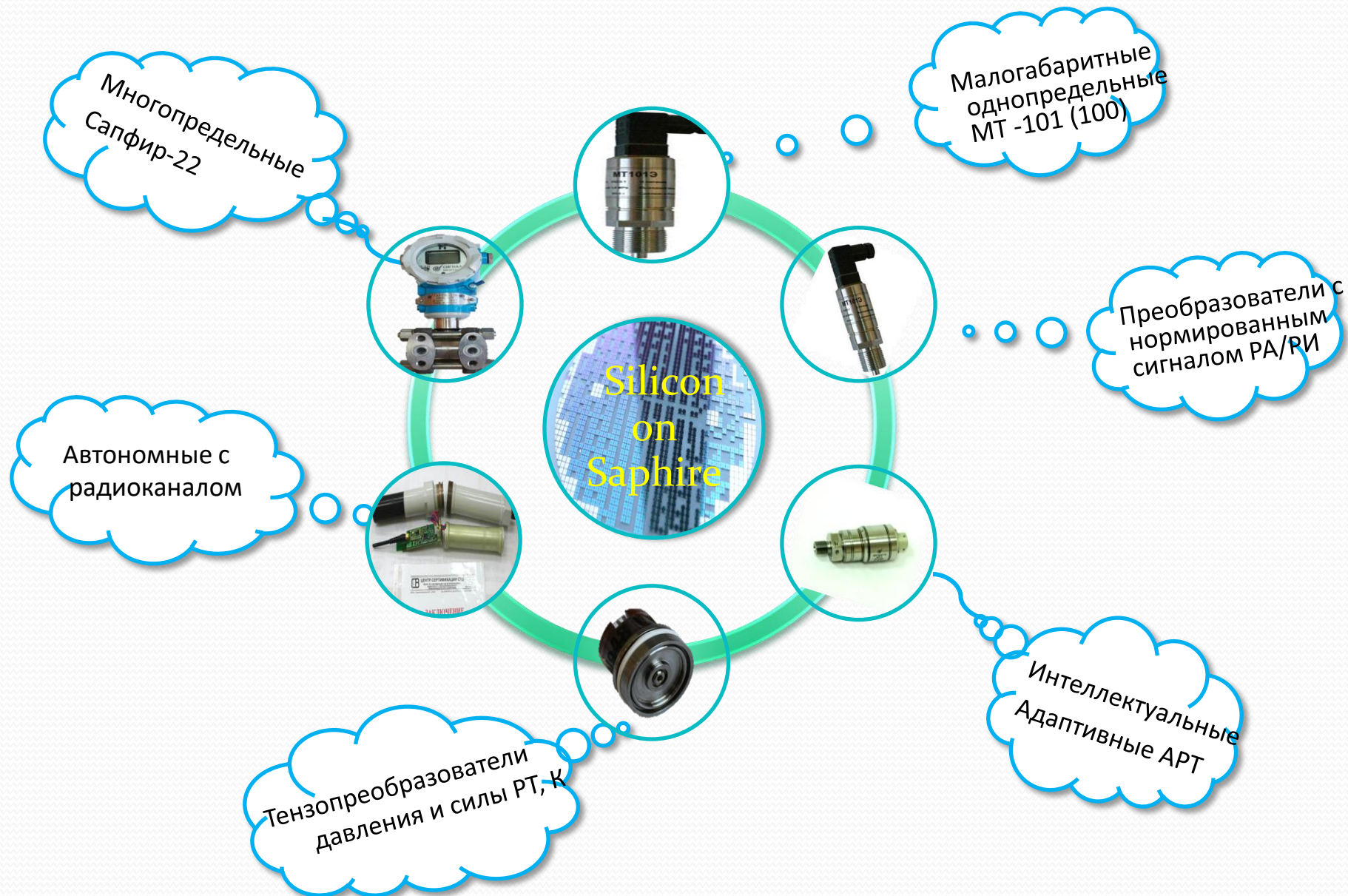
ГК «Росатом» (АЭС в России и за рубежом)

«Газпром переработка»

«Газпром газораспределение» и др.



