

ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ, ВАКУУМНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
САФИР-22**

Внесены
в Государственный
реестр
под № 7849—84
Взамен 7849—80

Утверждены Государственным комитетом СССР по стандартам 12 сентября 1984 г.

Выпуск разрешен
до 01.01.91

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи измерительные Сафир-22 предназначены для непрерывного преобразования в унифицированный токовый выходной сигнал по ГОСТ 9895—78 измеряемого давления (избыточного, абсолютного, гидростатического), разрежения, избыточного давления — разрежения, разности давлений нейтральных и агрессивных сред.

Преобразователи имеют виброустойчивое, сейсмостойкое и коррозионно-стойкое исполнения, а также специальные исполнения, обеспечивающие возможность их эксплуатации на объектах энергетики при измерении параметров газообразного кислорода и кислородосодержащих сред.

Преобразователи разности давлений могут использоваться для преобразования значений уровня жидкости, расхода жидкости или газа, а преобразователи гидростатического давления — для преобразования значений уровня жидкости в унифицированный токовый выходной сигнал.

Преобразователи разности давлений в комплекте с блоком извлечения корня БИК-1 могут использоваться для получения линейной зависимости между выходным сигналом и измеряемым расходом.

По устойчивости к климатическим воздействиям преобразователи в зависимости от исполнения соответствуют:

исполнению УХЛ* категории размещения 3.1 по ГОСТ 15150—69, но для работы при температуре от 1 до 50°C или от 1 до 80°C;

исполнению У* категории размещения 2 по ГОСТ 15150—69, но для работы при температуре от —30 до 50°C или от —50 до 80°C;

исполнению Т категории размещения 3 по ГОСТ 15150—69, но для работы при температуре от —10 до 55°C или от —20 до 80 °C.

Преобразователи предназначены для измерения параметров сред, которые сохраняют свое агрегатное состояние в указанных температурных диапазонах и не являются агрессивными по отношению к материалам деталей, соприкасающихся с измеряемой средой.

Преобразователи могут работать со вторичной и показывающей аппаратурой, регуляторами и другими устройствами автоматики, машинами централизованного контроля и системами управления, работающими от стандартного входного сигнала 0—5, 0—20 или 4—20 мА постоянного тока.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия преобразователей основан на тензорезистивном эффекте.

Преобразователи состоят из измерительного блока и электронного устройства. Преобразователи различных параметров имеют унифицированное электронное устройство и отличаются лишь конструкцией измерительного блока.

Измеряемый параметр подается в камеру измерительного блока и линейно преобразуется в деформацию чувствительного элемента и вызванное этой деформацией изменение электрического сопротивления тензорезисторов тензопреобразователя, размещенного в измерительном блоке.

Изменение сопротивления тензорезисторов, пропорциональное изменению значения измеряемого параметра, преобразуется электронным устройством преобразователя в пропорциональный токовый выходной сигнал 0—5, 0—20 или 4—20 мА в зависимости от исполнения преобразователя. Сигналы 0—5 или 0—20 мА передаются по четырехпроводной линии связи (два провода для подвода и два провода для подключения сопротивления нагрузки). Сигнал 4—20 мА передается по двухпроводной линии связи, и сопротивление нагрузки включается последовательно в один из проводов питания.

В преобразователях избыточного давления, разрежения, избыточного давления—разрежения полость измерительного блока сообщена с атмосферой. В преобразователях абсолютного давления полость измерительного блока вакуумирована и герметизирована.

В преобразователях разности давлений тензопреобразователь размещен в замкнутой полости, заполненной кремнийорганической жидкостью, и отделен от измеряемой среды металлическими гофрированными мембранами.

Преобразователи гидростатического давления имеют фланец с «открытой» мембраной для монтажа непосредственно на технологической емкости.

Электронное устройство размещено внутри специального корпуса и состоит из следующих основных узлов и элементов: преобразователя напряжения в ток; элементов схемы температурной компенсации; элементов перенастройки характеристики; корректора нуля; корректора диапазона.

Электрическая схема и конструкция электронного устройства преобразователей предусматривает возможность перенастройки диапазона измерений, его смещения, а также получения инверсной характеристики, при которой изменение измеряемого параметра в большую сторону приводит к уменьшению выходного сигнала преобразователей.

Модели преобразователей и их обозначения приведены в табл. 1—3.

