

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

КАР - ТРАН

ЕМКОСТНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ



Тип №:

380- 383-
390- 393-

Заводской номер:
Дата изготовления:

2015 г.

Указанный в паспорте номер необходимо сопоставить
с заводским номером оборудования!

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	4
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	14
3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПОГРЕШНОСТИ	16
4. ТРАНСПОРТИРОВКА, СКЛАДИРОВАНИЕ	18
5. УСТАНОВКА.....	18
6. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	21
7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКИЙ УХОД, ГАРАНТИЯ, КАЛИБРОВКА	22
8. НАСТРОЙКА, КОНТРОЛЬ СТАТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ	23
9. ЗАМЕНА ДЕТАЛЕЙ.....	29
10. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАПАСНЫХ ДЕТАЛЕЙ.....	29
11. РЕМОНТ	30

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ

Рисунок 1 - Выбор кабелей к искробезопасным измерительным контурам	5
Рисунок 2 - Нормальный измерительный контур (двухпроводный).....	6
Рисунок 3 - Искробезопасный измерительный контур (EEx Ia IIC T5).....	6
Рисунок 4 - Искробезопасный измерительный контур (EEx Ib IIC T5).....	6
Рисунок 5 - Принципиальная схема работы	7
Рисунок 6 - Построение измерительной ячейки.....	8
Рисунок 7 - Датчики в нормальной оболочке 39□-0-1□□-0	12
Рисунок 8 - Датчики в оболочке EEx de 38□-0-1□□-0	13
Рисунок 9 - Схемы расположения измерительных трубопроводов	20
Рисунок 10 - Измерение жидкостей и паров.....	21
Рисунок 11 - Измерительная компоновка	24
Рисунок 12 - Установка нуля	25
Рисунок 13 - Ход выполнения перестройки диапазона измерений	26
Рисунок 14 - Настройка линейности	26
Рисунок 15 - Напряжение шумов в случае различных схем	28
Рисунок 17 - Принципиальная схема соединений	32
Рисунок 18 - Схема размещения деталей на плате усилителя	32
Рисунок 19 - Схема размещения деталей на плате калибровки	33
Рисунок 20 - Контурные размеры датчиков перепада давления	34

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1. Назначение и область применения

ЁМКОСТНЫЕ электрические датчики перепада давления предназначены для измерения разности давлений и передачи стандартных электрических сигналов постоянного тока, пропорциональных указанной разности, при различных статических давлениях, в различных контурах измерений и регулирования. Датчики могут использоваться для измерения таких физических характеристик жидкостей, газов и паров, которые связаны с изменением перепада давления (разности давлений).

Датчики перепада давления могут применяться, например, для измерения расходов, восприятия уровней, - с учетом условий, зафиксированных в технических данных. Материал металлических деталей, соприкасающихся с измеряемой средой, - нержавеющая кислотостойкая сталь (КО 36, X12 CrNi 177), а материал использованных уплотнительных колец - ТЕФЛОН, ВИТОН, БУНА Н.

В случае измерения датчиками агрессивных сред определяющими являются ограничения, связанные с сортом материалов деталей, соприкасающихся с измеряемой средой. Если сорт материала не удовлетворяет необходимым требованиям, то измерительные преобразователи и среду целесообразно отделить друг от друга передаточным устройством давления производства. Передаточное устройство давления рекомендуется применять также и в случае высокой и низкой температур измеряемой среды, в случае измерения жидкостей большой вязкости и легкозастывающих жидкостей.

К датчикам может быть присоединена также и пятиклапанная или трехклапанная арматура (группа клапанов). Если требуется поставка датчика с пристроенной группой клапанов, то необходимо оформлять заказ изложенным в технических данных способом.

Оболочка датчика обеспечивает защиту для электронных и механических узлов от различных атмосферных и механических воздействий.

Ниже пятидесяти градусов мороза беречь прибор от механического удара и трясения!

1.2. Исполнения

Датчики перепада давления (в дальнейшем: датчики) изготавливаются с оболочками двух видов.

- В качестве оболочки датчиков исполнения 39□- используется оболочка нормального исполнения. Она пригодна к нормальным исполнениям и исполнениям с искробезопасным видом защиты. Степень защищенности оболочки: IP 65; она удовлетворяет требованиям венгерского стандарта MSZ IEC 529, MSZ EN 50014, MSZ EN 50019.
- Датчики исполнения 38□- изготавливаются во взрывонепроницаемой оболочке согласно MSZ EN 50018.

1.2.1. По системе выходного сигнала датчики могут быть:

- Двухпроводные , 4...20mA DC

1.3. Компоновки реализуемых измерительных контуров

1.3.1. Виды защиты

реализуемых измерительных контуров зависят от приборов, входящих в их состав. В зависимости от степени опасности места установки датчиков могут применяться следующие измерительные контуры

Измерительный контур	Обозначение вида защиты	Оболочка		Электр. классиф. помещен. *	Напряжение питания (макс.)
		Защищен.	Исполн.		
1 Нормал.	–	IP 65	норм.	A-5, B-5	14 ... 45 В $\pm 1\%$ DC
2 Искробезопасный	EEx ia IIC T5	IP 65	норм.	A-1, B-1	17 В $\pm 2\%$ DC
3 Искробезопасный	EEx ib IIC T5	IP 65	норм.	A-2	26 В $\pm 1\%$ DC
4 Взрывонепроницаемый	EEx de IIB T6	IP 65	взрывонепрониц.	A-1, B-1	14 ... 45 В $\pm 1\%$ DC

* Согласно листу 8/ венгерского стандарта MSZ 1600.

Примечание

Допускается эксплуатация датчиков потребителем и при напряжениях, отличающихся от напряжений, указанных в таблице, в соответствии с данными спецификации.

- Виды защиты соответствуют предписаниям MSZ EN 50014, а также предписаниям листов №1 ... /8 венгерского стандарта MSZ 1600.
- Приборы, должны устанавливаться вне взрывоопасных зон.
- Выбор кабелей к искробезопасным измерительным контурам
- При заземлении измерительного контура, для элемента, включаемого в единую искробезопасную систему, необходимо обеспечить приведение к равному потенциалу.
Если в измерительном контуре будет применятся не указанное оборудование, то должно учитываться требование, согласно которому к прибору уровня EEx ia разрешается подключать только прибор с видом защиты EEx ia, а прибору с уровнем EEx ib - только прибор с видом защиты EEx ib.
- Устройство обслуживания, должно характеризоваться следующими параметрами: ток замыкания - не более 70 мА, напряжение х.х. - не более 28 В, выходная мощность - не более 490 мВт, обозначение вида защиты - [Ex ia IIC].

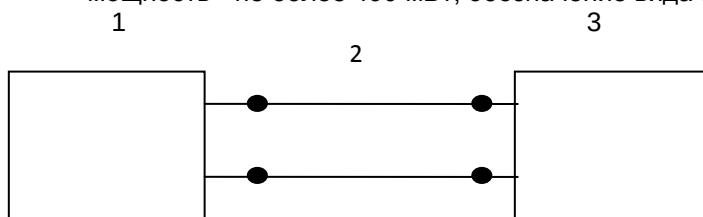


Рисунок 1 - Выбор кабелей к искробезопасным измерительным контурам

При выборе элементов искробезопасных цепей необходимо соблюдать следующие зависимости:

$$L_1 = L_2 + L_3$$

$$C_1 = C_2 + C_3$$

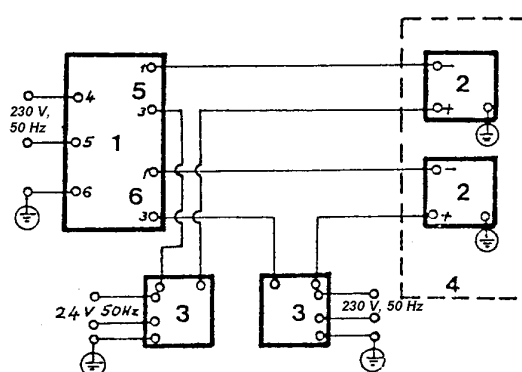
где:

L_i = индуктивность элементов измерительной цепи

C_i = емкость элементов измерительной цепи

При выборе кабеля должны учитываться величины индуктивности и емкости кабеля!

1.4. Рекомендуемые измерительные контуры



1. Двухканальный блок питания (2 x 24 В)
2. Датчик (защищенность его оболочки IP 65)
3. Блок обработки сигналов
4. Взрывобезопасная зона
5. Канал I.
6. Канал II.

Рисунок 2 - Нормальный измерительный контур (двухпроводный)

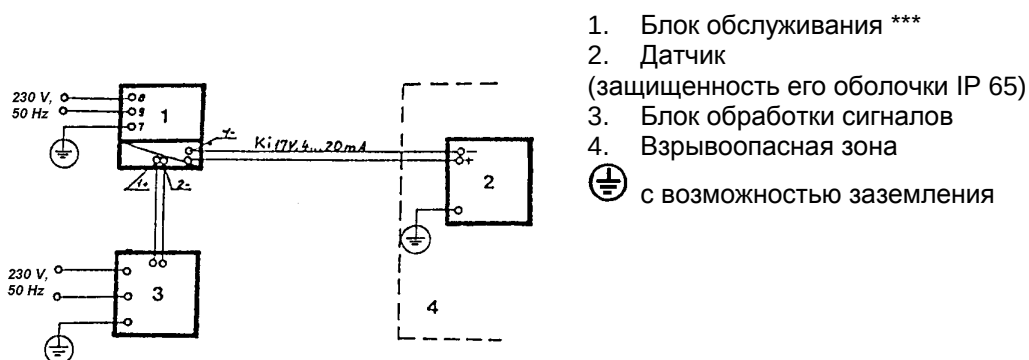


Рисунок 3 - Искробезопасный измерительный контур (EEx ia IIC T5)

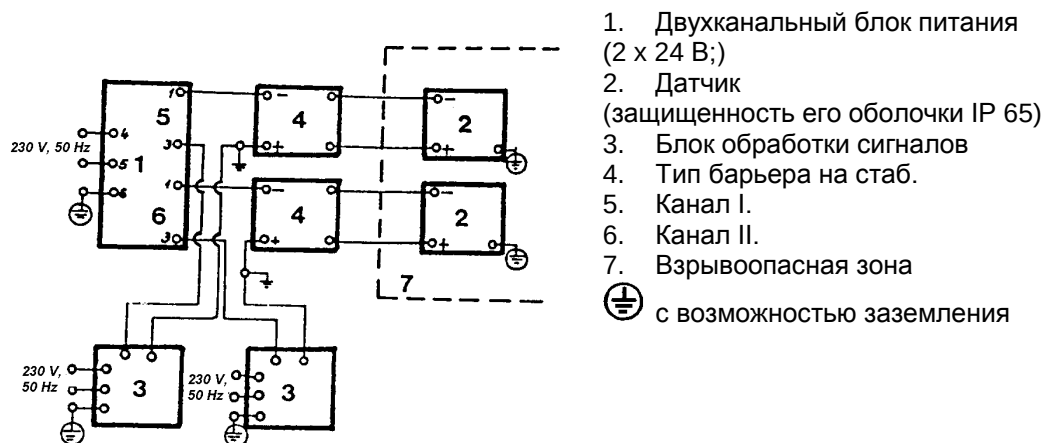


Рисунок 4 - Искробезопасный измерительный контур (EEx ib IIC T5)

1.5. Работа

Принципиальная работа емкостного измерительного преобразователя разности давлений представлена на рисунке 5.

