



*технології
стандартні
нестандартні*

ТОВ «ТЕХСІН»
Код за ЄДРПОУ 36576644
Україна, 69050, м. Запоріжжя
вул. О. Говорухи 57-Б
(063) 529-67-87, (093) 487-73-98
e-mail: texcin@ukr.net
www.texcin.com.ua

ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ТИСКУ ВИМІРЮВАЛЬНІ АИР – 10Н

Керівництво з експлуатації

НКТС.36576644.002:2022КЕ

ЗМІСТ

1	Вступ.....	3
2	Основні технічні данні і характеристики	3
3	Пристрій та робота.....	8
4	Маркування та пакування	10
5	Використання виробів за призначенням.....	11
6	Методика калібровки.....	14
7	Технічне обслуговування	14
8	Транспортування і зберігання.....	14
9	Утилізація	14
10	Приклад замовлення	14
	Додаток А	16
	Додаток Б.....	19
	Додаток В	20
	Лист реєстрації змін.....	27

1 ВСТУП

Перетворювач тиску АИР-10Н використовується для контролю і регулювання технологічних процесів в різних галузях в складі вимірювальних систем, в тому числі в пристроях перетворення об'єму газу. Забезпечує вимірювання тиску газу абсорбційного середовища при температурі (базове виконання):

- навколишнього середовища від +5°C. до +50°C;
- робочого середовища від -40°C до +120°C.

Перетворювачі відповідають Технічному регламенту законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки (затверджену Постановою КМУ від 13 січня 2016 р. № 94) та призначені для застосування в наступних умовах :

- вологість - від 10% до 95%;
- атмосферний тиск - від 80 кПа до 110кПа;
- ступінь захисту від пилу і води, що забезпечується оболонкою (корпус) –IP54 або IP65 (в залежності від типу електричного приєднання).

Перетворювачі призначені для роботи на відкритому повітрі з конденсацією вологи.

Керівництво з експлуатації містить відомості про конструкцію, принцип дії, характеристики перетворювачів тиску вимірювальних АИР-10Н.

2 ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ДАНІ І ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Перетворювачі тиску АИР-10Н (далі за текстом - перетворювачі) призначені для безперервного перетворення значень надлишкового тиску, розрідження, надлишкового тиску-розрідження, абсолютного тиску, різниці тиску і гідростатич-ДИого тиску рідких і газоподібних, в тому числі агресивних, середовищ в уніфікований вихідний струмовий сигнал 4-20мА і в цифровий сигнал на базі HART-протоколу.

Примітка - Деталі перетворювача, що контактують з вимірюваним середовищем, виготовлені з нержавіючої сталі.

2.2 Перетворювач виготовляється в модифікаціях за видами перетворюваного тиску:

- АИР-10Н-ДА перетворювачі абсолютного тиску;
- АИР-10Н-ДИ перетворювачі надлишкового тиску;
- АИР-10Н-ДИВ перетворювачі надлишкового тиску-розрідження;
- АИР-10Н-ДД перетворювачі диференційного тиску;

Модифікації та виконання перетворювача відрізняються також за нормованим значенням діапазонів перетворень і границі допустимої похибки.

2.3 Характеристики перетворювача АИР-10Н:

- по числу перетворювальних вхідних сигналів - одно каналними;
- по числу вихідних сигналів - двоканальними (уніфікований струмовий сигнал і цифровий сигнал на базі HART-протоколу);
- по залежності вихідного сигналу від вхідного - з лінійною залежністю (зростаючої / спадаючою) або з функцією вилучення квадратного кореня;
- по можливості перебудови діапазону вимірювання - з функцією перебудови.

2.4 Перетворювачі можуть підключатися до персонального комп'ютера (далі - ПК) по HART-протоколу для конфігурування, градування і отримання даних вимірювання в процесі експлуатації.

Для взаємодії АИР-10Н з ПК використовується програма HARTconfig.

2.5 Процедура зміни конфігурації АИР-10Н включає в себе:

- зміна значень верхніх і нижніх меж вимірювань;
- вибір залежності вихідного сигналу від вхідного (лінійно-зростаюча, лінійно-спадна або функція вилучення квадрат-ДИого кореня);
- вибір часу демпфування;
- нормування верхніх і нижніх меж вимірювань (вибір одиниці вимірювань).

Нормування верхніх і нижніх меж вимірювань здійснюється в Па, кПа, МПа, кгс/см², кгс/м², атм., mbar, bar, мм рт.ст., мм вод.ст.

2.6 В перетворювачі є захист від помилкового підключення напруги живлення зворотної полярності.

2.7 За стійкістю до механічних впливів при експлуатації АИР-10Н відносяться до групи виконання М6.

2.8 За стійкістю до електромагнітних завад АИР-10Н, при роботі по уніфікованому струмовому сигналу 4-20мА і HART- протоколом, відповідає групі виконання і критерієм якості функціонування по ДСТУ EN 60079 відповідно до таблиці 2.2.

Таблиця 2.1 - Стійкість до електромагнітних завад по уніфікованому струмовому сигналу 4-20мА та HART-протоколу

Ступінь жорсткості електромагнітної обстановки по ДСТУ	Характеристика виду перешкод	Значення	Група виконання	Критерій якості функціонування згідно з виконанням корпусу	
				НГ-06	АГ-14
2 ДСТУ ІЕС 61000-4-5:2019	Мікросекундні імпульсні перешкоди великої енергії (МІЗ): подача перешкоди по схемі «провід-земля»	1кВ	III	A	-
3 ДСТУ ІЕС 61000-4-5:2019		2кВ	IV	-	A*
4 ДСТУ ІЕС 61000-4-4:2019	Наносекундні імпульсні перешкоди (НІЗ)	2кВ	IV	A	A

4 ДСТУ ІЕС 61000-4-2:2018	Електростатичні розряди (ЕСР): – контактний розряд – повітряний розряд	8кВ 15кВ	IV	A	A**
3 ДСТУ ІЕС 61000-4-3:2021	Радіочастотне електромагнітне поле (РЧЕП) в смузі частот 80-1000МГц	10В/м	III IV	A -	- A
3 ДСТУ ІЕС 61000-4-6:2019	Кондуктивні перешкоди, в смузі частот 0,15-80МГц	10В	III IV	A -	- A
4 ДСТУ EN 61000-4-8:2017	Магнітне поле промислової частоти (МППЧ): 1. тривале магнітне поле 2. короткочасне магнітне поле	30А/м 400А/м	III	A	-
5 ДСТУ EN 61000-4-8:2017		40А/м 600А/м	IV	-	A
4 ДСТУ ІЕС 61000-4-9:2019	Імпульсне магнітне поле (ІМП)	300А/м	III	A	-
5 ДСТУ ІЕС 61000-4-9:2019		600А/м	IV	-	A
4 ДСТУ ІЕС 61000-4-10:2019	Загасаюче коливальне магнітне поле (ЗКМП)	30А/м	III	A	-
5 ДСТУ ІЕС 61000-4-10:2019		100А/м	IV	A	A
ДСТУ EN CISPR 55022:2017	Емісія індустриальних перешкод в смузі частот 30-230 МГц в навколишньому просторі	30 дБ	-		Відповідає для ТС класу А
	Емісія індустриальних перешкод в смузі частот 230-1000МГц в навколишній простір	37 дБ			

Примітка

1 – *Кидки струму

2 - ** Допустима додаткова похибка не перевищує 0,3% верхньої межі вимірювань вихідного сигналу для виконання корпусу АГ-14.

3 АІР–10Н, нормально функціонує і не створює перешкод в умовах спільної роботи з апаратурою систем і елементів, для яких вони призначені, а також апаратурою іншого призначення, яка може бути використана спільно з даними перетворювачами в типовій перешкоджаючої ситуації.