Датчики давления «Общепром»



Многопредельные Сапфир-22



Многопредельные датчики Сапфир-22-М (МТ, Ц, МП)



Сапфир-22-МП



Вентильный блок



Мембранный разделитель

Измеряемое давление:

- абсолютное
- разрежение
- избыточное
- давление разряжения
- **гидростатические**

ВПИ от 0,16 кПа до 100 МПа

Т окр. минус 40°C - плюс 80°C

δ от 0,15; 0,2; 0,25; 0,5%

U вх. ном. 36 В (10...42 В)

U вх. Ех 24 В

I вых. 4-20 (20-4мА), 0-5 (5-0) мА

Exia (искробезопасная цепь)

Exd (ВН)

IP 65

Многопредельные датчики

Сапфир-22

Преобразователи имеют электронный блок с цифровой обработкой сигнала.

Фото электронной
платы крупным
планом со сносками
по функционалу



Сапфир-22

дополнительные возможности:



Сапфир-22МП

- измерение параметров токовой петли на клеммах «тест» без разрыва цепи нагрузки
- демпфирование - изменение времени усреднения результатов измерения
- обмен информацией с управляющей системой по HART подобному протоколу

Однопредельные малогабаритные датчики MT-101 (MT-100)



Стандартные

Термокомпенсированные «MT-101-K»



Бюджетные для
ЖКХ «MT101-M1»

С низким
энергопотреблением
«MT-101-Э»

**Exd (Вн) для ОО
условий
эксплуатации**

Однопредельные малогабаритные датчики МТ-101 (МТ-100)



МТ-101 (К, Э, М1)



МТ-100



МТ-101 ДД

Измеряемое давление:

- абсолютное
- разрежение
- избыточное
- давление разряжения

ВПИ от 0,25 кПа до 100 Мпа

Т окр. минус 40°C - плюс 80°C

δ от 0,15; 0,2; 0,25; 0,5%

U вх. ном. 36 В для I вых. 0-5мА

U вх 10...42 В

U вх. Ex 24 В

I вых. 4-20 (20-4)мА

Exia (искробезопасная цепь)

Exd (ВН)

IP 65

Малогабаритные датчики MT-101 (MT-100)

Энергопотр
ебление
 $\leq 1,0$ Вт

Разъем
R14

Материал
корпуса
12Н18Т

Подстрой
ка «нуля»

Маркировка
ЕАС

M20x1,5
(NPT $\frac{3}{4}$ ")



МТ-101 (МТ-100): дополнительные параметры



МТ-101-ДД

- Мощность потребляемая датчиком не более 1,0 Вт
- Сопротивление нагрузки до 2,5 кОм

Метрологические параметры:

- дополнительная погрешность в рабочем диапазоне температур – 0,15; 0,2; 0,25; 0,5% на 10 °С в зависимости от основной погрешности
- дополнительная погрешность от изменения напряжения питания – не более 0,05%

Автономные датчики давления с радиоканалом «Бинар»



Модуль температуры



Базовая станция

Назначение

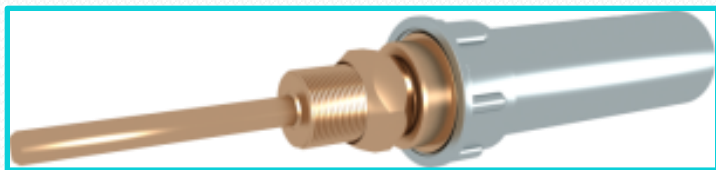
Датчики служат для организации систем мониторинга территориально распределенных промышленных объектов в условиях отсутствия кабельных коммуникаций.

Особенности

- энергонезависимость, время работы - не менее 1 года
- взрывозащищенное исполнение
- дальность связи до базовой станции – до 3 км
- открытый частотный диапазон радиоканала



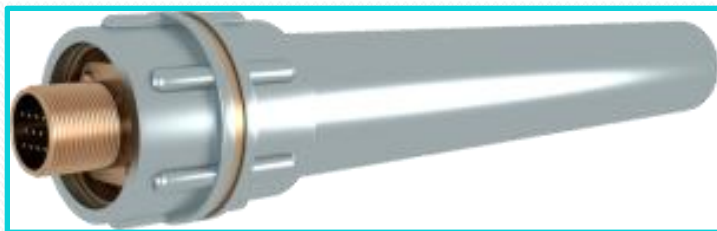
Автономные датчики давления с радиоканалом «Бинар»



Модуль температуры

Сенсорный модуль температуры

СМТ предназначен для измерения температуры жидкостей и газов, предварительной обработки и передачи зарегистрированных данных по радиоканалу связи.