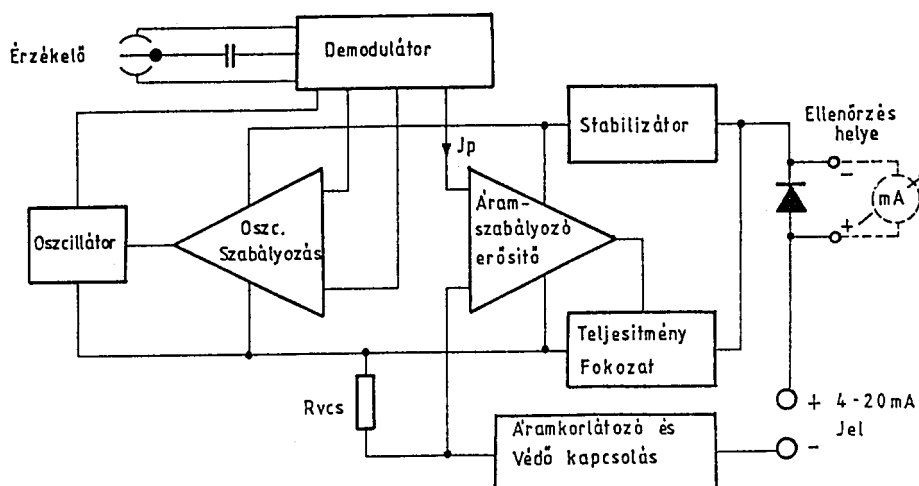
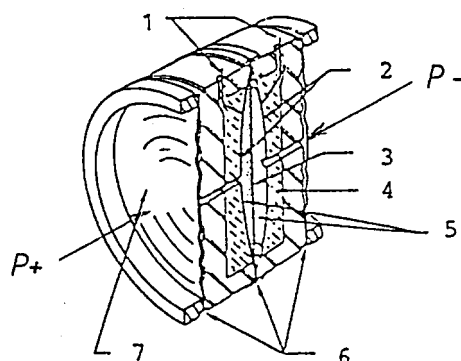


Рисунок 5 - Принципиальная схема работы

Измерительным элементом электрического измерительного преобразователя служит ячейка восприятия, построение которой представлено на рис.6.

1 - Присоединительный провод



2 - Пластина конденсатора
3 - Измерительная мембрана
4 - Изоляция
5 - Силиконовое масло
6 - Запирающая сварка
7 - Разделительная мембрана

Рисунок 6 - Построение измерительной ячейки

Данная измерительная ячейка работает по принципу дифференциального конденсатора. При отклонении измерительной мембраны (3) в сторону возникает соответствующий перепад емкости, который, по двухпроводной системе, преобразуется в сигнал постоянного тока 4...20 мА, пропорциональный изменению емкости.

Данная система основывается на следующих закономерностях:

$$\text{I/} \quad DP = K \frac{C_1 - C_2}{C_1 + C_2}$$

где DP = измеряемый перепад давления (+р и -р)
K = постоянная
C₁ = емкость между стороной большого давления и измерительной мембраной
C₂ = емкость между стороной малого давления и измерительной мембраной

$$\text{II/} \quad I_{кбл} = f \cdot U_{cs} \cdot (C_1 - C_2)$$

Ahol: I_{кбл} = разностный ток при C₁ и C₂

U_{cs} = напряжение осциллятора (от пика до пика)

f = частота осциллятора

$$\text{III/} \quad f \cdot U_{cs} = \frac{I_a}{C_1 + C_2}$$

I_a = ток питания, обеспечиваемый стабилизированным блоком питания.

Сочетанием уравнений I, II и III получим следующее выражение:

$$DP = K \cdot I_{кбл} = I_a \frac{C_1 - C_2}{C_1 + C_2}$$

1.5.1. Измерительная ячейка

- Давление +P системы действует на левую разделительную мембрану (7), а давление -P - на правую разделительную мембрану (7). Посредством силиконового масла (5) оба давления действуют на измерительную мембрану (3). Измерительная мембрана (3) смещается в сторону давления -P, пропорционально разности между обоими давлениями.

- Измерительная мембрана - это общий электрод двух сторон дифференциального конденсатора.
- Положение измерительной мембраны с двумя фиксированными конденсаторными пластинами определяется электрическим способом. Емкость между измерительной мембраной и обеими фиксированными пластинами конденсатора составляет ок. 150 пФ.
- Возбуждение дифференциального конденсатора осуществляется осциллятором напряжением 30 В_{п-п.} с частотой ок. 32 кГц. Детектирование сигнала осуществляется встроенным демодулятором.

1.5.2. Демодулятор

В демодуляторе содержится мостовая схема, построенная на диодах D1-D8 и предназначенная для выпрямления сигнала переменного тока (рисунок 5.).

- Постоянные токи, протекающие по виткам обмоток 1-12 и 3-10, суммируются и, через осциллятор, питающий микросхему IC 1, принимают постоянное значение.
- Постоянный ток, протекающий по обмоткам 2-11, прямо пропорционален давлению, то есть: $I_{кв1} = f \cdot U_{cs} \cdot (C_1 - C_2)$

Диодный мост и термистор компенсации температуры помещены в измерительную ячейку.

Работа термистора регулируется сопротивлениями R4 и R5, размещенными в корпусе электронного узла.

1.5.3. Регулирование линейности

Линейность можно регулировать с помощью схемы, построенной на резисторах R20 и R23, на конденсаторе C3, а также на диодах D9 и D10. Ток измерительной ячейки попадает на вход схемы регулирования осциллятора. Тем самым напряжение, имеющееся на осцилляторе, увеличивается и компенсирует емкостную нелинейность первого порядка, зависящую от давления.

1.5.4. Осциллятор

Осциллятор построен на элементах TR1, T1, C19, C20, R29 и R27.

Частота осциллятора определяется емкостью дифференциального конденсатора (измерительной ячейки) и индуктивностью обмоток. Емкость дифференциального конденсатора меняется, поэтому меняется и частота. Номинальная частота составляет 32 кГц.

Микросхема IC 1 находится в цепи обратной связи. Регулирование напряжения осциллятора указанной микросхемой реализуется по следующей закономерности:

$$f = \frac{I_a}{C_1 + C_2}$$

1.5.5. Регулятор напряжения

Стабилитрон D1, транзистор T2 и резисторы R15, R16 предназначены для вырабатывания эталонного напряжения постоянного тока, составляющего 6,4 В, а также для питания напряжением постоянного тока 7 В осциллятора, микросхем IC 1, IC 2 и IC 3.

Регулирование начальной точки диапазона измерений

Потенциометр P1 и резистор R36 предназначены для установки начальной точки (нуля) измерения. Ими вырабатывается отдельный регулировочный ток, который прибавляется к

току измерительной ячейки. В качестве добавочного сопротивления могут быть включены резисторы R20 и R21 с помощью выключателя SW1.

В результате этого изменяется ток, вытекающий из измерительной ячейки, тем самым смещается начальная точка измерения и диапазон регулирования. Таким образом открывается возможность более сильного смещения начальной точки диапазона измерений в отрицательную или положительную сторону.

- Диапазон измерений регулируется с помощью потенциометра P2. Им определяется отсчитываемый и возвращающийся к выходному усилителю IC 3 ток шлейфа.

1.5.6. Регулирование тока

Выходной усилитель построен на элементах IC 3, T3, T4, а также на подузлах, относящихся к нему. Опорное напряжение микросхем может измеряться на проводах, присоединяемых к резисторам R10 и R13; оно определено по отношению к указанным элементам.

Регулирование тока с помощью выходного усилителя осуществляется следующим образом: при проверке линий элемент R34 реализует обратную связь по сигналу. Сигнал в цепи обратной связи равняется сумме тока нулевой точки и переменного тока измерительной ячейки.

1.5.7. Ограничение тока

Ограничение тока может осуществляться с помощью элементов R18 и T2.

Указанными элементами предотвращается повышение сверх 30 мА выходного сигнала, что может наблюдаться в случае избыточного давления.

Защита от несоблюдения полярности при подключении

Блок электроники от неправильной полярности защищен диодом D13.

1.6. Построение (рисунки 7, 8)

Датчик состоит из ячейки в сборе (3), блока электроники, корпуса (2), крышек (1), а также из установочно-крепежных элементов и групп клапанов. Датчик укомплектовывается в соответствии с требованиями заказчика. Ячейка в сборе включает в себя измерительную ячейку. Ячейка в сборе к корпусу присоединяется посредством резьбовой соединительной трубки.

Корпус и крышка изготавливаются из алюминиевого сплава путем прецизионной отливки.

1.6.1. Ячейка в сборе

Данный узел состоит из измерительной ячейки согласно рис. 6, крышек ячейки (рисунки 6 и 7), соединителей, а также компенсирующей платы, относящейся к измерительной ячейке. Измерительные ячейки поставяет фирма Rosemount, согласно таблице после рисунка 21.

В качестве материала измерительной ячейки, в зависимости от конкретных требований, может использоваться материал:

- нержавеющая сталь 316 SS.DIN 1.4401
- Hastelloy C
- Monel

В качестве жидкости-наполнителя может использоваться:

- силиконовое масло (у холодостойкого типа только это)
- масло Fluorolub

Измерительные ячейки изготавливаются из нержавеющей стали 316 SS. Ячейки наполняются силиконовым маслом; в случае исполнения, отличающегося от указанного, требуется наличие отдельного соответствующего указания в заказе.

Материалы уплотнительных колец, используемых в датчиках и ячейках:

- Фторэластомер (Витон)
- Тефлон
- BUNA N, EPDM (этилен/пропилен) (У холодостойких типов)

Ячейка в сборе к корпусу присоединяется посредством резьбовой соединительной трубки. После ввинчивания в корпус она стопорится стопорной гайкой.

Уплотнение крышек ячейки: $\varnothing 88 \times \varnothing 3$.

Подключение технологической среды к ячейке:

- Посредством резьбы 1/4 - 18 NPT во фланце
- Посредством резьбы 1/2 - 14 NPT к соединителю (на крышке ячейки).

1.6.2. Оболочка

Датчики изготавливаются в оболочках двух видов, а именно:

- в нормальной оболочке (Рисунок 7)
- во взрывонепроницаемой оболочке (Рисунок 8).

1.6.3. Нормальная оболочка (типы 39□-)

1.6.4. Датчики во взрывонепроницаемой оболочке (EEx de)

типы 38□- (Рисунок 8)

Размеры щелей оболочки, защита от взрыва и прочие характеристики указываются в п.11□5-. При монтаже допускается вскрытие только крышки (1) согласно контурному чертежу, после удаления крепежных элементов крышки.

Крепежный элемент крышки (7) демонтируется после отвинчивания винта с углублением под ключ М5, а после подключения сигнального провода монтируется обратно. Для крепления внешнего заземляющего провода служит винт заземления (9). Подключение заземляющего провода производится с помощью кабельного наконечника. Последний монтируется между шайбой и крепежным элементом. Проворачивание предотвращается крепежом, прижимаемым пружинной шайбой.

Демонтаж датчика с измерительного контура и разъединение подключений должны производиться только при обесточенном состоянии.