2.9 Коди, модифікації моделей. Діапазони вимірювань наведені у Таблиці 2.2

Таблиця 2.2

Вимірювальний параметр, модифікація і виконання	Код моделі	Номера верхньої межі (діапазону вимірювань, глибина пере налаштування (P _B : P _{BMAX}) і ряд верхніх меж (діапазонів) вимірювань								P _{lim}	P _{раб.надлишок}
		1	2	3	4	5	6	7	8		
		(P _{BMAX})									
Абсолютний тиск АІР–10Н-ДА	1060	2,5МПа	1,6МПа	1,0МПа	0,6МПа	0,4МПа	0,25МПа	0,16МПа	0,10МПа	10 МПа	-
	1050	600кПа	400кПа	250кПа	160кПа	100кПа	60кПа	40кПа	2кПа	2500кПа	-
	1040, 1041	250кПа	160кПа	100кПа	60кПа	40кПа	25кПа	16кПа	10кПа	1000кПа	-
	1030, 1031 (110*)	100кПа	60кПа	40кПа	25кПа	16кПа	10кПа	6,0кПа	4,0кПа	400кПа	-
Надлишковий тиск АІР–10Н-ДИ	1190	60МПа	40МПа	25МПа	16МПа	10МПа	6,0МПа	4,0МПа	2,5МПа	150МПа	-
	1180	16МПа	10МПа	6,0МПа	4,0МПа	2,5МПа	1,6МПа	1,0МПа	0,6МПа	40МПа	-
	1170, 1171	6,0МПа	4,0МПа	2,5МПа	1,6МПа	1,0МПа	0,6МПа	0,4МПа	0,25МПа	25МПа	-
	1160, 1161	2,5МПа	1,6МПа	1,0МПа	0,6МПа	0,4МПа	0,25МПа	0,16МПа	0,1МПа	10МПа	-
	1150, 1151	600кПа	400кПа	250кПа	160кПа	100кПа	60кПа	40кПа	25кПа	2500кПа	-
	1140, 1141	250кПа	160кПа	100кПа	60кПа	40кПа	25кПа	16кПа	10кПа	1000кПа	-
	1130, 1131	100кПа	60кПа	40кПа	25кПа	16кПа	10кПа	6,0кПа	4,0кПа	400кПа	-
	1120	40кПа	25кПа	16кПа	10кПа	6,0кПа	4,0кПа	2,5кПа	1,6кПа	100кПа	-
Надлишковий тиск-розрядження АІР–10Н-ДИВ	1360	-0,1МПа	-0,1Мпа	-0,1Мпа	-0,1Мпа	-0,1Мпа	-0,1Мпа	-0,1Мпа	-0,05Мпа	10МПа	-
	1350	2,4Па	1,5МПа	0,9МПа	0,5МПа	0,3МПа	0,15МПа	0,06МПа	0,05МПа	2500кПа	-
		500кПа	300кПа	150кПа	60кПа	50кПа	30 кПа	20 кПа	12,5кПа		
	1340, 1341	-100 кПа	-100 кПа	-50 кПа	-30кПа	-20кПа	-12,5 кПа	-8,0кПа	-5,0кПа	1000кПа	-
		150кПа	60кПа	50кПа	30кПа	20кПа	-2,5кПа	8,0кПа	5,0кПа		
Різність тисків АІР–10Н-ДД	1467	2,5МПа	1,6МПа	1,0МПа	0,63МПа	0,4 МПа	0,25МПа	0,16 МПа	0,1МПа	-	4МПа
	1457	630кПа	400кПа	250кПа	160кПа	100кПа	63кПа	40кПа	25кПа	-	4МПа
	1447	250кПа	160кПа	100кПа	63кПа	40кПа	25кПа	16кПа	10кПа	-	4МПа
	1437	100кПа	63кПа	40кПа	25кПа	16кПа	10кПа	6,3кПа	4,0кПа	-	4МПа
	1427	40кПа	25кПа	16кПа	10кПа	6,3кПа	4,0кПа	2,5кПа	1,6кПа	-	4МПа
	1417	10кПа	6,3кПа	4,0кПа	2,5кПа	1,6кПа	1,0кПа	0,63кПа	0,4кПа	-	1МПа

Примітка

«-» означає розрядження.

По замовленню АІР-10Н-ДД можуть виготовлятися з мінусовою нижньою межею вимірювань (для моделей 1437, 1447, 1457, 1467 – мінус 100кПа, для моделі 1427 – мінус 40кПа).

де: P_{BMAX}- максимальна верхня межа вимірювань,

P_B- ряд верхніх меж вимірювань,

P_{вип}- максимальний випробувальний тиск

P_{раб.надлишок}- допустимий робочий надлишковий тиск

2.10 Межі основної похибки наведені у таблиці 2.3

Таблиця 2.3

Межі основної зведеної похибки $ \gamma $, %, для номерів верхніх меж (діапазонів) вимірювань								Код класу точності	Індекс заказу
1	2	3	4	5	6	7	8		
0,1	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	A01	A
0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	B02*	B*
0,5	0,5	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	C05	C

Примітка
 1 – * Крім моделей 1417.
 2 – Нижня межа вимірювань для АИР–10Н-ДА, АИР–10Н-ДИ, АИР–10Н-ДД рівне нулю и може бути зміщена до значення, рівного 96 % от максимального діапазону вимірювань. При цьому похибка γ_1 вираховується за формулою:

$\gamma_1 = \gamma \frac{P_B}{P_B - P_H}$	де γ - похибка, визначається значенням верхньої межі P_B згідно таблицею P_H – значення нижньої.
---	--

3 – Для перетворювачів з залежністю вилучення кореня, основна похибка визначена в під діапазоні від 2 до 100% діапазону вимірювань і відповідає γ .

2.11 Перетворювачі виготовляються зі ступенями захисту від попадання всередину перетворювачів пилу і води IP54, IP65, IP67, IP68 по ДСТУ EN 60529:2018 в залежності від вибраного корпусу.

2.12 АИР–10Н стійкі до кліматичних впливів при експлуатації відповідно по ДСТУ 8280:2015 наведена у таблиці

2.4. Таблиця 2.4

Група	Діапазон температури навколишнього повітря	Код замовлення
B4	від +5 до +50°C	t0550*
C2	від -10 до +50°C	t1050
	від -10 до +70°C	t1070
	від -25 до +70°C	t2570
C3	від -40 до +70°C	t4070**
УХЛЗ.1	від -50 до +70°C	t5070***

Примітка:

1 * - Базове виконання

2 ** - Крім моделей 14x7.

3 *** - По замовленню. Тільки для виконання по матеріалам 12N.

2.13 Код моделі складається з 4-х цифр.

Перша цифра - «1».

Друга цифра - вид вимірюваного тиску:

- «0» - ДАбсолютний тиск;
- «1» - ДИадлишковий тиск;
- «3» - ДИадлишковий тиск-розрідження;
- «4» - різниця тисків;

Третя цифра - код максимальної верхньої межі (діапазону)

Четверта цифра - виконання сенсора і виконання штуцера:

- «0» - сенсор з металевою мембраною;
- «1» - сенсор з металевою мембраною, виконання «відкрита мембрана»;
- «7» - виконання перетворювача різниці тисків зі штуцером.

2.14 Номінальна статична характеристика перетворювачів АИР–10Н-ДА, АИР–10Н-ДИ, АИР–10Н-ДД, АИР–10Н-ДИВ

2.14.1 Для уніфікованого вихідного сигналу 4-20 або 20-4мА:

- з лінійно-зростаючою залежністю відповідає виду

$$I = \frac{P - P_H}{P_B - P_H} \cdot (I_B - I_H) + I_H,$$

- з лінійно-убиваючою залежністю відповідає виду

$$I = \frac{P - P_H}{P_B - P_H} \cdot (I_H - I_B) + I_B$$

- з залежністю вилучення кореня відповідає виду

$$I = \sqrt{\frac{P - P_H}{P_B - P_H}} \cdot (I_B - I_H) + I_H$$

де I - поточне значення вихідного сигналу, відповідне вимірюваному тиску, мА;

I_B и I_H - верхнє і нижнє граничні значення вихідного сигналу, мА;

P_B и P_H - верхнє і нижнє граничні значення вимірювального тиску

P - значення вимірюваного тиску, мають знак плюс при вимірюванні надлишкового тиску і знак мінус при вимірюванні розрідження.

2.14.2 Для вихідного цифрового сигналу на базі HART-протоколу

- з лінійною залежністю відповідає виду

$$A = P,$$

- з залежністю вилучення кореня відповідає виду

$$A = \sqrt{\frac{P - P_H}{P_B - P_H}} \cdot (A_B - A_H) + A_H.$$

де A - поточне значення вихідного цифрового сигналу, відповідного вимірюваному тиску;

2.15 Варіація вихідного сигналу не перевищує 0,5 межі допустимої основної похибки.

2.15 АИР-10Н стійкі до впливу синусоїдальних вібрацій високої частоти наведена у таблиці

2.5. Таблиця 2.5

№	Група виконання по вібростійкості	Частота, Гц	Прискорення для частоти вище частоти переходу, м/с ²	Амплітуда зміщення для частоти нижче частоти переходу, мм	Код замовлення
1	N3	(5-80)	9,8	0,075	Базове виконання (код не вказується)
2	G1	(10-2000)	49,0	0,35	V1*
3	G2	(10-2000)	98,0	0,75	V2*

Примітка- * код вібростійкий виконання V1 і V2 додається тільки до коду корпусу НГ-06.