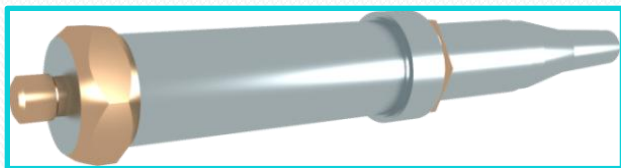


Базовая станция

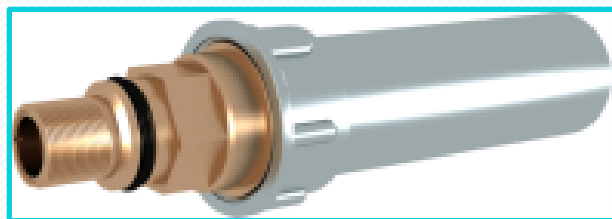
Базовая станция

БС предназначена для приема данных от отдельных территориально распределенных модулей сбора и связи, СМ и передачи информации на автоматизированное рабочее место (АРМ) специалиста или контроллер существующей АСУ ТП.

Автономные датчики давления с радиоканалом «Бинар»



Модуль сбора и связи



Модуль давления

Модуль сбора и связи

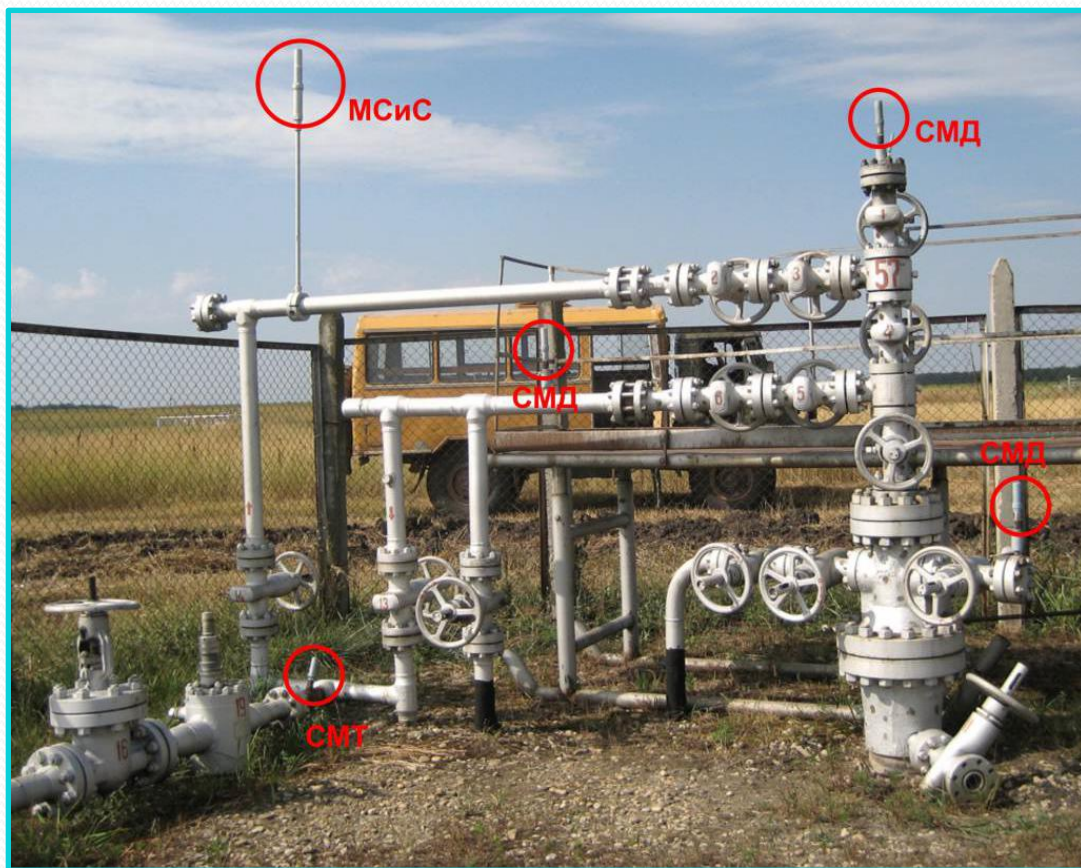
МСиС предназначен для автоматического сбора данных с сенсорных измерительных модулей, обработки полученной информации и передачи её на базовую станцию.