Таблица 1

| Наименование преобразователя | Модель | Обозначение | Верхний предел измерений | | Предел допускаемой основной погрешности (Δ_1), % |
|----------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|
| | | | кПа (кгс/м ²) | МПа (кгс/см ²) | |
| Преобразователь измерительный абсолютного давления Сапфир-22ДА | 2020 | 08319031 | 2,5(250) | — | 1,0 |
| | | | 4,0(400) | — | 1,0 |
| | | | 6,0(600) | — | 0,5 |
| | | | 10(1000) | — | 0,25; 0,5 |
| | 2030 | 08319032 | 6,0(600) | — | 0,5 |
| | | | 10(1000) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 16(1600) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 25(2500) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 40(4000) | — | 0,25; 0,5 |
| | 2040 | 08319033 | 40(4000) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 60(6000) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | — | 0,1(1,0) | 0,25; 0,5 |
| — | | | 0,16(1,6) | 0,25; 0,5 | |
| — | — | — | 0,25(2,5) | 0,25; 0,5 | |
| 2050 2051 | 08319034 08319087 | — | 0,4(4,0) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 0,6(6,0) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 1,0(10) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 1,6(16) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 2,5(25) | 0,25; 0,5 | |

| Наименование преобразователя | Модель | Обозначение | Верхний предел измерений | | Предел допускаемой основной погрешности (Δ_d), % |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|
| | | | кПа (кгс/см ²) | МПа (кгс/см ²) | |
| Преобразователь абсолютного давления Сапфир-22ДА | 2060 | 08919035 | — | 2,5(25) | 0,25; 0,5 |
| | 2061 | 08919088 | — | 4,0(40) | 0,25; 0,5 |
| | | | — | 6,0(60) | 0,25; 0,5 |
| | | | — | 10(100) | 0,25; 0,5 |
| | | | — | 16(160) | 0,25; 0,5 |
| Преобразователь измерительный избыточного давления Сапфир-22ДИ | 2101 | 08919161 | 0,06(6) | — | 1,5; 2,5 |
| | | | 0,10(10) | — | 1,5; 2,5 |
| | | | 0,16(16) | — | 1,5; 2,5 |
| | | | 0,25(25) | — | 1,5; 2,5 |
| | 2110 2110К | 08919037 08919110 | 0,25(25) | — | 1,0 |
| | | | 0,4(40) | — | 0,5 |
| | | | 0,6(60) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 1,0(100) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 1,6(160) | — | 0,25; 0,5 |
| | 2120 2120К | 08919038 08919111 | 1,6(160) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 2,5(250) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 4,0(400) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 6,0(600) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 10(1000) | — | 0,25; 0,5 |
| | 2130 2130К | 08919039 08919112 | 6,0(600) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 10(1000) | — | 0,5 |
| | | | 16(1600) | — | 0,5 |
| | | | 25(2500) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 40(4000) | — | 0,25; 0,5 |
| | 2140 2140К | 08919040 08919113 | 40(4000) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 60(6000) | — | 0,25; 0,5 |
| — | | | 0,1(1,0) | 0,25; 0,5 | |
| — | | | 0,16(1,6) | 0,25; 0,5 | |
| — | | | 0,25(2,5) | 0,25; 0,5 | |
| 2150 2150К 2151 | 08919041 08919114 08919089 | — | 0,4(4,0) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 0,6(6,0) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 1,0(10) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 1,6(16) | 0,25; 0,5 | |
| 2160 2160К 2161 | 08919042 08919115 08919090 | — | 2,5(25) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 4,0(40) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 6,0(60) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 10(100) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 16(160) | 0,25; 0,5 | |
| 2170 2171 | 08919043 08919091 | — | 16(160) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 25(250) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 40(400) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 60(600) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 100(1000) | 0,25; 0,5 | |

| Наименование преобразователя | Модель | Обозначение | Верхний предел измерений | | Предел допускаемой основной погрешности (Δ_d), % |
|------------------------------------------------------|---------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|
| | | | кПа (кгс/м ²) | МПа (кгс/см ²) | |
| Преобразователь измерительный разрежения Сапфир-22ДВ | 2210 | 08919046 | 0,25(25) | — | 1,0 |
| | | | 0,4(40) | — | 0,5 |
| | | | 0,6(60) | — | 0,5 |
| | | | 1,0(100) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 1,6(160) | — | 0,25; 0,5 |
| | 2220 2220К | 08919047 08919133 | 1,6(160) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 2,5(250) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 4,0(400) | — | 0,5 |
| | | | 6,0(600) | — | 0,5 |
| | | | 10(1000) | — | 0,5 |
| | 2230 2230К | 08919048 08919134 | 6,0(600) | — | 0,5 |
| | | | 10(1000) | — | 0,5 |
| | | | 16(1600) | — | 0,5 |
| | | | 25(2500) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 40(4000) | — | 0,25; 0,5 |
| | 2240 2240К | 08919049 08919135 | 40(4000) | — | 0,25; 0,5 |
| 60(6000) | | | 0,1(1,0) | 0,25; 0,5 0,25; 0,5 | |