2.15.1 Межа допустимої додаткової похибки АИР-10Н під час впливу вібрації не перевищує межі допустимої основної похибки.

2.16 Зміна значення вихідного сигналу АИР-10Н-ДД, викликане зміною робочого надлишкового тиску в діапазоні від нуля до гранично допустимого і від гранично допустимого до нуля, виражене у відсотках від діапазону вимірювання вихідного сигналу, не перевищує значень, що визначаються за формулою

$$\gamma_P = K_P \Delta P_{роб} \cdot \frac{P_{Bmax}}{P_B},$$

де $\Delta P_{роб}$ - зміна робочого надлишкового тиску, МПа;

P_{Bmax} , P_B - максимальна верхня межа вимірювань і верхня межа вимірювання відповідно для даної моделі перетворювача, МПа;

K_P - коефіцієнт з таблиці 2.7.

Таблиця 2.6 - Коефіцієнт K_P в залежності від моделей

Модель	K_P , %/МПа
1467, 1457, 1447, 1437	0,2
1427	0,5
1417	2,5

2.17 Зміна вихідного сигналу АИР-10Н-ДА абсолютного тиску, викликане зміною атмосферного тиску на ± 10 кПа (75 мм.рт.ст.) від сталого значення в межах від 84 до 106,7кПа (від 630 до 800 мм рт. ст.), не перевищує 0,2 межі основної похибки.

2.18 Додаткова похибка, викликана зміною температури навколишнього повітря від нормальної (23 ± 2)°C до будь-якої температури в межах робочих температур на кожні 10°C зміни температури (γ_T , в %), не перевищує значень, наведених в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

Модель	$ \gamma_T $, %/10°	
	Клас точності А, В	Клас точності С
1xx2, 1xx5, 1417, 1427	$0,05 + 0,15 \cdot P_{Bmax} / P_B$	$0,05 + 0,20 \cdot P_{Bmax} / P_B$
1340, 1341, 14x7	$0,04 + 0,08 \cdot P_{Bmax} / P_B$	$0,08 + 0,12 \cdot P_{Bmax} / P_B$
1xx0, 1xx1	$0,03 + 0,05 \cdot P_{Bmax} / P_B$	$0,04 + 0,08 \cdot P_{Bmax} / P_B$

P_{Bmax} , P_B - максимальна верхня межа (діапазон) вимірювань і верхня межа (діапазон) вимірювання відповідно для даної моделі перетворювача

2.19 Додаткова похибка, викликана впливом підвищеної вологості, не перевищує 0,2 межі допустимої основної похибки.

2.20 Додаткова похибка, викликана дією постійних магнітних полів і (або) змінних полів мережевої (промислової) частоти напруженістю до 400А/м, не перевищує 0,2 межі допустимої основної похибки.

2.21 Живлення перетворювача АИР-10Н здійснюється від джерел постійного струму напругою від 9 до 42В,

при номінальному значенні $(24^{+0,48}_{-0,48})$ В або $(36^{+0,72}_{-0,72})$ В.

Час встановлення номінальної вихідної напруги джерел живлення не перевищує 2 секунди.

2.22 Потужність, споживана АІР–10Н, не перевищує 0,6Вт для напруги живлення 24В і 1Вт для напруги живлення 36В.

2.23 При відхиленні напруги живлення від номінальної до U_{min} , рівного 9В, основна похибка і варіація вихідного сигналу відповідають п 2.8

2.24 Навантажувальні опори не повинні перевищувати:

- 620 Ом при напрузі живлення 24В;
- 1100 Ом при напрузі живлення 36В.

2.25 Максимальний навантажувальний опір R_{Hmax} , кОм, при будь-якій напрузі джерела живлення в діапазоні від 9 до 36В обчислюється за формулою

$$R_{Hmax} = \frac{U - U_{min}}{I_{max}},$$

де U – напруга джерела живлення, В;

$U_{min} = 9$ В;

$I_{max} = 24$ мА.

2.26 Час встановлення вихідного сигналу перетворювача ($t_{вст}$) при стрибкоподібній зміні тиску, що становить 90% діапазону вимірювань, визначається за формулою

$$t_{вст} = t_n + t_3$$

де t_n – час перехідного процесу сенсора;

t_3 – час затримки електронного блоку.

Під часом встановлення вихідного сигналу перетворювача при стрибкоподібній зміні тиску, приймають час з моменту стрибкоподібної зміни тиску до моменту, коли вихідний сигнал перетворювача увійде в зону стабільного стану, що відізняється від верхнього значення вихідного сигналу на 5% від діапазону вимірювань.

Час перехідного процесу сенсора (t_n) не перевищує 0,1 секунди - для всіх моделей АІР–10Н.

Динамічні характеристики перетворювача нормуються при температурі $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ і при відключеному електронному демпфуванні вихідного сигналу перетворювача (час демпфірування 0 секунд).

Час затримки електронного блоку визначається за формулою

$$t_3 = \tau + t_d$$

де t_d – час демпфування;

τ – час циклу вимірювання датчика, 0,1 секунди.

2.27 Перетворювачі витримують вплив перевантаження відповідним випробувальним тиском протягом 15 хвилин.

Через 15 хвилин після закінчення зазначеного впливу перетворювачі відновлюють свої характеристики.

2.27.1 Перетворювачі АІР–10Н-ДД витримують випробування на міцність випробувальним тиском на герметичність гранично допустимим робочим надлишковим тиском, при цьому за умовний тиск P_v приймають гранично допустимий робочий надлишковий тиск.

2.28 Перетворювачі АІР–10Н-ДД витримують перевантаження з боку плюсової і мінусової камер одностороннім впливом тиску.

Таблиця 2.8 Максимальний односторонній тиск у камері перетворювача АІР–10Н-ДД

Модель	Максимальний односторонній тиск, МПа	
	зі сторони плюсової камери	зі сторони мінусової камери
1417	0,6	0,3
1427	1	0,5
1437	2	1
1447	4	2
1457	6	3
1467	12	4

Через 12 часів після впливу перевантаження перетворювачі АІР–10Н-ДД відновлюють свої характеристики

2.29 Електричний опір ізоляції ланцюга живлення перетворювача щодо корпусу не менше:

- 20Мом при температурі навколишнього повітря $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ і відносній вологості від 30 до 80%;
- 5Мом при верхньому значенні температури робочих умов і відносній вологості від 30 до 80%;
- 1Мом при верхньому значенні відносної вологості робочих умов і температурі навколишнього повітря $(35 \pm 3)^\circ\text{C}$.

2.30 Ізоляція ланцюга живлення перетворювача щодо корпусу витримує протягом 1 хвилини дію випробувальної напруги практично синусоїдальної форми частотою від 45 до 65Гц становить 120В при температурі навколишнього повітря $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ і відносній вологості від 30 до 80%;

2.31 Деталі перетворювача, що стикаються з вимірюваним середовищем, виконані з корозійностійкого матеріалу і відповідають наведеним в таблицях 2.9.1-2.9.3 нижче.

Таблиця 2.9.1 – Матеріал корпусу

Код виконання	Виконання по матеріалам		
	Мембрана	Штуцер	Ущільнювальне кільце (x)
12x	Нерж. сталь 316L	12X18H10T	x=V, P, N

Таблиця 2.9.2 – Ущільнювальні кільця

Матеріал	Застосування	Позначення в виконанні
Viton (фтор каучук)	Нафтопродукти, кислоти	V
Фторопласт	Всі середи	P
Ні	Всі середи	N

Таблиця 2.9.3 – Виконання по матеріалам для різних моделей

Модель	Виконання	Базове виконання
1xx0	12x	12N
14x7	12V	12V
1xx1	12N	12N

2.32 Габаритні, приєднувальні і монтажні розміри АИР–10Н відповідають зазначеним в Додатку А.

2.33 Маса АИР–10Н не перевищує зазначеної в Додатку А.

2.34 Перетворювачі стійкі до впливу вологості по ДСТУ EN 60529:2018:

- до 100% при температурі 30°C і більш низьких температурах, з конденсацією вологи, для кліматичного виконання С2;
- до 95% при температурі 35°C і більш низьких температурах, без конденсації вологи, для кліматичного виконання С3;
- до 80% при температурі 35°C і більш низьких температурах, без конденсації вологи, для кліматичного виконання В4 по.

2.35 Забезпечення електромагнітної сумісності та перешкодозахищеності.