(Соответствующее предупреждение указывается на табличке номинальных данных.)

1.6.5. Электронный блок

Блок электроники (8) состоит из плат, штепсельно вставляемых одна в другую. Принцип работы блока излагается в п.1.5. на основании рисунков 7. и 8.

Составные части блока электроники:

- Плата усилителя (Рисунок 18)
- Плата калибровки (Рисунок 19)
- Плата компенсации
- Плата присоединения Блок электроники пригоден для встраивания в датчики с выходными сигналами 4 ... 20 мА.

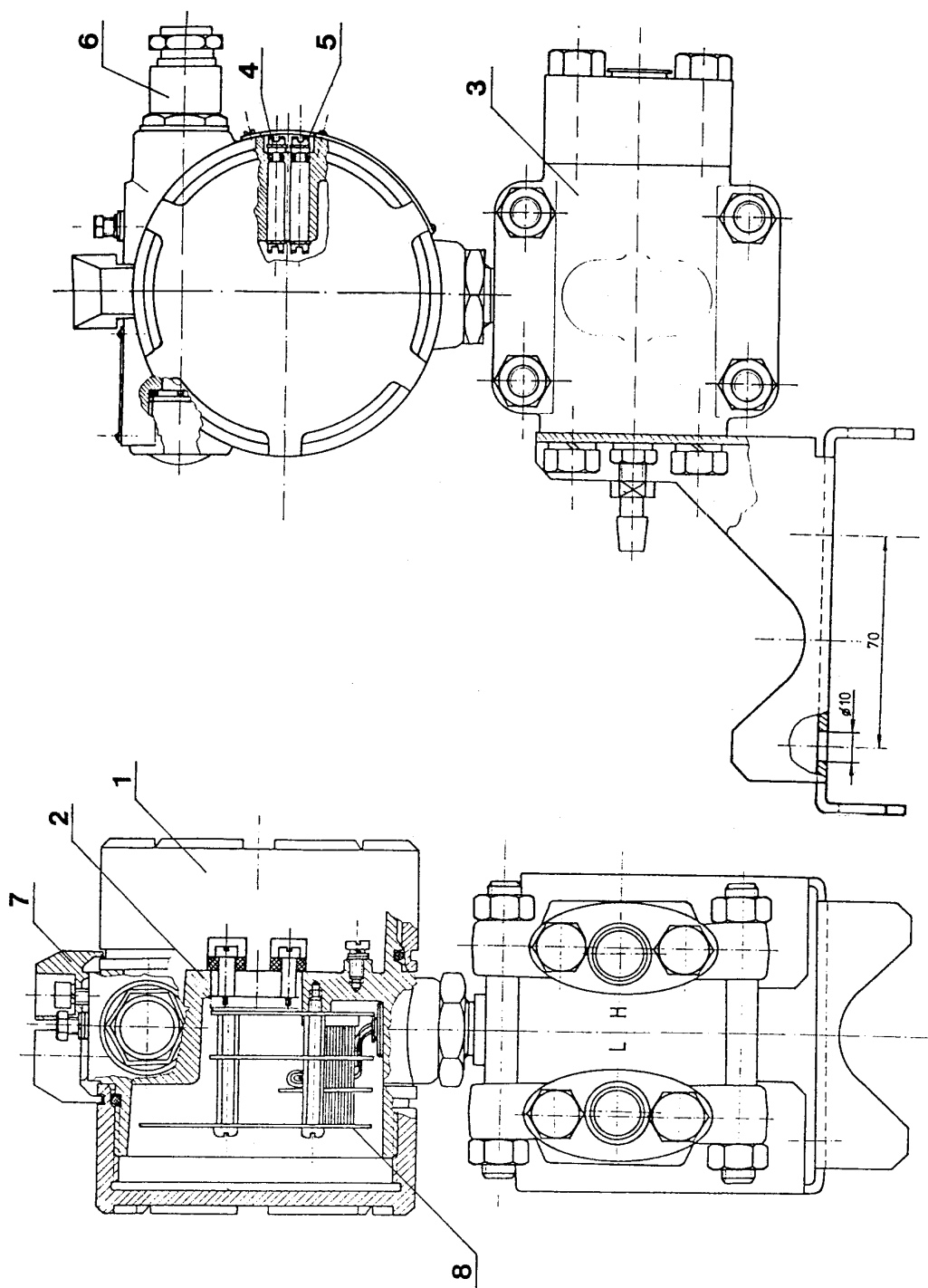
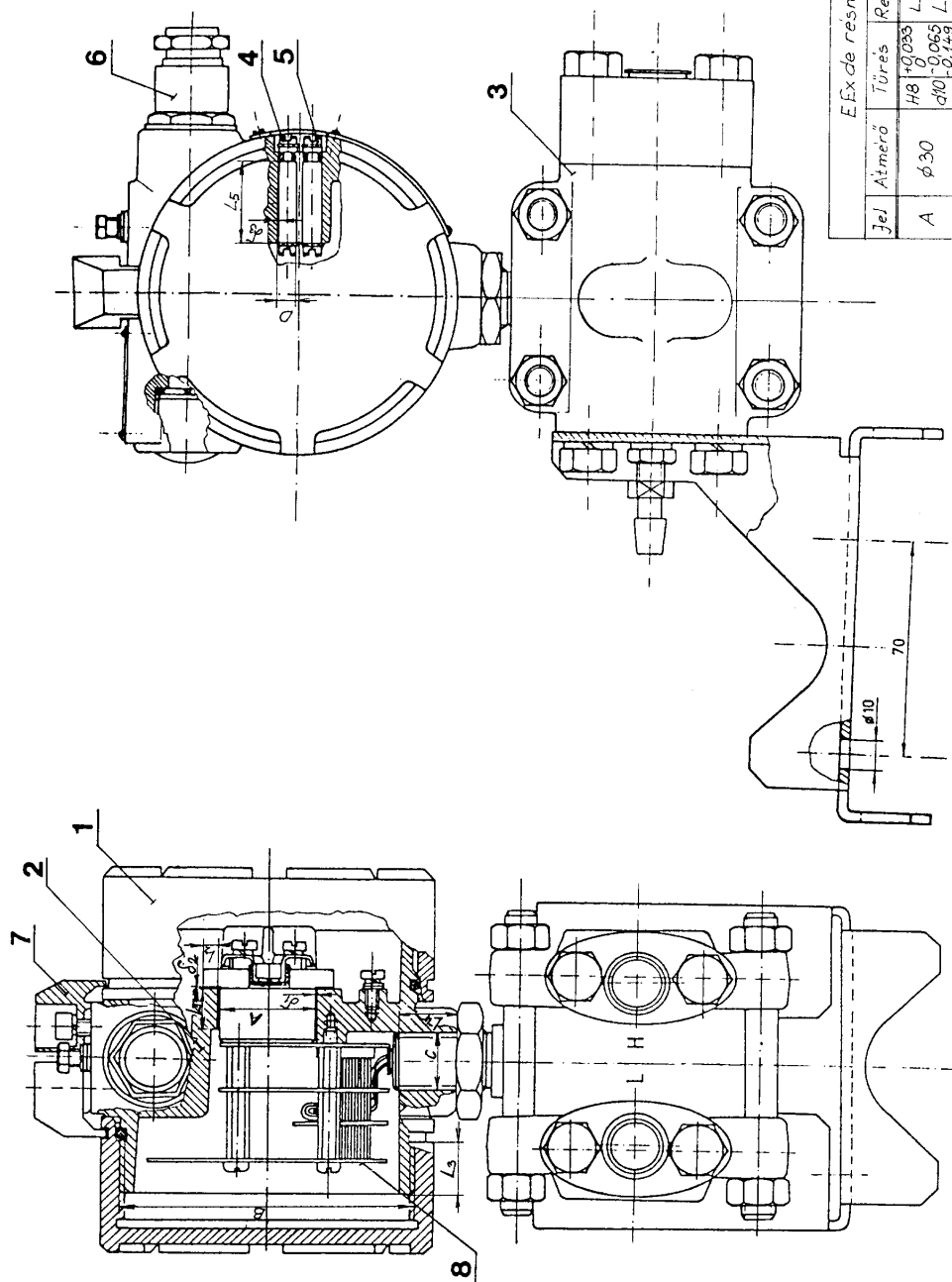


Рисунок 7 - Датчики в нормальной оболочке 39...



EEx de részmeéretetek				
Jel	Átmerő	Tűrész	Részhozz	Jótek
A	φ 30	H8 $+0,033$ $-0,065$	L ₁ = 13,5 L ₂ = 4	δ ₁ ≠ 0,2 δ ₂ ≠ 0,14
B	M 32×2		L ₃ = 15	
C	C 1/2		L ₄ = 15 kapcsolódo	menet . 8
D	φ 6	H8 $+0,018$ $-0,03$	L ₅ = 25	δ ₃ ≠ 0,14
Ürtartalom: 500 cm ³				

Рисунок 8 - Датчики в оболочке EEx de 38...

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Типовые номера

Исполнение оболочки		Диапазон темп. окружения (°C)		Класс точности	
9	-Нормальное - Искробезопасный EEx ia IIC T5 ****	0	-50 ... +60	1	0,25
8	-для ТЭС и исп. "S" взрывонепр. EEx de	3	-20 ... +60	3	0,5 *

Изм. ячейка в сборе (мбар)		Установлен. диапазон изм. (мбар)		Статич. давление (мбар)		Статич. давление (бар)	
2	0 ... 1,25/15	0 ... 10	01	7			
3	0 ... 12/75	0 ... 16	02	140			
		0 ... 25	03				
		0 ... 40	04				
		0 ... 60	05				
4	0 ... 60/370	0 ... 100	06		36	320**	
		0 ... 160	07		37		
		0 ... 250	08		38		
5	0 ... 310/1060	0 ... 400	09		39		
		0 ... 600	10		40		
		0 ... 1000	11		41		
		0 ... 1600	12		42		
6	0 ... 1,2/7 бар	0 ... 2500	13		43		
		0 ... 4000	14		44		
		0 ... 6000	15		45		
7	0 ... 3,5/21 бар	0 ... 10000	16		46		
		0 ... 16000	17		47		
8	0 ... 12/70 бар	0 ... 25000	18				
		0 ... 40000	19				
		0 ... 60000	20				

* При статическом давлении в 7 бар класс точности датчика составляет только 0,5

** Датчики со статическим давлением 320 бар изготавливаются для диапазона температуры -20 ... +50°C и +5 ... +55°C в диапазоне измерения от 0 ... 100 до 0 ... 16000 мбар

*** Маркировочное число ячейки Rosemount

**** Тип, на который получено разрешение CESI

D = исполнение с местной индикацией (display)

Примечания

- X Специальное исполнение. Толкование:
 K Отличается от ряда "R5", датчик со сдвинутым диапазоном измерения, откалиброванный на другие ед. измерения
 S Исполнение для АЭС

- Если у типа 39-, изготавливаемого для ТЭС, после типового номера стоит обозначение "S", то это означает специальное исполнение для АЭС.
- Датчики серий 380- и 390- - это т.н. "холодные" типы; данное исполнение рекомендуется для климата с резкими колебаниями. У указанных типов имеются следующие отклонения:
 - а. Под действием температуры в диапазоне -40 °C ... -50 °C дополнительная погрешность увеличивается в полтора раза.
 - б. Ниже температуры -30 °C демпфирование возрастает.