| Наименование преобразователя | Модель | Обозначение | Верхний предел измерений | | | | Предел допускаемой основной погрешности (Δ_d), % |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|
| | | | разрежение | | избыточное давление | | |
| | | | кПа (кгс/м ²) | МПа (кгс/см ²) | кПа (кгс/м ²) | МПа (кгс/см ²) | |
| Преобразователь измерительный давления-разрежения Сапфир-22ДИВ | 2310 2310К | 0819051 0819116 | 0,125 (12,5) | — | 0,125 (12,5) | — | 1,0 |
| | | | 0,2 (20) | — | 0,2 (20) | — | 0,5 |
| | | | 0,3 (30) | — | 0,3 (30) | — | 0,5 |
| | | | 0,5 (50) | — | 0,5 (50) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 0,8 (80) | — | 0,8 (80) | — | 0,25; 0,5 |
| | 2320 2320К | 0819052 0819117 | 0,8 (80) | — | 0,8 (80) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 1,25 (125) | — | 1,25 (125) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 2,0 (200) | — | 2,0 (200) | — | 0,5 |
| | | | 3,0 (300) | — | 3,0 (300) | — | 0,5 |
| | | | 5,0 (500) | — | 5,0 (500) | — | 0,5 |
| | 2330 2330К | 0819053 0819118 | 3,0 (300) | — | 3,0 (300) | — | 0,5 |
| | | | 5,0 (500) | — | 5,0 (500) | — | 0,5 |
| | | | 8,0 (800) | — | 8,0 (800) | — | 0,5 |
| | | | 12,5 (1250) | — | 12,5 (1250) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 20 (2000) | — | 20 (2000) | — | 0,25; 0,5 |
| | 2340 2340К | 0819051 0819219 | 20 (2000) | — | 20 (2000) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 30 (3000) | — | 30 (3000) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | 50 (5000) | — | 50 (5000) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | — | 0,1 (1,0) | 60 (6000) | — | 0,25; 0,5 |
| | | | — | — | — | 0,15 (1,5) | 0,25; 0,5 |
| 2350 2350К 2351 | 0819055 0819120 0819032 | — | 0,1 (1,0) | — | 0,3 (3,0) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 0,1 (1,0) | — | 0,5 (5,0) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 0,1 (1,0) | — | 0,9 (9,0) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 0,1 (1,0) | — | 1,5 (15) | 0,25; 0,5 | |
| | | — | 0,1 (1,0) | — | 2,4 (24) | 0,25; 0,5 | |

| Наименование преобразователя | Модель | Обозначение | Верхний предел измерений | | Предельно допускаемое рабочее избыточное давление, МПа (кгс/см ²) | Предел допускаемой основной погрешности ($\Delta_{\text{д}}$), % |
|--------------------------------------------------------------|---------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| | | | кПа (кгс/м ²) | МПа (кгс/см ²) | | |
| Преобразователь измерительный разности давлений Сац-фир-22ДД | 2401 | 08319162 | 0,06 (6) 0,10 (10) 0,16 (16) 0,25 (25) | — — — — | 0,25 (2,5) | 1,5; 2,5 1,5; 2,5 1,5; 2,5 1,5; 2,5 |
| | 2410 2410К | 08919057 98919121 | 0,25 (25) 0,40 (40) 0,63 (63) 1,0 (100) 1,6 (160) | — — — — — | 4,0 (40) | 0,5; 1,0 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 |
| | 2420 2420К | 08319058 08319122 | 1,6 (160) 2,5 (250) 4,0 (400) 6,3 (630) 10 (1000) | — — — — — | 4,0 (40) | 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,5 |
| | 2430 2430К | 08319059 08919123 | 6,3 (630) 10 (1000) 16 (1600) 25 (2500) 40 (4000) | — — — — — | 16 (160) | 0,25; 0,5 0,5 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 |
| | 2432 | 08319063 | 6,3 (630) 10 (1000) 16 (1600) 25 (2500) 40 (4000) | — — — — — | 40 (400) | 0,25; 0,5 0,5 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 |