2.35.1 По стійкості до електромагнітних завад АИР–10Н в залежності від виконання корпусу відповідають групам виконання III, IV і критерієм якості функціонування.

2.35.2 АИР–10Н нормально функціонують і не створюють перешкод в умовах спільної роботи з апаратурою систем елементів, для яких вони призначені, а також з апаратурою іншого призначення, яка може бути використана спільно зданими перетворювачами в типовій перешкоджаючій ситуації.

3 ПРИСТРІЙ ТА РОБОТА

3.1 Загальний вигляд перетворювачів тиску вимірювальних АИР–10Н в корпусах НГ-06, АГ-14 наданий на малюнках А.1-ДА.2 Додатку.

3.2. Конструкція і принцип дії АИР–10Н.

3.2.1 Перетворювач АИР–10Н складаються з первинного перетворювача і електронного пристрою. Середовище під тиском подається в камеру первинного перетворювача і деформує його мембрану, що приводить до зміни електричного опору розташованих на ній тензорезисторів, включених в електричний ланцюг дільника напруги, в результаті чого первинний перетворювач видає сигнал напруги. Електронний пристрій перетворює електричний сигнал в цифровий код значення вимірюваного тиску, котрий потім перетворюється в уніфікований струмовий вихідний сигнал і (або) сигнал на базі HART-

3.2.2 Перетворювач складається з металевих оболонок, в яких розміщені модулі електронних пристроїв. З одного торця корпусу вгвинчений штуцер з первинним перетворювачем, на іншому кінці корпусу встановлена герметична вишка (корпус НГ-06) або герметичний кабельний ввід (корпус АГ-14).

3.2.3 Для корпусу НГ-06 доступ до органів управління і приєднання здійснюється за допомогою зняття вишки зовнішнього підключення, для чого відвертається пластмасова гайка кріплення і знімається вишка з кільцем ущільнювача. Для корпусу АГ-14 з кабельними вводами відвертається гвинтова кришка.

3.2.3.1. За вишкою (корпус НГ-06) розташовані:

- кнопка підстроювання «нуля» (1);
- перемичка захисту від скидання за допомогою геркона (далі перемичка) (2).

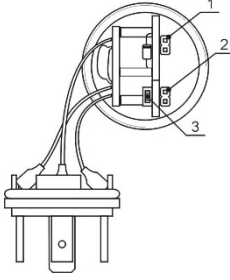
При знятій перемичці прилад захищений від скидання за допомогою геркона.

3.2.3.2. Кнопка (1) дубльована герконом (встановлюється на замовлення для АИР–10Н-ДИ, АИР–10Н-ДИВ і АИР–10Н-ДД), зона розміщення якого показана на наклейці. Наявність геркона дозволяє налаштувати "нуль" без зняття кришки датчика, або підключення датчика по HART-протоколу. При піднесенні магнітного брелка (на замовлення) до цієї зони можна провести корегування «нуля» вимірюваного сигналу так само, як при натисканні кнопки (1).

3.2.3.3 У АИР–10Н є можливість установки «нуля» по HART-протоколу.

3.2.3.4 Операція скидання можлива, якщо показники перетворювача АИР–10Н відрізняються від нуля не більше ніж на $\pm 5,0\%$ від максимальної верхньої межі (діапазону) вимірювань.

Перетворювач тиску АІР-10Н в корпусі НГ-06

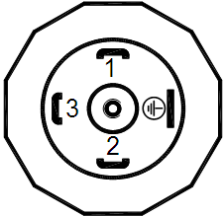



Вид згори на електронний пристрій зі знятою кришкою і вилкою зовнішнього підключення
1- перемичка (джемпер) блокування записів по HART;
2- перемичка (джемпер) блокування геркона установки «нуля»;
3- кнопка установки «нуля».

Малюнок 3.1

3.3. Елементи комутації і контролю АІР-10Н

3.3.1 Розташування контактів вилки зовнішнього підключення GSP-311 для корпусу НГ-06 показано на малюнку 3.3.



- контакт 1 - «плюс» джерела живлення;
- контакт 2 - «мінус» джерела живлення;
- контакт 3 - Діє задіяний;
- контакт  - корпус

Малюнок 3.3

3.3.2 Усередині комутаційних блоків корпусу АГ-14 знаходяться плати комутації (див. малюнок 2.3). Плати комутації призначені для:

- підключення перетворювачів АІР-10Н до ланцюгів живлення;
- для оперативного підключення тестового і конфігураційного обладнання.

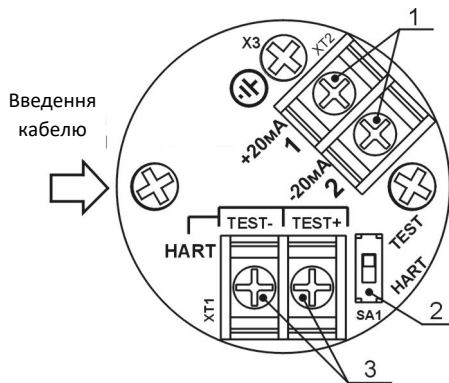
На платах комутації розташовані:

- гвинтові клеми (поз.1 малюнка 2.3) для підключення струмових ланцюгів;
- штирові контакти (поз.2 малюнка 2.3) для підключення HART комунікатора або міліамперметра;
- перемикач режимів роботи HART - TEST (поз. 3 малюнка 2.2).

Перемикач режимів роботи **HART - TEST** забезпечує можливість оперативного контролю і управління перетворювачем без відключення останнього від струмових ланцюгів. У положенні перемикача «**HART**» до клем «**HART**» можна підключити HART комунікатор або HART-модем для роботи з перетворювачем по HART-протоколу, при цьому в струмову петлю (ланцюг живлення перетворювачів) додається опір 250ом. У положенні перемикача «**TEST**» до клем «**Test +**» і «**Test-**» можна підключити міліамперметр і провести вимірювання вихідного струму перетворювача. В останньому випадку не відбувається розриву вихідного ланцюга і відключення перетворювача від вимірювального обладнання.

У режимі вимірювань перемикач повинен знаходитися в положенні «**TEST**».

Плата комутації АІР-10Н в корпусі АГ-14



Позначення до малюнка 2.3:

- 1 - клеми для підключення струмового петлі;
- 2 - клеми TEST / HART;
- 3 - перемикач «TEST» / «HART».

Малюнок 2.3

3.4 Формування сигналу по HART-протоколу.

3.4.1 АІР-10Н з HART-протоколом може передавати інформацію про вимірювану величину в цифровому вигляді по двухпроводной лінії зв'язку разом з сигналом постійного струму 4-20мА. Залежно від виконання електронного блоку АІР-10Н підтримує роботу по HART-протоколу в режимі «крапка-крапка» або в «багато крапковом» режимі.

3.4.2 У режимі «крапка-крапка» підтримує обмін даними з одним або двома HART-пристроями (комунікатором, HART-модемом), при цьому АІР–10Н:

- має «коротку адресу» 0 (заводська установка);
- формує уніфікований струмовий сигнал 4-20мА;
- формує цифровий сигнал у стандарті HART-протоколу, який передається по струмовій петлі 4-20мА, при цьому цифровий сигнал не спотворює аналоговий сигнал.

3.4.3 У «багато крапковому» режимі можливо підключення кілька АІР–10Н до одного HART-модему, при цьому прилади:

- повинні мати «короткі адреси» від 1 до 15, встановлені в режимі «крапка-крапка»;
 - формують в струмовій петлі фіксований струм 4мА;
 - використовують ланцюг 4-20мА тільки для живлення приладів;
 - формують цифровий HART-сигнал, який передається по струмовій петлі 4-20мА;
- HART-сигнал приймається і обробляється одним або двома HART-пристроями (комунікатором і / або модемом).

3.5 Робота з АІР–10Н по HART-протоколу

2.3.5.1 HART-протокол дозволяє використовувати можливості АІР–10Н в АСУТП, які підтримують HART-протокол версії 7. Сигнал може прийматися і оброблятися будь-яким пристроєм, що підтримує даний протокол, в тому числі, ру-чним портативним HART-комунікатором або персональним комп'ютером (ПК) через стандартний послідовний порт і додатковий HART-модем. HART-протокол допускає одночасну наявність в системі двох керуючих пристроїв: системи управління (ПК з HART-модемом) і ручного HART-комунікатора. Ці два пристрої мають різні адреси і здійснюють об-мін в режимі поділу часу каналу зв'язку, так що АІР–10Н може приймати і виконувати команди кожного з них.