2.2. Номинальные данные

Диапазоны измерений (входной сигнал)	от 0 ... 10 мбар до 0 ... 60000 мбар
Статические давления	7; 140; 320 бар
Перегружаемость	до заданного предела статического давления (с обеих сторон)
Диапазон выходного сигнала	4 ... 20 мА постоянный ток
Напряжение питания	14 ... 45 В напр.пост.тока
Электрическая нагружаемость	$R_L (\text{ohm}) = \frac{U_t - 14(\text{V})}{I_{\text{max}} (\text{A})}$ где: U_t = напряжение питания I_{max} = макс. знач. входного сигн.
Демпфирование:	
Объем хода	менее 0,15 см ³
Разрешающая способность	непрерывная
Классы точности:	согласно таблице
Полоса нечувствительности	≤ 0,05%
в случае 4 ... 20 мА	±0,3 x класс точности
Зависимость между вх. и вых. сигналами	линейная
Диапазон температуры измеряемой среды	-50 ... +60 ° -20 ... +60 °C
Защищенность	IP 65 MSZ IEC 529
Класс защиты от прикосновения	III. (согласно MSZ 94)
Электрическая прочность	
блока электроники	500 В _{эфф.} 50 Гц
измерительной ячейки	100 В _{эфф.} 50 Гц
собранного изделия:	100 В _{эфф.} 50 Гц
Сопротивление изоляции	100 МОм при измерении постоянным напряжением в 100 В

Стойкость к тряске	0 ... 500 Гц, 0,5 g
Монтажное положение	вертикальное $\pm 5^\circ$
Контурные размеры, присоед., крепление :	согласно контурному чертежу
Масса	ок. 5,5 кг

2.3. Эталонные условия

Напряжение питания	26 В $\pm 1\%$ напряж. постоянного тока
Нагрузка	100 Ом (нормальное сопротивление)
Температура окружающей среды	$20 \pm 2^\circ\text{C}$
Измен. темп., допустимое в ходе измерений	$\pm 1^\circ\text{C}$
Монтажное положение	вертикальное $\pm 2^\circ$
Отсутствие тряски	
Внешнее магнитное поле (за исключением магнитности Земли)	неизмеримое значение

3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПОГРЕШНОСТИ

Зависимость от изм. напряжения питания	$\leq \pm 0,1\%$ / на полный диапазон
Зависимость от изм. электр. нагрузки	$\leq \pm 0,1\% / 0 \dots R_{L \max}$

Зависимость от изменения температуры воздуха окр. среды и измеряемой среды

Измерительная ячейка

а. 0 ... 1,25/15 мбар	$\leq \pm 0,5\% / 10^\circ\text{C}$
б. 0 ... 12/75 мбар	
0 ... 60/370 мбар	$\leq \pm 0,4\% / 10^\circ\text{C}$
в. 0 ... 310/1860 мбар	
0 ... 1,2/7 бар	$\leq \pm 0,2\% / 10^\circ\text{C}$
г. 0 ... 3,5/21 мбар	
0 ... 12/70 бар	$\leq \pm 0,2\% / 10^\circ\text{C}$

Влияние изменения температуры приустанавливаемых мин. диапазонах измерения:

Измерительная ячейка

а. 0 ... 1,25/15 мбар	$\leq \pm 1,2\% / 10^\circ\text{C}$
б. 0 ... 12/75 мбар	
0 ... 60/370 мбар	
0 ... 310/1860 мбар	$\leq \pm 0,6\% / 10^\circ\text{C}$
0 ... 1,2/7 бар	
0 ... 3,5/21 бар	
0 ... 12/70 бар	

Зависимость от статического давления: двухсторонняя

Измерительная ячейка

а. 0 ... 1,25/15 мбар	$\leq \pm 0,3\% / 7 \text{ бар}$ / на точку нуля $-0,18\%$ / на крутизну
б. 0 ... 12/75 мбар	
0 ... 60/370 мбар	$\pm 0,5\% / 140 \text{ бар}$ / на точку нуля-1,6% / на крутизну
в. 10 ... 310/1860 мбар	$\pm 0,25\% / 140 \text{ бар}$ / на точку нуля 1,25% / на крутизну
г. 0 ... 1,2/7 мбар	
0 ... 3,5/21 бар	$\pm 0,5\% / 140 \text{ бар}$ / на точку нуля
0 ... 12/70 бар	-1,75% / на крутизну

Зависимость от статического давления измерительных ячеек статического давления $P_s=320$ бар (высоконапорного исполнения):

Измерительная ячейка

0 ... 60/370 мбар	на точку нуля: $\pm 2\%$ относительно конечного значения (с возможностью установки нуля)
0 ... 310/1860 мбар	
0 ... 1,2/7 бар	на крутизну: $\pm 0,25\%$ (через каждые 70 бар)
0 ... 3,5/21 бар	

Влияние изменения статического давления (одностороннего): с возможностью установки нуля!

Влияние изменения монтажного положения: $\leq \pm 0,2\%/10^\circ$ с возможностью установки нуля

Вибрация

а/ в диапазоне 10 ... 30 Гц макс. 3 g	0,05 %/g относительно диапазона измерения
б/ в диапазоне 30 ... 200 Гц макс. 5 g	0,05 %/g относительно диапазона измерения
Влияние внешнего магнитного поля (400 А/м)	неизмеримое значение

3.1. Прочие характеристики

Установка диапазона измерений

- Предусмотрена возможность непрерывного сужения диапазона измерений извне, до 1/6-ой части номинального диапазона измерений.
- Отрицательный диапазон измерений по своей величине равен номинальному (положительному) диапазону измерений.

Смещение нулевой точки, установка нулевой точки

Нулевая точка может устанавливаться непрерывно. Смещение нуля производится на усилительной плате, перестановкой перемычки. Сдвиг нуля в отрицательном направлении: перемычка смещена в направлении S_z (Supress Zero). Сдвиг нуля в положительном направлении: перемычка смещена в направлении E_z (Elevate Zero).

Среднее положение перемычки соответствует исходному положению. При этом нуль не смещен ни в одну из сторон.

Смещение нулевой точки

в положительную сторону	83,4% диапазона измерений
в отрицательную сторону	100% диапазона измерений.

Дополнительные погрешности, вызванные изменением температуры и статического давления, увеличиваются пропорционально разделению диапазона измерений, до значений, заданных для минимально устанавливаемого диапазона измерения.

4. ТРАНСПОРТИРОВКА, СКЛАДИРОВАНИЕ

Датчики поставляются изготовителем в транспортировочных ящиках специальной конструкции. Упаковка обеспечивает предотвращение повреждений приборов при воздействии ударов или тряски величиной макс. в 2 г. Упаковка обеспечивает защиту от возможной сырости и осадков, встречающихся в ходе транспортировки. В процессе транспортировки температура окружающей среды не должна выходить за пределы диапазона температур -50 ... +60 °С.

Складирование датчиков целесообразно реализовать с учетом символов, нанесенных на упаковку. Диапазон температур закрытого помещения должен составлять -5 ... +55 °С при относительной влажности 30 ... 80%. Воздух в помещении не должен содержать агрессивных паров и газов.

5. УСТАНОВКА

Перед монтажом датчиков последние должны быть распакованы на месте эксплуатации. При этом необходимо проверить их на отсутствие повреждений, возникших в ходе транспортировки и складирования.

На основании имеющихся в распоряжении технических свидетельств и инструкций по монтажу следует убедиться в следующем:

- Соответствуют ли технические данные и тип устанавливаемого датчика заданному измерительному контуру?
- Не имеется ли повреждений на оболочках, запирающих элементах ЕЕх пломбах и поверхностях, определяющих размеры, обеспечивающие взрывонепроницаемость.
- Имеются ли на своих местах уплотнения кабелей, болты подключений и болты заземления.
- В случае искробезопасного исполнения имеется ли цветовая маркировка? (Уплотнительный сальник голубого цвета.)
- Имеется ли отдельно заказываемая группа клапанов.
- Имеются ли принадлежности (раздел 10.3).

5.1. Установка, монтаж

Перед установкой датчика место и способ монтажа должны проверяться осмотром.

Датчик устанавливается в положении, указанном на контурном чертеже таким образом, чтобы соединительный патрубок располагался вертикально, а корпус-горизонтально. Конструкция датчика обеспечивает возможность установки прибора как на горизонтальном, так и на вертикальном трубопроводе, с учетом размеров, указанных на контурном чертеже. Монтаж должен быть таковым, чтобы была обеспечена нормальная работа датчика.

5.2. Обустройство соединительного трубопровода

Трубопроводы, через которые подводится к прибору измеряемое давление, должны выстраиваться от места отбора давления до датчика с соответствующим уклоном. Если возможности такого устройства трубопроводов отсутствуют, то в линию должны быть включены конденсационные сосуды и трубные участки сдвух. Трубопроводы должны прокладываться без резких изгибов; места присоединений должны быть механически

разгружены. Перед местом ввода измеряемого давления в датчик должны устанавливаться запорные клапаны.

Положение датчика относительно измерительной линии зависит от рода измеряемой среды (рисунки 9а, б, в).

Поэтому для обеспечения оптимума монтажа необходимо соблюдать следующие условия:

- Агрессивная или горячая среда не должна соприкасаться с измерительным преобразователем.
- Измерительные трубопроводы должны быть собраны таким образом, чтобы в них не образовывалось отложений.
- В случае применения жидкой среды, жидкость должна находиться на одинаковом уровне в обеих измерительных линиях.
- Измерительный трубопровод должен быть по возможности коротким
- Необходимо избегать резких изменений температуры.

Измерение расхода жидкостей

При измерении расхода жидкостей датчик должен устанавливаться на таком же уровне, как и место отбора давления или ниже последнего для того, чтобы возможно образующийся газ мог возвращаться в систему. Измерительные трубопроводы должны прокладываться с уклоном в сторону места отбора давления.

Измерение расхода газа

При измерении расхода газа датчик должен устанавливаться на том же уровне, что и место отбора давления или выше последнего для того, чтобы возможно возникающий конденсат мог стекать в технологический провод. Измерительные трубы должны прокладываться с уклоном от датчика в сторону места (мест) отбора. В случае датчиков, у которых сливной клапан расположен сбоку, последний предназначен для слива возможного конденсата; таким образом при необходимости датчик можно поворачивать на 180°.

Измерение расхода пара

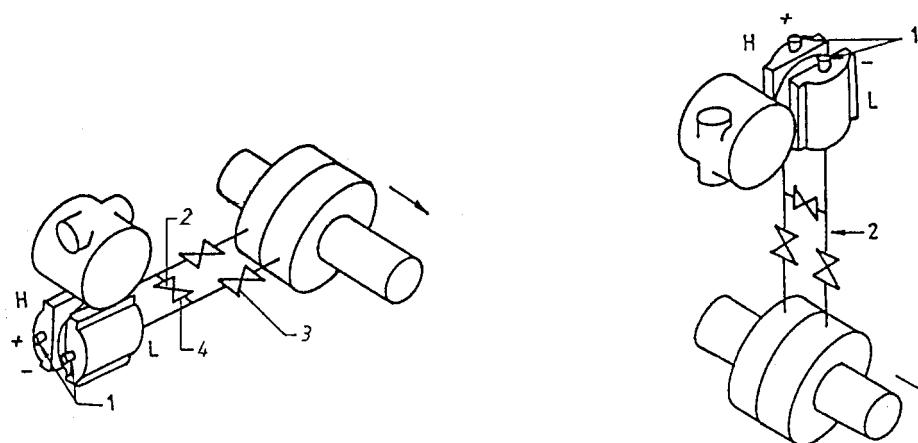
При измерении расхода пара датчик должен устанавливаться ниже уровня мест отбора давления для того, чтобы конденсат образовывался в измерительных трубопроводах. Подключения в местах отбора давления должны быть устроены на пароводяной стороне. Измерительные трубопроводы должны быть всегда наполнены водой для исключения возможности прямого попадания пара в измерительную ячейку.