Сенсорный модуль давления

СМД предназначен для измерения давления жидкостей и газов, неагрессивных к титановым сплавам, предварительной обработки и передачи зарегистрированных данных по радиоканалу связи.

Датчики с радиоканалом в составе АСОИ «Скважина»

В 2008 году на Краснодарском ПХГ (ООО «Газпром ПХГ») система прошла МВИ ОАО «Газпром».



Назначение

Система предназначена для получения, сбора и обработки телеметрической информации от территориально распределенных эксплуатационных скважин в условиях полного отсутствия кабельных линий связи и электрификации скважин.

Тензопреобразователи КНС

серия «O-ring»



с открытой
мембраной



преобразователи
силы



серия «РТ»
+400°C



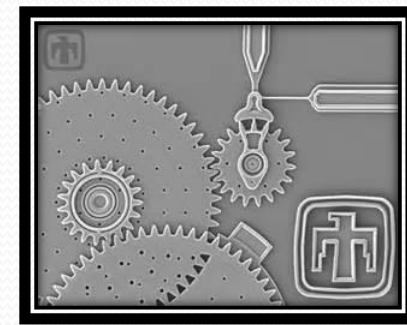
Достоинства технологии КНС

Технология **Кремний-На-Сапфире (КНС)**, разработанная ЭПО «Сигнал», обеспечивает привычные преимущества технологии **Кремний-На-Изоляторе (КНИ)**:

- высокая перегрузочная способность
- высокие упругие характеристики
- низкая стоимость

Вместе с тем технология **КНС** ЭПО «Сигнал» имеет и ряд собственных уникальных достоинств:

- радиационная стойкость
- высокие рабочие температуры до 450°C
- абсолютная нейтральность сапфира к любым агрессивным средам
- отсутствие токов утечки



Сенсор на КНС структуре

Предназначены для измерения давления:

- масел и их паров
- топлива
- воздуха
- нейтральных и агрессивных жидкостей и газов

Измеряемое давление:

- абсолютное
- избыточное

ВПИ от 0... 16 кг/см² до 0...1000 кг/см²
Т раб. минус 55°C - плюс 200°C

I вх. 1,5±0,01

U вых. 10±1 мВ/В питания



Сенсоры КНС с открытой мембраной

Ключевым моментом конструкции датчика является непосредственный контакт измеряемой среды с монокристаллической сапфировой мембраной.

Классическая конструкция тензопреобразователей обладает рядом недостатков, вызванных различием свойств сапфира, являющегося основой чувствительного элемента, и титана – материала упругого элемента тензомодуля.

Know-How Новое исполнение позволяет отказаться от наличия в зоне расположения тензорезисторов титановой мембраны.



Сенсоры КНС открытой мембраной



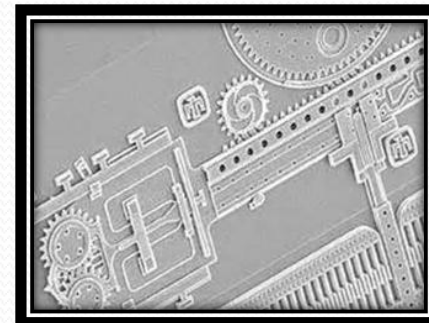
- Вариация выходного сигнала, не более 0,02 %
- Нелинейность, не более 0,05 %
- Повторяемость, не более 0,02 %
- Временная стабильность, не более 0,09 % от настроенного ВПИ за 1 год
- Собственная частота колебаний мембраны, от 100 и выше кГц

Миниатюрные сенсоры давления

Наряду с технологией **КНС** в ООО ЭПО «Сигнал» развивается технология **Кремний-на-Кремнии**.

Решения на базе **КНК** чувствительных элементов используются в миниатюрных сенсорах давления для измерения динамических процессов в аэродинамике, гидродинамике и др.