3.5.2 Програма HARTconfig призначена для встановлення конфігурації всіх параметрів і підстроювання АІР–10Н. Програма може використовуватися для конфігурації інших датчиків, підтримуючих HART-протокол. Програма працює під ОС Windows XP і Windows 7.

Для роботи програми з перетворювачем, необхідний модем, підключений до послідовного COM-порту або USB-порту ПК (для цих цілей можна використовувати HART-модем виготовлений будь-яким виробником). Модем може бути підключений до АІР–10Н в будь-якій точці струмової петлі з використанням навантажувального опору: на пульті управління, вимірювальному стенді або безпосередньо до перетворювача. Програма HARTconfig має зручний інтуїти-вно зрозумілий інтерфейс користування, в програмі реалізована російськомовна система допомоги. Опис роботи програми наведено в «Керівництві користувача конфігураційної програми HARTconfig».

3.6 Режим вимірювання

3.6.1 АІР–10Н переходить в режим вимірювання після включення живлення.

3.6.2 У режимі вимірювання:

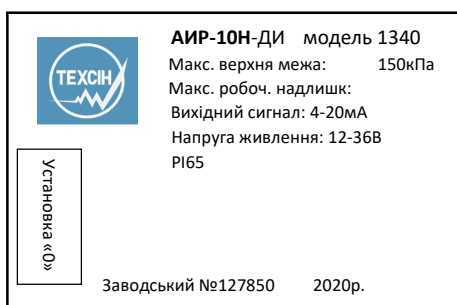
- перетворює результат вимірювання в струмовий сигнал 4-20мА;
- формує цифровий сигнал на базі HART-протоколу.

4 МАРКУВАННЯ ТА ПАКУВАННЯ

4.1 На прикріпленій до корпусу перетворювачів табличці вказані:

- найменування, товарний знак;
- умовне позначення перетворювача;
- значення верхньої границі вимірювань (із зазначенням одиниці виміру);
- значення гранично допустимого робочого надлишкового тиску (для перетворювачів, призначених для перетворення диференційного тиску);
- клас захисту від навколишньої середовища;
- клас точності;
- параметри живлення;
- рік випуску;

ТАБЛИЧКИ З МАРКУВАННЯМ



4.2 Пакування кожного перетворювача проводиться окремо у індивідуальну коробку, яка забезпечує збереження при зберіганні і транспортуванні перетворювачів. На упаковці наклеєна етикетка, на якій вказана інформація про виробника і характеристики виробу.

5.1 Монтаж перетворювача необхідно проводити в відповідності зі схемами зовнішніх підключень. При цьому необхідно обов'язково:

- сполучні трубки від місця відбору тиску до АИР-10Н повинні бути прокладені по найкоротшій відстані. Довжина лінії повинна бути достатньою для того, щоб температура середовища, що надходить в АИР-10Н, не перевищувала граничної робочої температури. Рекомендована довжина - не більше 15 метрів;

Сполучні лінії повинні мати односторонній ухил (не менше 1:10) від місця відбору тиску вгору до АИР-10Н, якщо вимірювана середа-газ, і вниз до АИР-10Н, якщо вимірювана середа-рідина. Якщо це неможливо, при вимірюванні тиску газу в нижніх точках сполучної лінії слід встановлювати відстійники, а при вимірюванні тиску рідини в найвищих точках

- газвідстійники.

Відстійні посудини рекомендується встановлювати перед

АИР-10Н і в інших випадках, особливо при довгих сполучних лініях і при розташуванні АИР-10Н нижче місця відбору тиску. Перед приєднанням до АИР-10Н лінії повинні бути продуті для зменшення можливості забруднення камер вимірю-

вального блоку АИР-10Н.

Для продувки з'єднувальних ліній повинні передбачатися спеціальні пристрої

- корпус перетворювача повинен бути надійно закріпленим у зручному місці, для монтажу і обслуговування;

- заземлити корпус перетворювача;

- екран електричного кабелю підключити до клеми "мінус";

- при використанні цифрового сигналу підключення перетворювача виконати крученою парою.

5.2 Після закінчення монтажу повинні бути перевірені:

- опір ізоляції кола живлення, що повинен бути не менше 1 МОм;

- підключення до контуру захисного заземлення;

- наявність пломб, етикеток з вказаними параметрами АИР-10Н.

5.3 Перед включенням перетворювача перевірити:

- відсутність зовнішніх пошкоджень корпусу;

- якість і надійність ущільнюючих елементів перетворювача;

- правильність підключення кабелю згідно зі схемою зовнішніх підключень.

- надійне кріплення після монтажу на об'єкті;

5.4 Заземлення перетворювачів АИР-10Н проводиться окремим відведенням перетином не менше 1мм², який приєднується наступним чином:

- до контакту  вилки GSP-311 (малюнок 3.3);

5.5 При випробуванні АИР-10Н необхідно дотримуватися загальним вимогам безпеки, правилам безпечної експлуатації електроустановок споживачів НПАОП 40.1-1.21-98, Правилам технічної експлуатації електроустановок споживачів

5.5.1 АИР-10Н повинні обслуговуватися персоналом, який має кваліфікаційну групу по техніці безпеки не нижче II.

5.5.2 При випробуванні опору ізоляції необхідно враховувати вимоги безпеки, встановлені на випробувальне обладнання.

5.6 Заміну, приєднання і від'єднання АИР-10Н від магістралей, що підводять вимірювальне середовище, слід проводити за відсутності тиску в магістралях і відключеному електричному живленні.

5.7 У кожного АИР-10Н перевіряють наявність паспорта з відміткою ВТК.

5.8 Випробування.

- Підключіть АИР-10Н відповідно до малюнка 5.1.

-Прогрійте АИР-10Н не менше 5 хвилин.

-Запустіть на ПК програму HARTconfig.


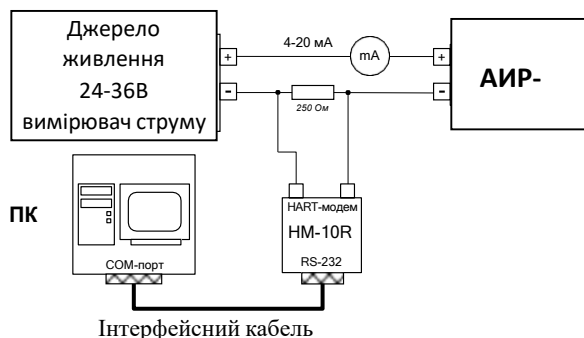
- Проведіть «Поиск приборов», натиснув кнопку  на закладці «Связь с приборами».

Схема підключення АИР-10Н для процедури випробувань



Малюнок 5.1

5.9 Зчитайте параметри перетворювача. Перевірте, чи збігаються значення нижчеперелічених параметрів, (зчитані з перетворювача) зі значеннями, записаними в паспорті перетворювача:

- нижня межа вимірювання («нижня межа сенсора»);

- максимальний верхня межа вимірювання («верхня межа сенсора»);

- одиниця виміру;

- встановлена нижня межа вимірювання («мінімум перетворення»);
- встановлена верхня межа вимірювання («максимум перетворення»).

В дужках подано терміни з програми HARTconfig.

5.10 Установить значення «Короткого адреса» рівним 0.

5.11 Подаючи на перетворювач тиск в межах від нижньої до верхньої межі вимірювань, переконайтеся, що відбувається зміна показань вимірювальних приладів.

Переконайтеся, що виміряне значення сили струму збігається зі значенням, що відображається програмою HARTconfig.

5.12 Перевірте і при необхідності зробіть підстроювання «нуля», для чого:

- подайте на вхід перетворювача нульовий надмірний тиск для АИР-10Н-ДИ, або нульовий абсолютний тиск (не більше $0,01\% P_{\text{Вmax}}$) для АИР-10Н-ДА;

- при необхідності виконайте процедуру калібрування в програмі HARTconfig.

5.13 Перевірте і при необхідності змініть одиницю виміру і межу (діапазон) вимірювання тиску. Дані зміни здійснюються в програмі HARTconfig.

5.14 Заводська установка діапазону і одиниці вимірювань вказана в паспорті АИР-10Н і на таблиці з маркуванням.

5.15 Електричні схеми підключення наведені нижче.

5.16 Монтаж виробів.

5.16.1 АИР-10Н монтується на посадочне місце в положенні, зручному для експлуатації та обслуговування.