- Сосуды сбора конденсата не должны применяться! Трубопроводы должны прокладываться с подъемом в сторону места отбора.

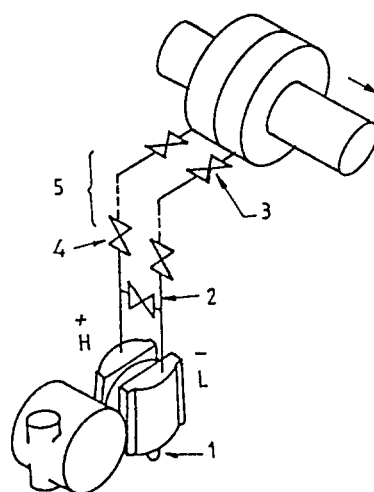
Осторожно! При измерении паров или иных горячих сред не должны быть превышены температуры, предписанные для датчика.

Измерительные трубопроводы, выстраиваемые между системой и датчиком, должны передавать давление от измерительной точки до датчика. На данном участке могут возникнуть следующие неисправности:

- Неплотности в измерительных трубопроводах или соединительных трубопроводах.
- Возрастание потерь на трение.
- Наличие жидкости в газопроводе (основная неисправность).
- Газовые пузырьки в линии жидкости (основная неисправность).
- Изменение герметичности в двух измерительных трубопроводах, вызываемое изменением температуры (основная неисправность).



а; Измерение расхода жидкостки
б; Измерение расхода газа



1. Деаэрационный клапан
 2. Трехходовой клапан
 3. Запорный клапан
 4. Высоконапорный запорный клапан
 5. Охлаждающий участок
- H- High=сторона большого давления
L- Low=сторона низкого давления

в) Измерение расхода пара

Рисунок 9 - Схемы расположения измерительных трубопроводов

5.5. Электрические подключения датчика (рисунки 7, 8)

Электрическое подключение датчика определяется видом защиты и типом датчика. В зависимости от системы выходного сигнала датчики могут подключаться как двухпроводные. Способ подключения соответствует обозначениям, имеющимся на табличке номинальных данных. Последняя установлена на клеммной колодке. В качестве кабельного ввода датчиков едино используется уплотнительный сальник Рм 13,5 с видом защиты "повышенная безопасность", обеспечивающий возможность подключения кабеля макс. 4 x 1,5 мм². Проверьте наличие уплотнительного резинового кольца и прижимных колец.

Ход выполнения подключения:

Перед выполнением электрического подключения следует удалить крышку (1) со стороны электрических клемм. В случае датчиков нормального вида защиты данная операция производится отвинчиванием крышки. В случае датчиков искробезопасного и "EEx de" видов защиты необходимо удалить элемент крепления крышки (7) со стороны клемм (со стороны, вскрытие которой разрешено пользователю), затем следует отвинтить крышку.

В случае двупроводного исполнения (4 ... 20 мА) сигнальные линии следует присоединить к клеммам с надписью "СИГНАЛ" электрического проходного изолятора, при соблюдении правильной полярности.

В части с надписью TEST к клеммам + и - может присоединяться контрольный прибор.

После подключения электрических проводов крышка (1) ввинчивается обратно в свое место; в случае вида защиты EEx de и искробезопасного исполнения, крепежный элемент крышки стопорится винтом с углублением под ключ M5.

Присоединение датчиков искробезопасного и взрывонепроницаемого видов защиты допускается производить только в обесточенном состоянии. (См. предупредительную надпись на табличке номинальных данных прибора!)

Условия эксплуатации датчиков во взрывоопасных зонах, а также условия устройства измерительных контуров изложены в пунктах 1.3. и 1.4.

Рекомендованный тип кабеля: 4 х 1,5 мм² (кабель с броней из стальной ленты, в соответствии с диапазоном рабочих температур прибора).

При обустройстве измерительных контуров должны соблюдаться соответствующие предписания стандартов MSZ EN 50014 и MSZ EN 50018, MSZ EN 50019.

По окончании монтажа необходимо проконтролировать подключения, соединительные узлы подключения давления, а также механические крепления.

6. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Перед вводом в эксплуатацию необходимо проконтролировать исполнение измерительного контура, правильность электрических подключений, а также квалифицированное выполнение и надежность присоединений.

При вводе в эксплуатацию датчика устройство заданного измерительного контура и системы трубопроводов зависит от того, какую среду мы хотим измерять.

В случае жидкостей и паров датчик должен вводиться в эксплуатацию с учетом компоновки, представленной на рисунке 10.

Обозначения:

1. Датчик
2. Уравнительный клапан
3. Клапан измеряемого давления
4. Продувочный клапан
5. Запорный клапан
6. Измерительная диафрагма
7. Сливной клапан

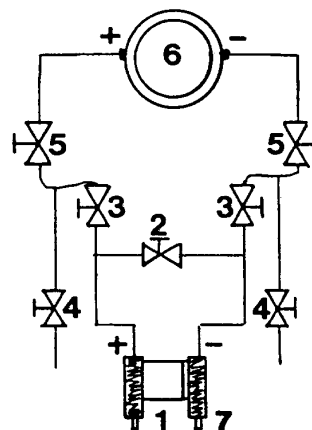


Рисунок 10 - Измерение жидкостей и паров

Все запорные клапаны, имеющиеся в системе, должны находиться в закрытом состоянии, а деаэрационный клапан 7-в открытом состоянии. Открытие клапанов должно производиться в следующем порядке:

- уравнильный клапан 2
- запорные клапаны 5
- клапаны измеряемого давления 3
- клапаны сдувки 4.

По окончании выхода воздуха закрыть

- клапаны 4 и 8
- клапан 3, имеющийся в отрицательной (-) ветви.

После настройки нуля прибора следует осторожно открывать клапан 3, имеющийся в отрицательной ветви, а уравнильный клапан 2 - закрыть. Установка нуля может производиться после отвинчивания запорного винта, имеющегося в боковой стенке корпуса датчика, а в случае взрывонепроницаемого исполнения - после расстопорения блокировки. При этом необходимо придерживаться указаний, имеющихся в разделе технического описания.

Открытие и закрытие клапанов должно производиться медленно, непрерывно. При вводе датчика в эксплуатацию или при демонтаже датчика с измерительного контура операцию необходимо начинать с открытия уравнильного клапана.

7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКИЙ УХОД, ГАРАНТИЯ, КАЛИБРОВКА

7.1. Поверка

Датчики калибруются в процессе изготовления, в связи с чем при первоначальном их вводе в эксплуатацию следует выполнить только настройку нуля согласно порядку, изложенному выше. Если в дальнейшем заметно изменится заводская настройка или будут произведены ремонт, замена деталей, то следует выполнить контроль датчика электронного блока согласно методу, изложенному в главе 8.

7.2. Систематический технический уход

Согласно рабочему опыту, технический уход целесообразно производить через каждые 3 месяца. При этом необходимо произвести обдув датчика; осмотром проконтролировать измерительный контур, электрические соединители, импульсный трубопровод, подключение кабелей и заземление - на неисправность, а также необходимо убедиться в отсутствии прочих повреждений датчика, которые могут возникнуть после механических воздействий.

Технический уход необходимо производить тщательно, с учетом соответствующих стандартов.

Периодически возникает необходимость в чистке мембранных крышек, после снятия крышек ячейки. Для выполнения данной операции требуется большая тщательность и осторожность, так как чувствительная мембрана может легко повредиться.

В ходе технического ухода должно учитываться состояние средств и приборов, влияющих в ходе эксплуатации на искробезопасность, а также должны учитываться предписания по монтажу, касающиеся их, согласно разделу 1.3.

Вскрытие и технический уход датчиков, выпускаемых во взрывонепроницаемой оболочке, должны производиться только вне зоны опасности.

В случае датчиков во взрывонепроницаемой оболочке разрешается вскрытие лишь тех поверхностей, открытие которых разрешено эксплуатационнику (кабельная коробка).

Если возникает необходимость в снятии пломбы (перекалибровка), то при сборке изделия необходимо следить за сохранением щелей, поверхностей, обеспечивающих взрывобезопасность; разрешается обратный монтаж (встраивание) только целых, неповрежденных деталей.

7.3. Ежегодный технический уход

- Раз в год необходимо выполнять капитальный технический уход.
- Демонтировать датчик с измерительного контура. Проверка измерительного контура и его принадлежностей должна производиться в обесточенном состоянии. Выполнить настройку нуля датчика в ремонтной мастерской, а после работ по техническому уходу - выполнить контрольные измерения согласно разделу 8.

7.4. Гарантия

Комбинат WESZTA-T Kft обеспечивает гарантию для каждого датчика в 1 год, отсчитываемый со дня поставки.

Теряется гарантия в случае вскрытия потребителем опломбированного прибора в период гарантийного времени, а также в случае неумелой эксплуатации и неквалифицированного выполнения технического ухода потребителем.

7.5. Поверенность

Приборы, с периодичностью, определяемой стандартом на продукт данной страны, относящимся к встраиванию, должны подвергаться поверке.

При поверках, выполняемых Государственным управлением метрологии ВР "ОМН" или другим учреждением, уполномоченным на проведение поверок, требуется составление свидетельства о технических уходах и ремонтах. Датчики, используемые для измерений с целью коммерческого учета, ежегодно следует поверять у "ОМН".

Калиброванность (поверенность) теряется при вскрытии пломбы, связанном с проведением ремонта или операций настройки.

Если в связи с неисправностью возникает необходимость в разборке датчика или в замене деталей, то после ремонта и настройки следует произвести повторную поверку изделия.

8. НАСТРОЙКА, КОНТРОЛЬ СТАТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

8.1. Неполадки

- Если в ходе эксплуатации встречаются неполадки, неустранимые при техническом уходе, то необходимо демонтировать датчик с измерительного контура с целью выполнения ремонта.

Возможные виды ремонта:

- а. установка нуля
- б. настройка диапазона измерений
- в. настройка линейности
- г. замена деталей.

8.2. Приведение датчика в нерабочее состояние

Для выполнения ремонта датчик следует демонтировать с измерительного контура. Порядок операций демонтажа указывается ниже:

- а. отключить блок питания
- б. закрыть запорные клапаны
- в. демонтировать датчик с измерительного контура

Внимание! Разборку и ремонт датчиков видов защиты EEx i и EEx d разрешается производить только вне зоны опасности.

8.3. Средства наладки и требования к наладке

При наладке должны учитываться предписания, изложенные в стандарте. Суммарная неточность средств и приборов, используемых для наладочных измерений, должна соответствовать предписаниям стандарта .