В ЭПО «Сигнал» созданы и готовятся к серийному производству сенсоры ПДПМ «Паскаль» с размером кристалла от 1 мм и диаметром корпуса от 4 мм, позволяющие измерять динамически изменяющиеся давления с частотой до 20 кГц при номинальных давлениях от 10 кПа до 10 мПа.



Сенсоры КНС открытой мембраной



Предназначены для измерения давления:

- загрязненных жидкостей
- низко-текучих масел
- топлива

ВПИ от 0...0,016; 0...1,0; 0...1,6; 0...2,5;
0...4,0; 0...6,6; 0...10 МПа

Т раб. минус 55°C - плюс 200°C

I вх. $1,5 \pm 0,01$

U вых. 10 ± 1 мВ/В питания

Миниатюрные датчики ПДПМ «Паскаль»



Миниатюрные сенсоры давления КНК



Предназначены для измерения и мониторинга статических, статико-динамических, быстропеременных давлений жидких и газообразных сред

Измеряемое давление:

- абсолютное
- разряжение
- избыточное
- дифференциальное

ВПИ от 0... 16 кг/см² до 0...100 кг/см²

Т раб. минус 55°C - плюс 150°C

U вх. 10±0,002

U вых. 10±1 мВ/В питания

Высокоточные датчики давления на КНС-структурах



Высокоточные датчики давления на КНС-структурах

АРТ



+ акселерометр

АРТ-S



+ термодатчик

АРТ-ST



АРТ-ST-RC



+ радио-модем

ДДА- ВТ



Область применения:

- автоматизация процессов
- стенды турбомашин
- испытания двигателей
- полётные испытания
- калибровочные стандарты.

Высокие метрологические свойства чувствительного элемента на **КНС**-структуре позволили создать высокоточный датчик давления серии АРТ, с точностью измерения от $\pm 0,01\%$ от ВПИ.

Высокоточные датчики давления на КНС-структурах

Новые конструктивные решения
позволяют компенсировать
следующие воздействия

Вибрация ($\Delta = 10g$, $f = 10 \dots 2000 \text{ Гц}$)
Изменение температуры ($-45 \dots +85^\circ\text{C}$)
Термоудар (до $100^\circ\text{C}/\text{мин.}$)

Новые алгоритмы преобразования
сигналов позволяют обеспечить

Точность измерений до 0,01% ВПИ
Широкая полоса пропускания сигнала давления
Частота обработки сигнала давления до 10.000
кадров/сек.
Контроль и компенсация отказов

Новые конструктивные решения для
систем измерения давления
позволяют обеспечить

Разрешающая способность 0,001% ВПИ
Частота измерения давлений до 120 кадров /сек
Одновременное измерение до 5 давлений с
передачей по «полевой» шине

Впервые в мировой практике
созданы адаптивные приборы
давления

Обеспечение точности измерения при быстром (до $100^\circ\text{C}/\text{мин.}$) изменении температуры окружающей
среды в широком диапазоне виброперегрузок.
Обеспечение точности измерения в широком
диапазоне виброперегрузок.



Высокоточные датчики давления на КНС-структурах



- ВПИ абсолютного давления от 0,5 ...4,5 МПа
- Диапазон рабочих температур -40... +80°C
- Суммарная погрешность $\pm 0,05\%$ от ВПИ в диапазоне воздействующих факторов:
 - температуры -45...85°
 - ускорения/вибрации $\pm 15g$ (0... 5000 Гц)
 - термоудара 60°C/мин
- Аналоговый выход давления 0 ... 5 V DC
- Цифровой выход давления RS-232 0...10.000 ед.
- Радиоканал передачи 868-870 МГц
- Масса 0,2 кг