5.16.2 При виборі місця установки АИР-10Н необхідно враховувати наступне:

- місця установки АИР-10Н повинні забезпечувати зручні умови для обслуговування та демонтажу;
- температура, відносна вологість навколишнього повітря, параметри вібрації не повинні перевищувати значень, зазначених в розділі «Технічні характеристики» керівництва по експлуатації;
- напруженість магнітних полів, викликаних зовнішніми джерелами змінного струму частотою 50Гц, не повинна перевищувати 400А/м;

- для забезпечення надійної роботи АИР-10Н в умовах жорсткої і вкрай жорсткої електромагнітної обстановки електричні з'єднання необхідно вести крученими парами або крученими парами в екрані. Екран при цьому необхідно заземлити.

5.16.3 Електричний монтаж перетворювачів повинен проводитися відповідно до схем електричних підключень, наведених на малюнку 5.2.

5.16.4 Заземлення корпусу АИР-10Н проводиться відповідно до п. 5.4.

5.16.5 Сполучні трубки від місця відбору тиску до АИР-10Н повинні бути прокладені по найкоротшій відстані. Довжина лінії повинна бути достатньою для того, щоб температура середовища, що надходить в АИР-10Н, не перевищувала граничної робочої температури.

Рекомендована довжина -ДИе більше 15 метрів.

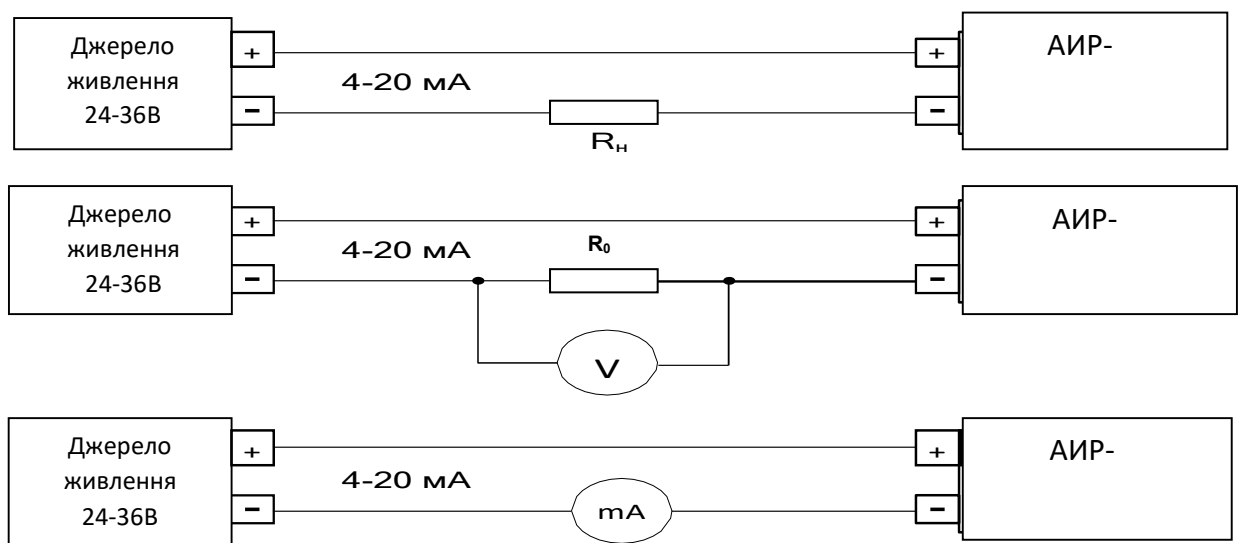
Сполучні лінії повинні мати односторонній ухил (не менше 1:10) від місця відбору тиску вгору до АИР-10Н, якщо вимірювана середа-газ, і вниз до АИР-10Н, якщо вимірювана середа-рідина. Якщо це неможливо, при вимірюванні тиску газу в нижніх точках сполучної лінії слід встановлювати відстійні посудини, а при вимірюванні тиску рідини в найвищих точках – газові відстійники.

Відстійні посудини рекомендується встановлювати перед АИР-10Н і в інших випадках, особливо при довгих сполучних лініях і при розташуванні АИР-10Н нижче місця відбору тиску.

Перед приєднанням до АИР-10Н лінії повинні бути продуті для зменшення можливості забруднення камер вимірювального блоку перетворювача.

Для продувки з'єднувальних ліній повинні передбачатися спеціальні пристрої.

**Схема електрична підключень
АИР-10Н по струмовій петлі**

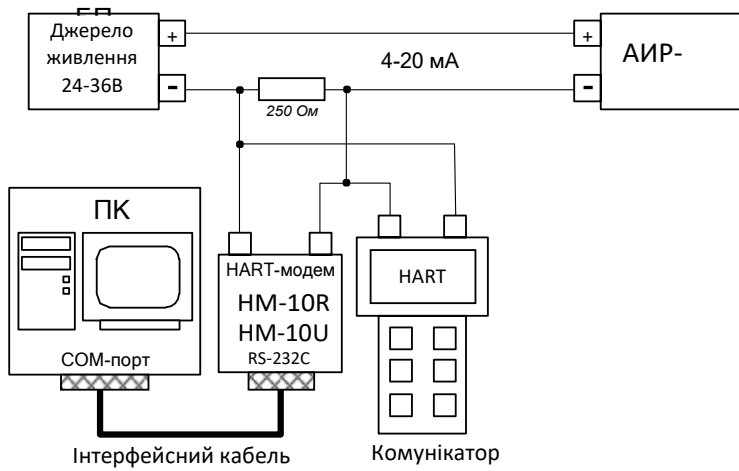


Малюнок 5.2

Примітка:

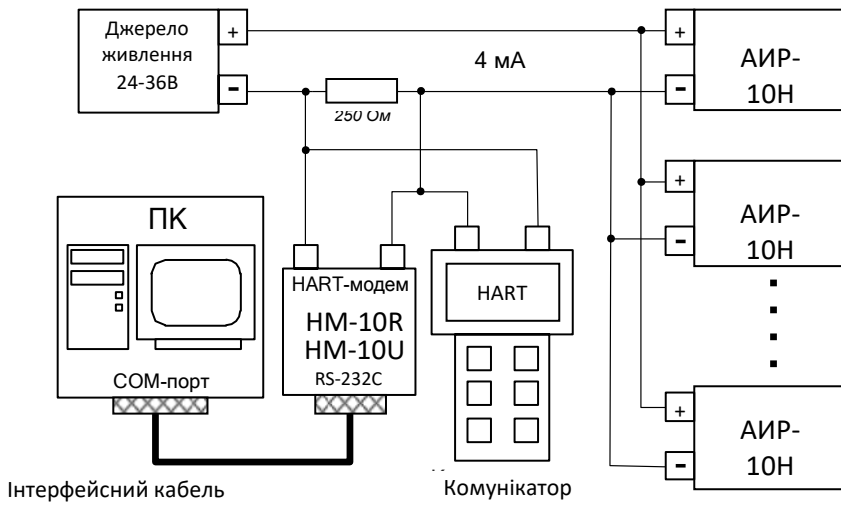
- 1 R_o - зразкова міра електричного опору
- 2 R_n - опір навантаження
- 3 Опір навантаження чи вимірювальний пристрій дозволяється встановлювати як в плюсовий так і мінусовий ланцюг джерела живлення

Схема мережевого підключення одного АИР-10Н по HART-інтерфейсу



Малюнок 5.3

Схема мережевого підключення декількох АИР-10Н по HART-інтерфейсу



Малюнок 5.4

5.16 При подачі на вхід АИР-10Н вимірюваного тиску P його значення визначають за формулами:

- для лінійно-зростаючої залежності

$$P = \frac{I - I_H}{I_B - I_H} \cdot (P_B - P_H) + P_H$$

- для лінійно-убиваючої залежності

$$P = \frac{I - I_B}{I_H - I_B} \cdot (P_B - P_H) + P_H$$

- для залежності вилучення кореня

$$P = \left(\frac{I - I_H}{I_B - I_H} \right)^2 \cdot (P_B - P_H) + P_H$$

6 МЕТОДИКА КАЛІБРОВКИ

6.1 При перевірці АИР–10Н з роздільником середовищ (РС) сумарну похибку γ розраховують за формулою

$$\gamma = |\gamma_0 + \gamma_1|,$$

де γ_0 - межа допустимої основної зведеної похибки;

γ_1 - додаткова похибка, яку вносить РС

6.2 Періодичне калібрування проводять не пізніше як один раз на три роки.

7 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

7.1 Технічне обслуговування АИР–10Н зводиться до дотримання правил експлуатації, зберігання і транспортування, викладені в цьому посібнику з експлуатації.

7.2 Профілактичні огляди проводяться в порядку, установленому на об'єктах експлуатації включають:

- зовнішній огляд;

- перевірку герметичності системи (при необхідності);

- перевірку міцності кріплення, відсутності обриву заземлюючого проводу;

- перевірку функціонування;

- перевірку установки значення вихідного сигналу, відповідного нульового значення вимірюваного тиску;

7.3 Перевірку працездатності проводять по необхідності чи згідно з регламентом споживача.