| Наименование преобразователя | Модель | Обозначение | Верхний предел измерений | | Предельно допускаемое рабочее избыточное давление, МПа (кгс/см ²) | Предел допускаемой основной погрешности (Δ_d), % |
|-------------------------------------------------------------|---------------|----------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| | | | кПа (кгс/м ²) | МПа (кгс/см ²) | | |
| Преобразователь измерительный разности давлений Сапфир-22ДД | 2440 2440K | 08919060 08919124 | 40(4000) 63(6300) | 0,1(1,0) 0,16(1,6) 0,25(2,5) | 16(160) | 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 |
| | 2444 | 08919061 | 40(4000) 63(6300) | 0,1(1,0) 0,16(1,6) 0,25(2,5) | 40(400) | 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 |
| | 2450 2450K | 08919061 08919125 | | 0,4(4,0) 0,63(6,3) 1,0(10) 1,6(16) 2,5(25) | 16(160) | 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 |
| | 2460 2460K | 08919062 08919126 | | 2,5(25) 4,0(40) 6,3(63) 10(100) 16(160) | 25(250) | 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 |

| Наименование преобразователя | Модель | Обозначение | Верхний предел измерений | | Предельное допускаемое рабочее избыточное давление, МПа (кгс/см ²) | Предел допускаемой основной погрешности (Δ_1), % |
|----------------------------------------------------------------------|--------|-------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| | | | кПа (кгс/м ²) | МПа (кгс/см ²) | | |
| Преобразователь измерительный гидростатического давления Сапфир-22ДГ | 2520 | 08919035 | 2,5(250) 4,0(400) 6,0(600) 10(1000) | | 4,0(40) | 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,5 |
| | 2530 | 08919066 | 6,0(600) 10(1000) 16(1600) 25(2500) 40(4000) | | 4,0(40) | 0,25; 0,5 0,5 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 |
| | 2540 | 08919067 | 40(4000) 60(6000) | 0,1(1,0) 0,16(1,6) 0,25(2,5) | 4,0(40) | 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 |

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование преобразователей, верхние пределы измерений, пределы допускаемой основной погрешности указаны в табл. 1—3. Предельно допускаемые рабочие избыточные давления для преобразователей разности давлений и гидростатического давления указаны в табл. 3.

Каждый преобразователь имеет регулировку диапазона измерений и может быть настроен на любой верхний предел измерений, указанный для данной модели. При выпуске с предприятия-изготовителя преобразователь настраивается на верхний предел измерений, выбираемый в соответствии с заказом из значений, указанных в табл. 1—3.

Преобразователи разности давлений, предназначенные для измерения уровня жидкости, и преобразователи гидростатического давления могут быть настроены в соответствии с заказом на любой верхний предел измерений, не выходящий за крайние значения, предусмотренные для данной модели.

Допускается сдвиг верхних пределов измерений, охватываемых данной моделью, на один предел измерений в сторону меньших или больших пределов измерений.

Преобразователь Сапфир-22ДИ моделей 2140 и 2140К может выпускаться с пределами измерений 20—100 кПа (0,2—1,0 кгс/см²).

Модели, в обозначении которых содержится индекс «К», предназначены для измерения параметров кислородосодержащих сред.

Допускается выпуск преобразователей, перестраиваемых в ограниченных пределах измерений (из числа предусмотренных для данной модели) и имеющих предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,25$; $\pm 0,5$ и $\pm 1,0\%$.

Допускается выпуск преобразователей с пределом допускаемой основной погрешности $\pm 0,1\%$.

Преобразователи Сапфир-22 имеют линейно убывающую или линейно возрастающую характеристику выходного сигнала, а остальные преобразователи линейно возрастающую характеристику выходного сигнала.

Электрическое питание преобразователей осуществляется от блоков питания 22БП-36 или от источника постоянного тока напряжением $(36 \pm 0,72)$ В по ГОСТ 22520—77. При использовании преобразователей Сапфир-22ДД с выходным сигналом 4—20 мА совместно с блоком извлечения корня БИК-1 питание преобразователей осуществляется от блока БИК-1. Допускается питание преобразователей с выходным сигналом 4—20 мА осуществлять от источника постоянного тока напряжением от 15 до 42 В. При этом пределы допускаемого напряжения питания зависят от нагрузочного сопротивления.

Преобразователи относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым, однокапальным и однофункциональным изделиям.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Совместно с преобразователем поставляют комплект монтажных частей, техническое описание и инструкцию по эксплуатации, паспорт.

ПОВЕРКА

Преобразователи поверяют в соответствии с МИ 333—83 Методические указания. Преобразователь измерительный «Сапфир-22. Методы и средства поверки».

Испытания проводила государственная комиссия. Результаты испытаний рассматривал Всесоюзный научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС).

Изготовитель — Министерство приборостроения, средств автоматизации и систем управления.