Измерительные средства

- (2) Нормальное сопротивление $100 \text{ Ом} \pm 0,01\%$
- (3) Цифровой вольтметр $\pm 0,02\%$
- (4) Декада сопротивлений: $0 \dots 6,8 \text{ кОм}$
- (5) Блок питания напряжения постоянного тока с возможностью установки 16, 26, 36 и 48 В
- (6) Оборудование обеспечения давления

8.4. Измерительный контур

Если возникает необходимость в настройке, проверке датчика, то она, в зависимости от конкретного типа, может быть выполнена с помощью следующего измерительного контура:

$P_{be} = P_{vx}$.

~230 В

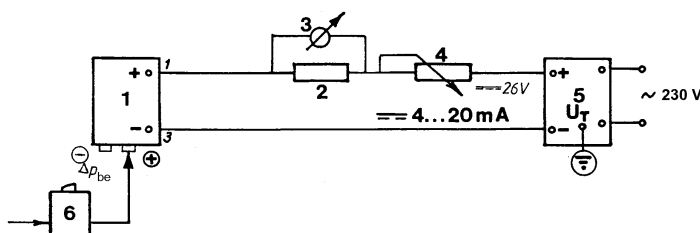


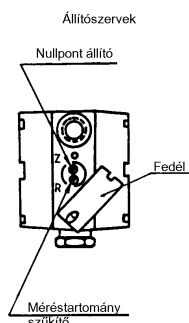
Рисунок 11 - Измерительная компоновка

8.5. Установка нуля

Нулевая точка датчиков должна проконтролироваться при первом вводе в эксплуатацию. Данный контроль целесообразно повторять через каждые полгода. Если диапазоны измерений датчика сужены, то проверка нуля должна выполняться более часто.

Выполнение установки нуля (рисунок 12.)

Установочные органы
Орган настройки точки нуля



Крышка

Орган сужения диапазона измерений

Рисунок 12 – Установка нуля

После снятия крышки открывается доступ к потенциометрам "Установка нуля" и "Установка диапазона измерений".

Небольшая настройка нуля на диапазон измерений влияет лишь в пренебрежимой степени; при этом на датчике имеется перепад давления (разность давлений) в 0.

Полный диапазон смещения нуля, заданный в технических данных, с помощью внешнего органа настройки нуля не может быть полностью охвачен; в этом случае перемычку, находящуюся на усилительной плате, следует сместить либо в направлении **-Sz**, либо в направлении **+Ez** (рисунки 17, 18).

8.6. Установка и перестройка диапазона измерений

Установить датчик в измерительный контур и подключить давление в ступенях по 10%, начиная с нижнего предела измерения и кончая верхним пределом измерения. При этом должна быть выполнена настройка.

- Перестройка диапазона измерений приводит к небольшому смещению нулевой точки, в связи с чем различные перестройки всегда должны заканчиваться установкой нуля.

В качестве примера служит следующая задача перестройки. Дан датчик, диапазон измерений которого сужен до 60% номинального диапазона измерений. У данного датчика в качестве нижнего предела измерения настроено +20% номинального диапазона измерений, а в качестве верхнего предела измерения настроено +80 % номинального диапазона. Необходимо сузить диапазон измерений до 30% максимального диапазона таким образом, чтобы в качестве нижнего предела измерения было настроено -45%, а в качестве верхнего предела измерения -15 % номинального диапазона измерений.

Ход выполнения перестройки

- а/ Орган настройки нулевой точки (рисунок 12.) поворачивать по часовой стрелке до тех пор, пока он не окажется между 0% и 60% диапазона измерений (линия 1, рисунок 13.).

от -45 % до -15 %
от 0 до +30 %
от 0 до +60 %
от 20 % до 80 %

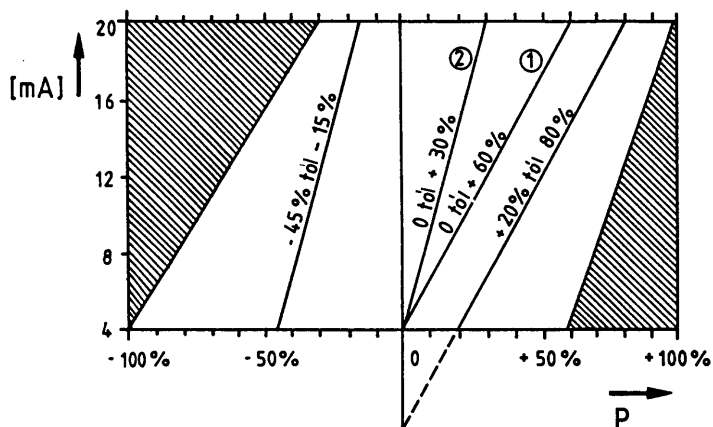
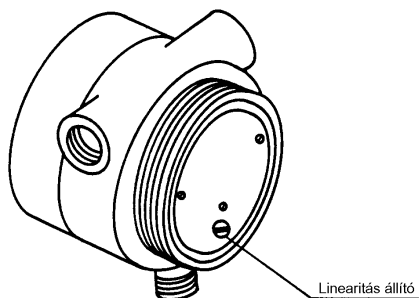


Рисунок 13 - Ход выполнения перестройки диапазона измерений

- б/ Орган сужения диапазона измерений (выведенную ось с обозначением R) поворачивать по часовой стрелке до тех пор, пока диапазон измерений не сузится до 30% номинального диапазона измерений таким образом, чтобы нижний предел измерения оказался у 0%, а верхний предел измерения у +30% номинального диапазона измерений (линия 2).
- в/ Орган настройки нулевой точки поворачивать по часовой стрелке до тех пор, пока в качестве нижнего предела измерения не будет настроено ок. 45% номинального диапазона измерений, а в качестве верхнего предела измерений -ок. 15%.
- г/ Поочередными перестройками органов настройки диапазона измерений и настройки нуля, производя итерацию в нескольких ступенях, следует настроить точное требуемое значение. В качестве последней по очереди операции должна быть настройка нулевой точки.

8.7. Настройка линейности

Линейность датчика устанавливается на заводе, однако, в случае изменения диапазона измерений следует выполнить линеаризацию статической характеристики в интересах оптимальной работы.



Орган настройки линейности

Рисунок 14 - Настройка линейности

Линейность настраивается с помощью установочного винта, отмеченного на рисунке 14, симметрично относительно нулевой точки.

После установки линейности должна выполняться коррекция нижнего и верхнего пределов измерения.

Ход выполнения настройки линейности

- 1/ Установить номинальный диапазон измерений датчика.
- 2/ Определить расхождение между идеальным (точным) значением и измеренным значением в четырех точках диапазона измерений (в ступенях по 25%).

$$I (\text{расхождение}) = I_{\text{точное}} - I_{\text{измеренное}}$$

- 3/ При номинальном верхнем пределе измерения с помощью органа настройки может быть настроена линейность, составляющая приibl. 5-кратное значение расхождения.

Пример:

если $I_{\text{расхождение}} = 0,1 \text{ мА}$, то должен устанавливаться ток
 $I_{\text{вых.}} = 20 - 5 \times 0,1 \text{ мА} = 19,5 \text{ мА}$ (расхождение)

если $I_{\text{расхождение}} = -0,1 \text{ мА}$, то должно устанавливаться
 $I_{\text{вых.}} = 20,5 \text{ мА}$ (расхождение)

В первом случае расхождение положительное, требуется вычитание.

Во втором случае расхождение отрицательное, требуется прибавление.

- 4/ Нижний и верхний пределы измерений должны устанавливаться путем итерации, в ходе чего на датчик должно быть подано давление, соответствующее пределам измерений.

8.8. Устранение дополнительной погрешности, вызванной изменением статического давления

Дополнительная погрешность, вызываемая изменением статического давления, является систематической и всегда отрицательной.

Ход выполнения настройки

Должно быть настроено значение согласно следующей зависимости, при атмосферном давлении:

$$I_k = K_{ki} + (I_{ki} - I_0) \cdot P_s \cdot K$$

где: K_k - скорректированный выходной ток,
 I_{ki} - выходной ток, получаемый при статическом давлении, соответствующем атмосферному, при произвольном перепаде давления
 P_s - статическое давление, бар
 I_0 - выходной ток при атмосферном давлении и нулевом перепаде давления
 K - коэффициент поправки, величина которого в случае датчика с номинальным диапазоном в 75 мбар составляет 0,000218, а в случае остальных датчиков -0,000145.

Пример:

В случае датчика с диапазоном измерений в 370 мбар, в качестве нижнего предела измерения которого настроено 0% номинального диапазона измерений, а в качестве верхнего предела измерения которого настроено 33 % номинального диапазона измерений, статическое давление

колеблется между 85 и 90 бар. Дополнительная погрешность, вызываемая колебанием статического давления, может быть устранена следующим образом.

Если подать на датчик нужный перепад давления при атмосферном давлении, то получим, например: $I_{\text{вых.}} = 13,34 \text{ мА}$. ($I_{\text{вых.}} = I_{\text{ки}}$)

$$\text{При этом } I_{\text{ки}} = 13,34 + (13,34 - 4) \cdot \frac{(85 + 90)}{2} \cdot 0,000145 = 13,34 + 0,119 = 13,459 \text{ мА}$$

Таким образом, если постоянно обеспечивать разность давлений, с помощью органа сужения диапазона измерений необходимо настроить 13,34 мА.

Внимание: В случае нескольких настроек с поправками данная поправка должна быть последней.

8.9. Значения напряжения шумов в случае различных схем соединений (рисунки 15.а, б, в, г)

Для датчика характерно, что - как это вытекает из работы блока электроники - выходной ток содержит шумовой компонент ок. 50 кГц. Указанный шум может снижаться с помощью емкостного фильтра порядка мкФ, включаемого параллельно нагрузочному сопротивлению.

Если вход ЭВМ с блоком питания и датчиком соединен согласно рисунку 15.а., то шумом можно пренебречь.

В случае согласно рисунку а.)	макс. 0,01%
В случае согласно рисунку б.)	макс. 0,016%
В случае согласно рисунку в.)	макс. 0,016%
В случае согласно рисунку г.)	макс. 0,27% (неблагоприятная компоновка).

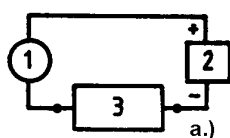


рисунок а

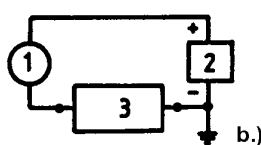


рисунок б

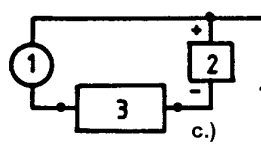


рисунок в

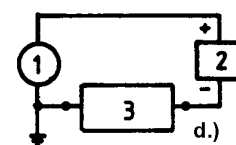


рисунок г

1. Датчик
2. Блок питания
3. Нагрузка

Рисунок 15 - Напряжение шумов в случае различных схем

Внимание!

В случае измерительных контуров с искробезопасным видом защиты, схемы, представленные выше, не могут применяться.

9. ЗАМЕНА ДЕТАЛЕЙ

В случае замены деталей или ремонта датчик должен приводиться в нерабочее состояние согласно п.8.2.

Внимание! В случае опасности взрыва ремонт или замену деталей допускается производить только вне зоны опасности!