7.4 АИР–10Н з несправністю, що не підлягають усуненню при профілактичному огляді, або не пройшли періодичну калібровку, підлягають поточному ремонту. Ремонт проводиться на підприємстві-виробнику.

8 ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ

АИР–10Н транспортують всіма видами транспорту у критичних транспортних засобах згідно до правил перевірок на даному виду транспорту.

Зберігання проводиться у заводській упаковці. В приміщенні не повинно бути агресивних речовин.

9 УТИЛІЗАЦІЯ

9.1. АИР–10Н не містять шкідливих матеріалів і речовин, що потребують спеціальних методів утилізації.

9.2. Після закінчення терміну служби перетворювача, він піддаються заходам з підготовки та відправки на утилізацію. При цьому слід керуватися нормативно-технічними документами, прийнятими в експлуатуючої організації.

10 ПРИКЛАД ЗАМОВЛЕННЯ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PT-10	—	H	ДИ	1160	НГ06	M20	12N	t0550	C05	0...400 кПа	GSP	БР

14	15	16	17	18	19	20
—	—	—	—	—	—	ТУ

1. Тип перетворювача

2. Виконання — загальнопромислове

—	загальнопромислове
Ех	вібростійке

3. Код модифікації —H

4. Форма вимірюваного тиску :

ДА	перетворювачі абсолютного тиску
ДИ	перетворювачі надлишкового тиску
ДИВ	перетворювачі надлишкового тиску-розрідження
ДД	перетворювачі диференційного тиску

5. Код моделі **(Таблиця 2.2).**

6. Код виконання корпусу **(Додаток А Таблиця А.1).**

При замовленні вібростійкого виконання G1 або G2 в корпусі НГ-06 додається код вібростійкості, наприклад НГ-06/В1 або НГ-06/В2. *Базове виконання – код НГ-06 (Для моделей 15x0 – код «-»)*

7. Код приєднання до процесу (різьблення штуцера), крім АИР–10Н-ДД **(Додаток А Таблиця А.2).**

Базове виконання – код M20 (Для моделей 14x7 – код M20)

8. Код позначення виконання за матеріалами **(Таблиці 2.9.1-2.9.3).**

Базове виконання зазначено в таблиці 2.20.2

9. Код кліматичного виконання **(Таблиця 2.4).**

10. Код класу точності: A01, B02, C05 (Таблиця 2.3).

11. Діапазон вимірювань (Таблиця 2.2), і одиниці вимірювань: Па, кПа, МПа, кгс/см², кгс/м², атм., mbar, bar, мм рт.ст.
Заводська установка - максимальний діапазон вимірювань згідно з Табл.2.2.

12. Код варіанту електричних приєднань (Додаток А Таблиця А.3)

Для моделей АІР-10Н з корпусом НГ-06 з роз'ємом PGM вказується довжина L кабелю в метрах - PGM15

13. Наявність герконового реле і брелка (опція «БР»)

14. В даній модифікації не використовується (опція-індикаторний пристрій)

15. В даній модифікації не використовується (опція-HART-модему з програмним забезпеченням)

16. В даній модифікації не використовується (опція-комплект монтажних частин)

17. В даній модифікації не використовується (опція-кронштейн для монтажу)

18. В даній модифікації не використовується (опція-додаткові стендові випробування протягом 360 часів)

19. Державна калібровка - ДК (Опція)

20. ТУ.... Технічні умови за якими виготовляється перетворювач тиску. ТУ У 26.5-36576644-004:2017

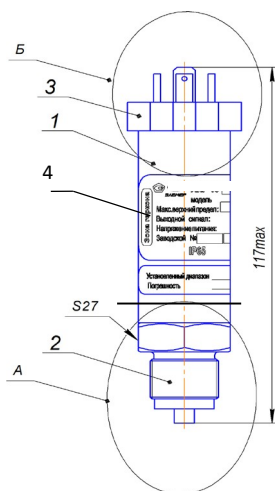
УВАГА! **Обов'язковими для заповнення є всі пункти, крім пунктів з приміткою «базове виконання», «заводська установка» і з відміткою «опція». Всі незаповнені позиції будуть базовими.**

Додаток А

Таблиця А.1 - Код виконання корпусу

Код замовлення	НГ-06	АГ-14
Зовнішній вид		
Опис	Односекційний корпус	
Матеріал корпусу блока комутації	-	Алюмінієвий сплав
Гвинтові клемні колодки	Тільки для GSP	+
Тестові клеми (4-20/HART)	-	+
Група вібростійкого виконання	N3, G1, G2	N3
EMC	III A	IV A
Ступень захисту по ДСТУ EN 60529:2018*	IP54, IP65, IP67**	IP54, IP65
<p>Примітка</p> <p>1 * Ступінь захисту залежить від застосовуваного типу електричного з'єднання (див. Таблицю В.2)</p> <p>2 ** Тільки для АІР-10Н в корпусі НГ-06 з роз'ємом РGM по окремому замовленні.</p>		

Габаритні, приєднувальні і монтажні розміри перетворювачів тиску АІР-10Н

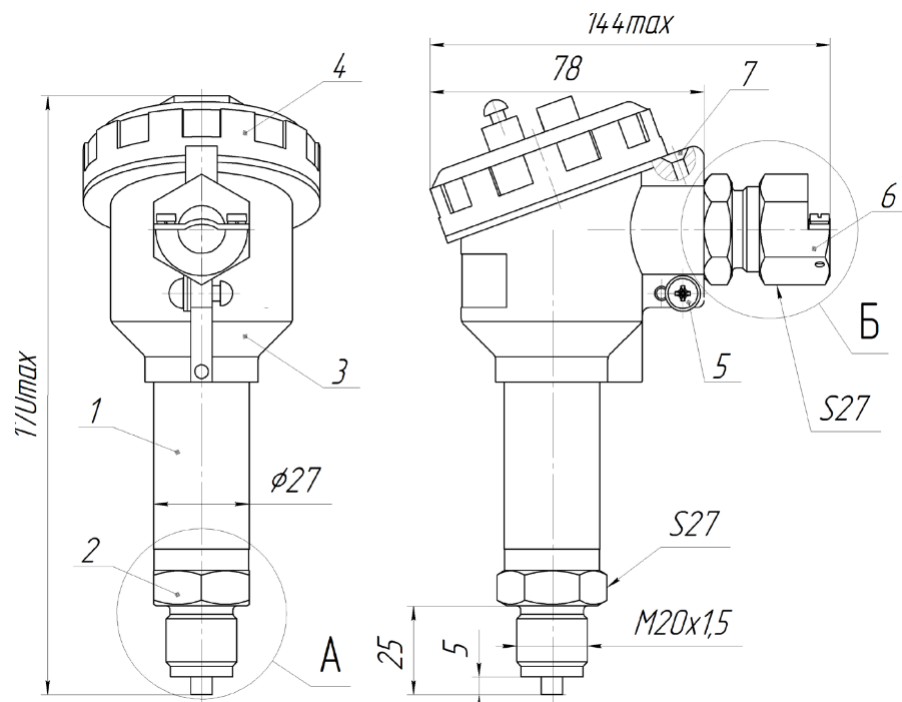


Маса - 200 г.

- 1 – корпус перетворювача;
- 2 – штуцер з сенсором;
- 3 – вилка GSP-311;
- 4 – табличка з маркуванням.