Датчик давления ДДА-ВТ



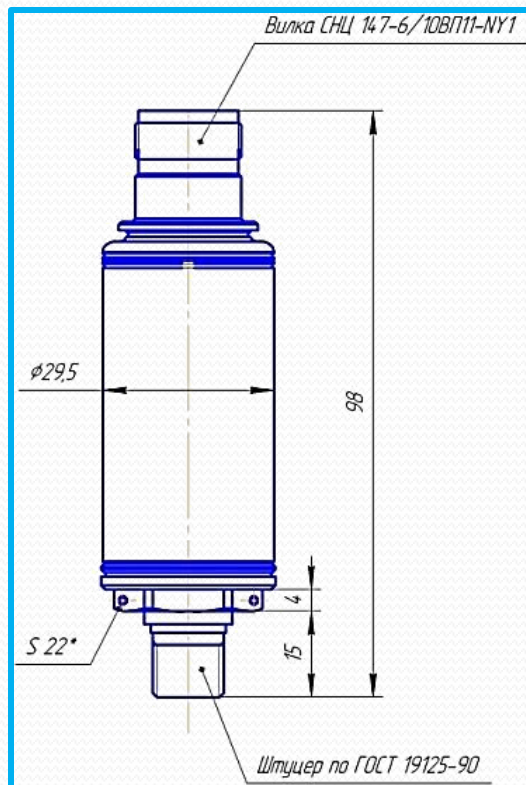
Высокотемпературные датчики с цифровым выходом по давлению и температуре предназначены для испытания авиадвигателей в составе САУ ГТД

Быстродействующие и точные адаптивные датчики серии ДДА-ВТ предназначены для случаев, где требуется высокий уровень точности и стабильности в широком диапазоне температур.

Датчики ДДА-ВТ содержат :

- датчик температуры
- акселерометр
- датчик термошока
- EEPROM, совмещенную с микропроцессором

Датчик давления ДДА-ВТ



- ВПИ абсолютного давления от 0... 1,6 кг/см² до 0...70 кг/см²
- Диапазон рабочих температур -60... +140°C
- Суммарная погрешность ± 0,15% ВПИ
- Стабильность до ±0.025% ВПИ / в течение 1года
- Защита от влияния ускорения и вибрации
- Защита от влияния термоудара
- Аналоговый выход давления 0,5 ... 4,5 V DC
- Цифровой выход давления MOD BUS RS-232
- Цифровой выход температуры MOD BUS RS-232

Сенсоры КНС абсолютного давления



Основным направлением деятельности ЭПО «Сигнал» является производство приборов для авиакосмического применения.

Для мониторинга переходных процессов в авиационном газотурбинном двигателе создан датчик абсолютного давления на КНС-структуре с суммарной погрешностью $\pm 1\%$ от ВПИ.

В датчике использована пассивная схема компенсации температурных погрешностей, что позволило расширить диапазон рабочих температур до $+150...+200^{\circ}\text{C}$.

Пьезорезистивные датчики абсолютного давления ДАД-М



Предназначены для дистанционного измерения давления масел и их паров, топлива, воздуха, нейтральных жидкостей и газов.