9.1. Общие сведения

Все работы, связанные с датчиком, замену деталей и ремонт необходимо производить в чистом беспыльном помещении. Датчик целесообразно разбирать только до нужной степени. При разборке необходимо руководствоваться рисунком 16.

Дальнейшую разборку **основных узлов**, то есть измерительного преобразователя (элемента восприятия) и плат следует избегать; в случае их неисправности они должны быть заменены.

Замену деталей в пределах "основного узла" нецелесообразно производить; за такие операции изготовитель не несет ответственности.

В таких случаях основной узел следует направить в сервисную мастерскую изготовителя.

Ось установки нуля

После удаления стопорного кольца (6), фиксирующего ось (4), может сниматься и кольцо "0" (5).

Плата температурной компенсации

Плата температурной компенсации (16) вынимается через нижнее отверстие корпуса (3). Предварительно необходимо отвинтить контргайку (17) на соединительном резьбовой штифте, крепящую измерительный преобразователь.

При этом плата вынимается через отверстие в корпусе, однако, в ходе этой операции необходимо следить за тем, чтобы детали не повредились.

При сборке порядок операций противоположен.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАПАСНЫХ ДЕТАЛЕЙ

В случае заказа запасных деталей должны указываться следующие данные

- типовой номер датчика
- номер чертежа детали или сборочного чертежа
- диапазон измерений (только в случае заказа измерительного преобразователя).

10.2. Рекомендуемые детали

При предположении 10 шт. датчиков изготовителем рекомендуется закупка через каждые 4 года следующих деталей.

Материал уплотнений зависит от рабочей температуры, места работы, промышленного процесса. Рекомендуемые материалы:

поз. 2	Уплотнение	10 шт.
поз. 6	Уплотнение	10 шт.
поз. 22	Уплотнение	4 шт.
поз. 23	Уплотнение	4 шт.

10.3. Принадлежности для монтажа

- | | |
|-------|-----------------------|
| 1 шт. | Хомут |
| 2 шт. | Прокладка М8 |
| 2 шт. | Пружинная шайба М8 |
| 2 шт. | Гайка шестигранная М8 |

11. РЕМОНТ

Настоящий прибор, при использовании согласно назначению, при тщательном обращении и соответствующем выполнении технического ухода - работает надежно; могут возникнуть лишь незначительные неполадки. Выявление их вероятной причины и выбор способа устранения облегчаются сведениями, изложенными в подпункте 11.3.

Перед ремонтом следует подготовить прибор к ремонту - в обесточенном состоянии.

Внимание!

Если в нормальном режиме датчик воспринимает давление среды температурой в -50 °С, то при повторной его настройке после ремонта не допускается подвергать датчик давлению среды, точка застывания которой составляет -50 °С.

Если настройка производится с помощью жидкости, застывающей при -50 °С, то не допускается использование датчика для восприятия давления среды температурой в -50 °С.

11.1. Чистка

Чистку неэлектрических деталей можно производить с помощью мягкого не ворсистого материала, смоченного растворителем.

С помощью мягкой волосяной кисточки, смоченной растворителем, допускается промывка всех деталей, за исключением мембраны. После очистки мембрану необходимо промыть водой; использование хлора или кислотосодержащего раствора - не допускается.

- Электродетали необходимо обдуть низконапорным воздухом, не содержащим масла, воды и прочих загрязнений.
- Необходимо подвергнуть детали внешнему осмотру с целью их проверки на отсутствие деформации, поломки, обрывов и прочих изменений.

11.2. Неисправности, устранение неисправностей

При возникновении неисправностей в блоке электроники или в измерительном преобразователе целесообразно заменить весь блок в целом. Так же целесообразно направить датчик предприятию-изготовителю для проведения ремонта датчика в целом. Детали, обеспечивающие искробезопасность, не подлежат ремонту! В случае повреждения следует заменить их на новые, поставляемые изготовителем.

11.3. Встречающиеся неисправности и их устранение

11.3.1. Выходной сигнал чрезмерно велик

Ход операций

- а/ Проверить правильность встраивания и присоединений.
- б/ Проверить импульсный трубопровод (на отсутствие засорения, на герметичность).
- в/ Убедиться в правильности установки клапанов.
- г/ Проверить фланцы на отсутствие отложений. В случае измерения паров и газов выполнить проверку на отсутствие жидкостного включения.
- д/ Убедиться в надежном контактировании плат электроники, а также в исправности соединительных проводов. Соединительную точку 8 проверить на наличие заземления.
- е/ Проверить бесперебойность электропитания.

11.3.2. Неполадки выходного сигнала

Проверить:

- а/ электропитание и главное контактирование проводов, а также отсутствие короткого замыкания, обрыва и наличие заземления;
- б/ отсутствие колебаний (качания) измерительной среды. При необходимости - демпфировать;
- в/ отсутствие жидкостных включений в случае газов и паров, а в случае жидкостей - отсутствие газовых пузырьков;
- г/ безупречное состояние проводов и соединений электрических клемм, правильность выполнения заземления и подключений.

11.3.3. Выходной сигнал отсутствует или низок

Проверить:

- а/ правильность встраивания и состояние датчика;
- б/ герметичность импульсного трубопровода, настройку клапанов, состояние соединительных фланцев;
- в/ отсутствие жидкостных включений в случае измерения газов и паров;
- г/ состояние элементов электроники;
- д/ правильность работы блокировочного диода (между точками с надписью "TEST").

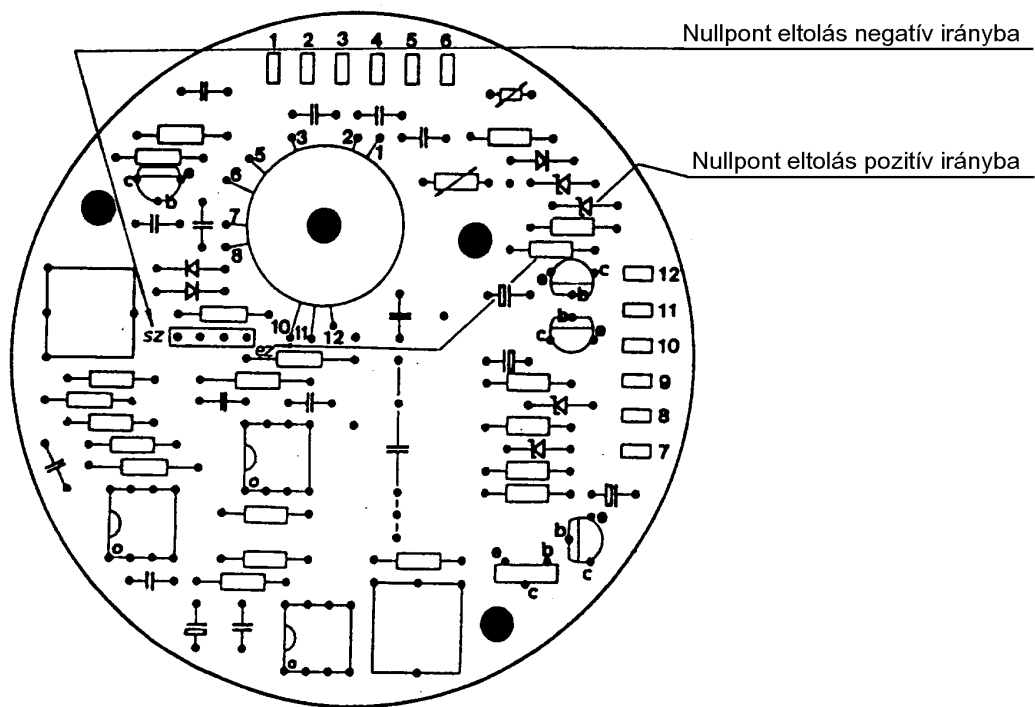
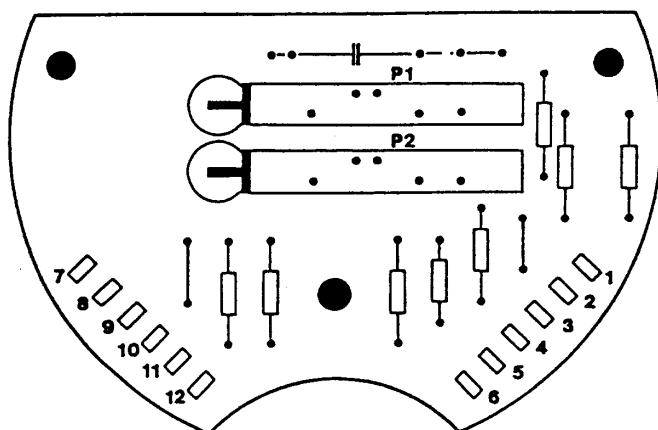


Рисунок 17 - Принципиальная схема соединений



Смещение нуля:
 Нормальный режим: накоротко замкнутая розетка на середине.
 Сдвиг нуля в отрицательном направлении: накоротко замкнутая розетка смещена в направлении **SZ** (Supress Zero)
 Сдвиг нуля в положительном направлении: накоротко замкнутая розетка смещена в направлении **EZ** (Elevate Zero)