δ сумм. $\leq \pm 1\%$ от ВПИ

Выходной сигнал 10 ± 1 мВ/В

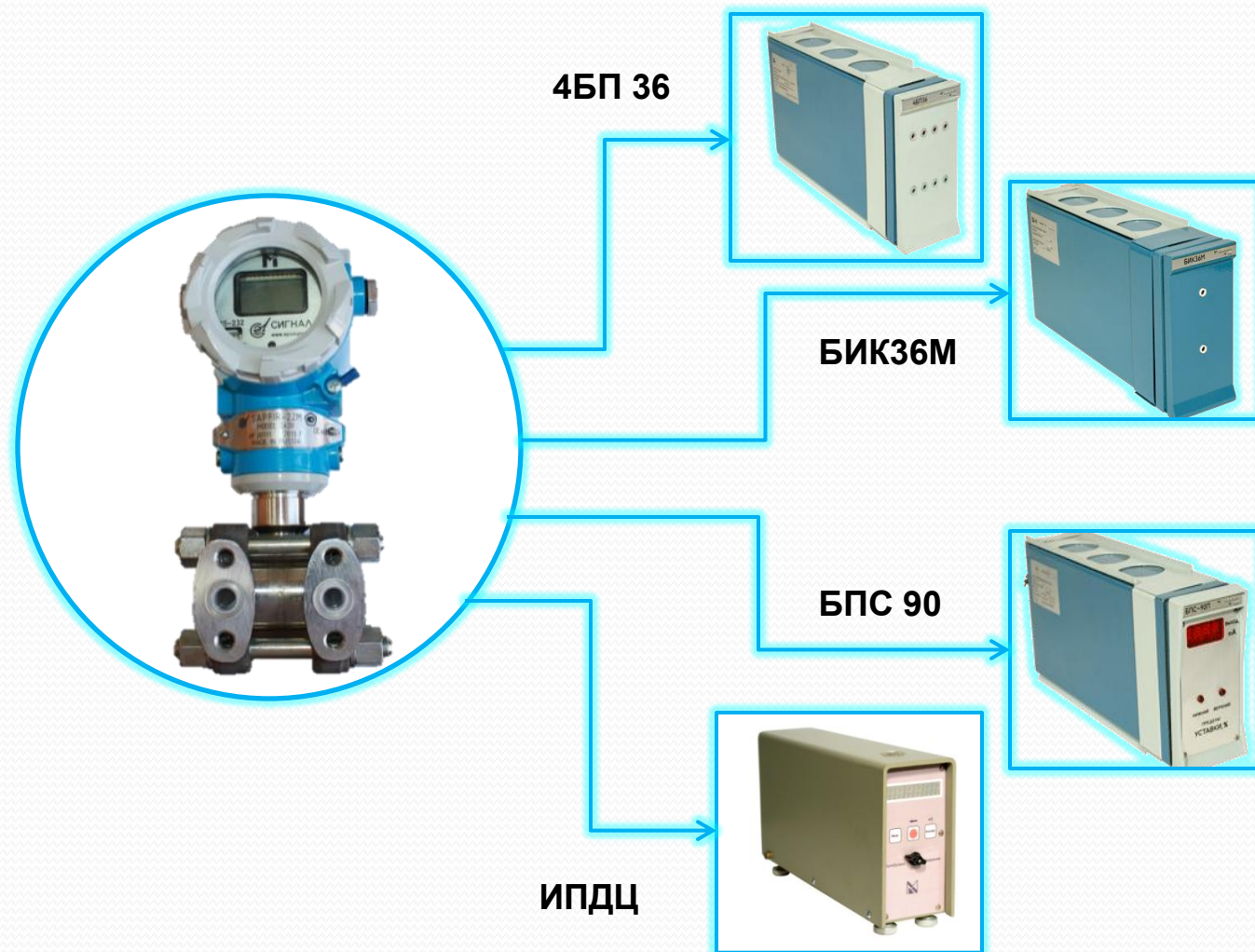
U вх. $10 \pm 0,002$ V DC

T раб. от -55 до $+200^\circ\text{C}$

ВПИ абсолютного давления от
 $0 \dots 1,6$ кг/см² до $0 \dots 100$ кг/см²

За счёт применения пассивной схемы термокомпенсации суммарная погрешность измерения датчиков ДАД-М не превышает $\pm 1\%$ от ВПИ.

Блоки питания и преобразования сигналов





СИГНАЛ

Блок многофункциональный 4БП36



Для поставок на экспорт, общепром и ОАЭ

Функционал:

- преобразования сигналов
- искрозащита Exia
- питание датчиков U 36V DC
- извлечения корня Qраб.
- 4-х канальный

Основные параметры:

- УХЛ3.1**(от - 10 до +50°C)/ Т3/М4(от -10 до +40°C)
- IP54
- Класс опасности ЗУ на ОАЭ по ПНАЭГ–1–011–89

Блок преобразования сигналов, искрозащиты и питания БПС-90

Для поставок на экспорт, общепром и ОАЭ



Функционал:

- преобразования сигналов
- линейаризация зависимости ИВ от выходного сигнала
- искрозащита E_{xia}
- питание датчиков $U 36V DC$
- извлечения корня $Q_{раб}$.

Основные параметры:

- УХЛ3.1** (от - 10 до +50°C) / ТЗ/М4 (от -10 до +40°C)
- IP54
- Класс опасности 3У на ОАЭ по ПНАЭГ-1-011-89

Блок преобразования сигналов, искрозащиты и питания БПС-90



Серия «П»

линеаризация зависимости ИВ
(давление, уровень, разность
давления) от токового
выходного сигнала

Серия «К»

линеаризации статической
характеристики
преобразователей
(датчиков) при измерении
расхода
по методу перепада давлений
на сужающем устройстве



Спасибо за внимание!