Рисунок 18 - Схема размещения деталей на плате усилителя

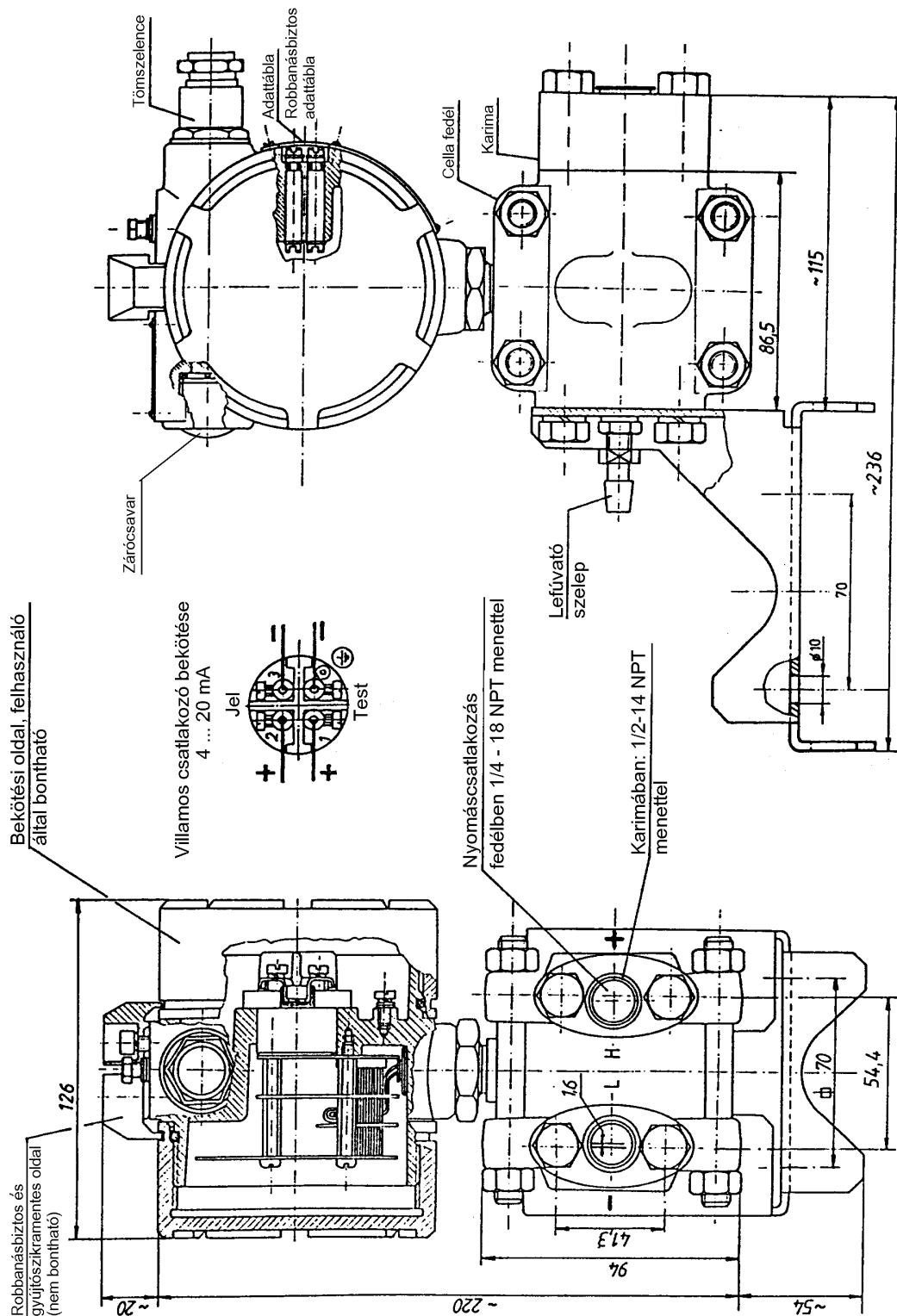


Рисунок 19 - Схема размещения деталей на плате калибровки

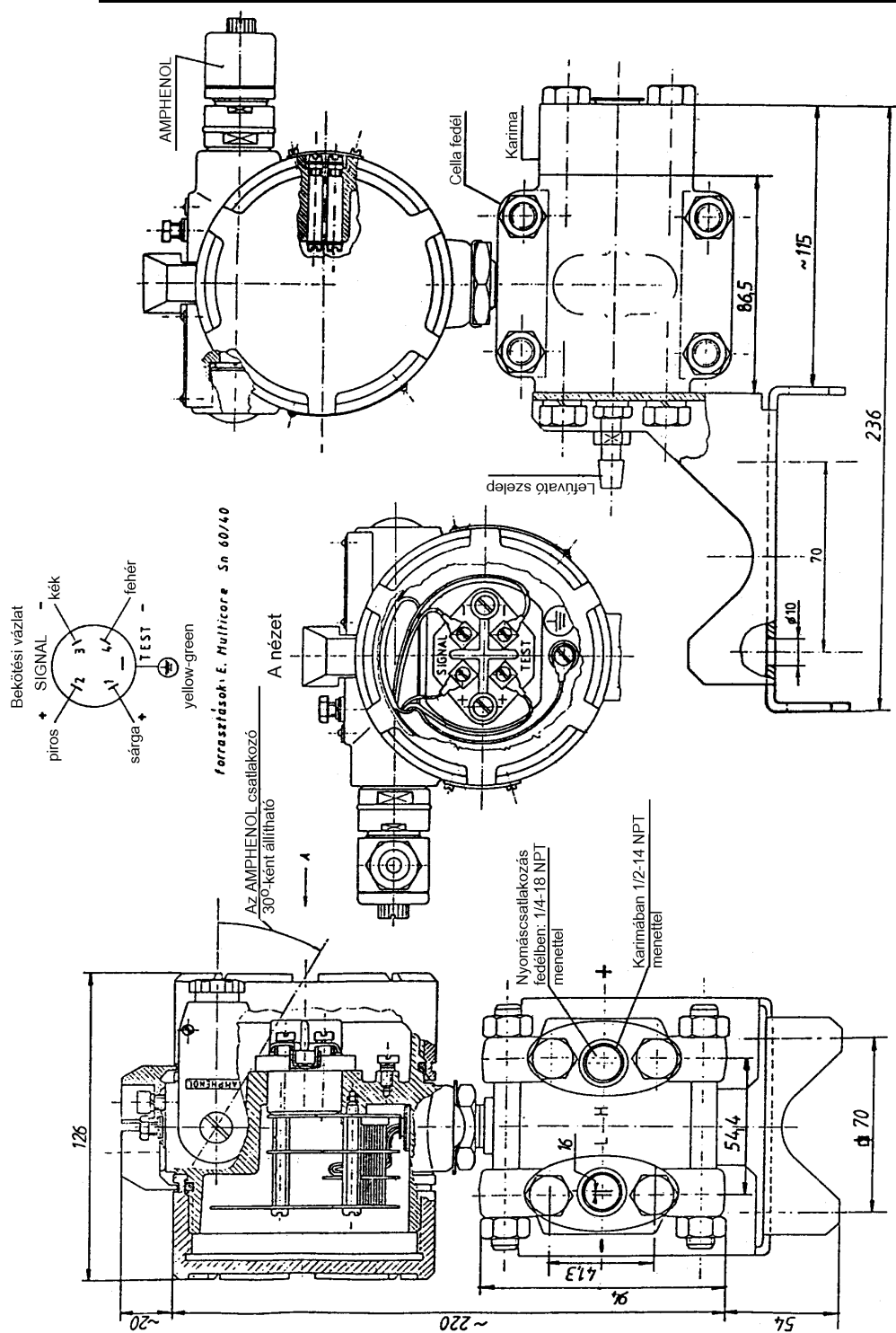


Рисунок 20 - Контурные размеры датчиков перепада давления

Приложение

12. РОССИЙСКИЕ ПРЕДПИСАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Настоящее дополнение содержит российские предписания, отличающиеся от венгерских и учитываемые в случае установки датчиков на территории России. Дополнения относятся к следующим пунктам:

12.1. Назначение и область применения (к пункту 1.2.)

Электрические датчики давления типа KAP-TRAN, имеющие маркировку взрывозащиты "EEx i_a II C T5" и "EEx i_b II C T5" могут устанавливаться во взрывоопасных зонах согласно разделу 7-3 ПУЭ и прочим директивным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Датчики должны эксплуатироваться в комплекте с блоками обслуживания, устанавливаемыми в невзрывоопасном помещении. Допускается наличие газов и паров, источником возникновения которых являются технологические устройства, в помещениях электрической классификации В-1.

Обозначение согласно ГОСТ 22782.5-78: EEx i_a II C T6.

Электрические датчики давления типа KAP-TRAN, имеющие маркировку взрывозащиты "EEx d II B T6", могут устанавливаться в соответствии с маркировкой во взрывоопасных зонах помещений всех классов согласно разделу 7-3 ПУЭ и прочим директивным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, где считается достаточной защита Ex des IIB T6.

12.2. Встраивание датчика в измерительный контур, ввод в эксплуатацию (к пунктам 1, 2, 3, 5)

При монтаже датчиков должны учитываться следующие документы:

- а/ Глава ЭШ-13 ПТЭ и ПТБ издания "Электроустановки взрывоопасных производств" (Издательство "Проминь", г. Днепропетровск, 1971 г.).
- б/ Инструкция по монтажу электрооборудования, применяемого для взрывоопасных устройств (в помещениях и наружных установках). ВСН-332-74/ММСС СССР.
- в/ Правила устройства электроустановок (ПУЭ).

Для соединительных линий следует применять кабель, у которого индуктивность, выпадающая на единицу длины, не более, чем $1,5 \times 10^{-3}$ Гн.

Максимальная емкость соединительной линии и нагрузки не должна превышать значение 0,2 мкФ.

При заземлении должны учитываться условия ПУЭ и инструкции МНС-84-65/ГМСС СССР. Точку присоединения заземления необходимо тщательно очистить и покрыть противокоррозийной смазкой. По окончании монтажа следует проверить правильность соединений блоков, сопротивление изоляции. Последнее должно составлять не менее, чем 10 МОм. Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 10 Ом.

Место присоединения внешнего зажима, предназначенного для заземления, должно быть защищено от коррозии.

По окончании монтажа следует проверить средства электрической защиты, сопротивление изоляции и сопротивление заземляющего устройства.

12.3. Эксплуатация, технический уход (к пункту 7)

При эксплуатации датчика должны быть учтены главы ЭШ-13 ПТЭ и ПТБ издания "Электроустановки взрывоопасных производств".

Эксплуатацию изделия можно поручать только лицам, изучившим технический паспорт и соответствующие инструкции, а также прошедшим соответствующее обучение.

12.4. Конструктивное построение взрывонепроницаемой оболочки, размеры щелей

Оболочка датчика и конструкционные элементы, установленные на ней, должны соответствовать предписаниям СТ СЭВ 3141-81, 3140-81.

Оболочка состоит из алюминиевой крышки, изготавливаемой литьем под давлением из сплава сорта $\text{AlSi}_7\text{Mg-T6}$, а также из коробки, изготавливаемой из коррозионностойкого материала сорта КО 36.

С точки зрения прочности оболочка рассчитана на внутреннее давление, составляющее 10 бар.

12.5. Основные характеристики оболочки согласно листам /7 и /2 венгерского стандарта MSZ-05-43.4814 (Приложение 3) (См. рисунок 8)

Вид защиты по СТ СЭВ 3141:

Ex d IIB T6

Размеры зазоров EEx de					
Обознач.	Диаметр	Допуск		Длина зазора	Люфт
A	Ø30	H8	+0.033 0	L1=13.5	δ1≤0.2
		d10	-0.065 -0.149	L2=4	δ2≤0.14
B	M92x2			L3=15	
C	C 1/2		L4=15, витки в сцеплении: 8		
D	Ø6	H8	+0.018 0	L5=25	δ2≤0.14
		d10	-0.03 -0.076		
Объем< 500 см³					

Приложение 2

Перечень стандартов, на которые в тексте даются ссылки

- | | | |
|-----|----------------|--|
| 1. | MSZ 94 | Предписания безопасности для электронных измерительных, управляющих и регулировочных приборов. |
| 2. | MSZ 806 | Степени защищенности для электроизделий. Общие условия. |
| 3. | MSZ 1600 | Правила устройства силовых электроустановок напряжением не более, чем 1000 В. |
| 4. | MSZ 1709 | Измерение расхода жидкостей. |
| 5. | MSZ 4722/1...3 | Главные параметры и численные значения шероховатости поверхностей. |
| 6. | MSZ 8881/1...3 | Испытания на стойкость к воздействию окружения. |
| 7. | MSZ 14024 | Пневматические и электрические датчики с единым сигнальным диапазоном. |
| 8. | MSZ 05-43.4814 | Рудничные и взрывозащищенные изделия. Взрывонепроницаемая оболочка. |
| 9. | KGMSZ 43.050/1 | Предписания по поверке. |
| 10. | MSZ IEC 529 | Степени защищенности, обеспечиваемые кожухами электроизделий |
| 11. | MSZ EN 50014 | Рудничные и взрывозащищенные электроизделия. Общие условия |
| 12. | MSZ EN 50018 | Рудничные и взрывозащищенные электроизделия. Взрывонепроницаемая оболочка "d" |
| 13. | MSZ EN 50020 | Рудничные и взрывозащищенные электроизделия. Искробезопасная защита "i" |
| 14. | DIN 1.4401 | Nichtrostende Stähle (Gutevorschriften) |
| 15. | MSZ 8871/1 | Условия окружения природы |