Малюнок А.1

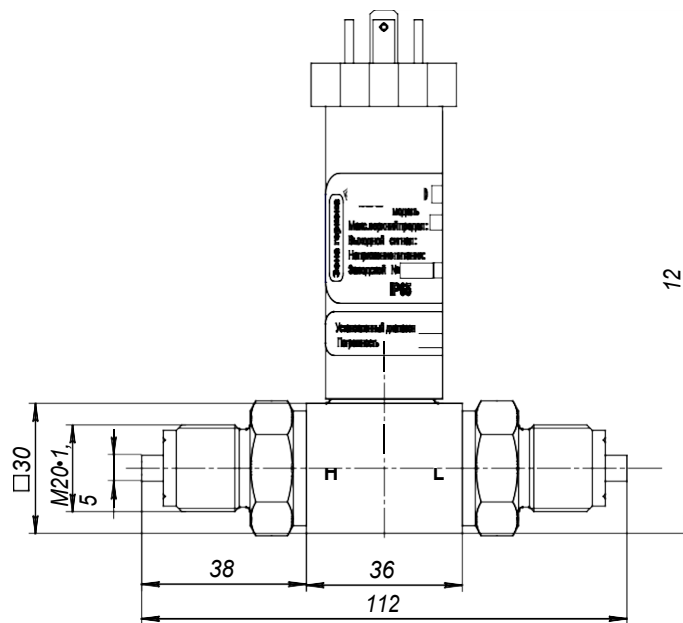
**Габаритні, присьднувальні і монтажні розміри
перетворювачів тиску вимірювальних
АІР-10Н в корпусі АГ-
14Маса - 300 г.**



- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 - корпус перетворювача; | 4 - гвинтова кришка; |
| 2 - штуцер з сенсором; | 5 - гвинт заземлення; |
| 3 - корпус блока комутації; | 6 - кабельний ввід; |
| | 7 - гвинт стопоріння кришки |

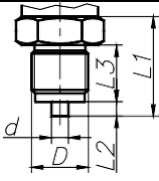
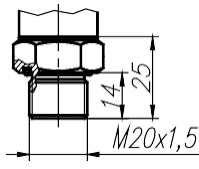
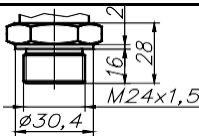
Малюнок А.2

**Габаритні, присьднувальні і монтажні розміри
перетворювачів тиску вимірювальних
АІР-10Н-ДД,
маса - 600 г.**



Малюнок А.3

Таблиця А.2 – Код приєднання до процесу. (Місце А малюнків А.1-ДА.2)

Код замовлення	Загальний вид и габарити	Модель
M20		1xx0
G2		
M20		1xx1
M24		1xx1

Таблиця А.2.1 - Приєднувальні розміри для таблиці А.1

Код	D	d	L1	L2	L3
M20	M20x1,5	6	35	5	20
G2	G 1/2	6	33	3	20

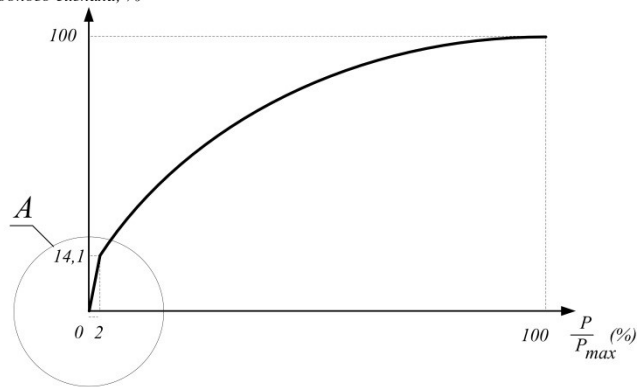
Таблиця А.3 - Коди варіантів електричних приєднань

Код замовлення	Назва	Загальний вид і габарити	Ступень захисту	Тип корпусу
GSP	Вилка GSP-311 Діаметр кабелю Ø 4-7 мм		IP65	НГ-06

Додаток Б
Функція перетворення вхідної величини по
закону квадратного кореня з лінеаризацією поблизу «нуля»

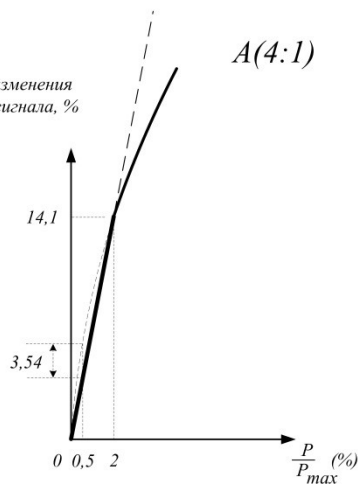
Діапазон вимірювань вихідного сигналу, %

Діапазон змінення вхідного сигналу, %



Діапазон зміни вихідного сигналу, %

Діапазон змінення вихідного сигналу, %



Малюнок Б.1

Примітка:

Максимальна помилка, яку вносить процедура лінеаризації становить -3,54% від діапазону вхідного сигналу

Додаток В
Таблиця В.1 - Список універсальних команд
і команд загальної практики для АІР-10Н

Номер HART-команди і її призначення	Прийняті данні			Відправленні данні			Код похибки	Примітка
	Номер	Тип	Опис	№ байту	Тип	Опис		
№0 Тип приладу, його версії, заводського номера та іншої інформації за короткою адресою				0	Unsigned-8	«254»		
				1-2	Enum	Розширений тип прилада		
				3	Unsigned-8	Мінімальне число преамбул від управляючого пристрою до прилада		
				4	Unsigned-8	Версія протоколу		
				5	Unsigned-8	Версія прилада		
				6	Unsigned-8	Версія ПІО		
				7	Unsigned-5	Версія електронних модулів		
				7	Enum	Тип фізичного інтерфейсу		
				8	Bits	Прапори допоміжної інформації		
				9-11	Unsigned-24	Заводський номер прилада		
				12	Unsigned-8	Мінімальне число преамбул від управляючого пристрою до прилада		
				13	Unsigned-8	Мінімальне число змінних прилада		
				14-15	Unsigned-16	Лічильник змін конфігурації		
				16	Bits	Розширений статус прилада		
				17-18	Enum	Код виробника		
			19-20	Enum	Код поширювача			
			21	Enum	Профіль приладу			
№1 Значення величини тиску і поточних одиниць вимірювання				0	Enum	Поточні одиниці вимірювання тиску		
				1-4	Float	Значення величини тиску в поточних одиницях виміру		
№2 Значення величини струму петлі в мА і процента від поточного діапазону				0-3	Float	Струм петлі (мА)		
				4-7	Float	Процент від поточного діапазону		
№3 Значення величин динамічних змінних: тиску, температури датчика, температури приладу, струму петлі і одиниць вимірювання				0-3	Float	Струм петлі (мА)		
				4	Enum	Поточні одиниці вимірювання тиску		
				5-8	Float	Значення величини тиску в поточних одиницях виміру		
				9	Enum	Одиниці виміру температури датчика (°C)		
				10-13	Float	Температура датчика в °C		
				14	Enum	Одиниці вимірювання температури прилада (°C)		
№6 Запис короткої адреси та режиму функціонування струмової петлі	0	Unsigned-8	Коротка адреса	0	Unsigned-8	Коротка адреса	2 – невірна коротка адреса (> 63)	
	1	Enum	Режим функціонування струмової петлі	1	Enum	Режим функціонування струмової петлі	5 - розбіжність числа байт запиту 7 - захист від запису	
№7 Читання адреси опитування і режиму функціонування струмової петлі				0	Unsigned-8	Коротка адреса		
				1	Enum	Режим функціонування струмової петлі		
№8 Читання типів динамічних змінних				0	Enum	Тип первинної змінної		
				1	Enum	Тип вторинної змінної		
				2	Enum	Тип третьої змінної		
				3	Enum	Не використовується		

Номер HART-команди і її призначення	Прийняті дані			Відправлені дані			Код похибки	Примітка
	Номер	Тип	Опис	№ байту	Тип	Опис		
№9 Читання динамічних змінних приладу і їх статусу	0	Unsigned-8	Позиція 1. Код змінної приладу	0	Bits	Розширений статус приладу	2 - прийнятий невірний код динамічної змінної 5 - розбіжність числа байт запиту необхідному числу	* Під змінною приладу мається на увазі будь-яка з динамічних змінних, див. специфікацію HART-протоколу, або% від діапазону, або вихідний струм в мА
	1	Unsigned-8	Позиція 2. Код змінної приладу	1	Unsigned-8	Позиція 1. Код змінної прилада*		
	2	Unsigned-8	Позиція 3. Код змінної приладу	2	Enum	Позиція 1. Тип змінної прилада		
	3	Unsigned-8	Позиція 4. Код змінної приладу	3	Enum	Позиція 1. Поточні одиниці вимірювання змінної приладу		
	4	Unsigned-8	Позиція 5. Код змінної приладу	4-7	Float	Позиція 1. Значення величини змінної в поточних одиницях вимірювання		
	5	Unsigned-8	Позиція 6. Код змінної приладу	8	Bits	Позиція 1. Стан змінної приладу		
	6	Unsigned-8	Позиція 7. Код змінної приладу	9	Unsigned-8	Позиція 2. Код змінної приладу *		
	7	Unsigned-8	Позиція 8. Код змінної приладу	10	Enum	Позиція 2. Тип змінної приладу		
				11	Enum	Позиція 2. Поточні одиниці вимірювання змінної приладу		
				12-15	Float	Позиція 2. Значення величини змінної в поточних одиницях вимірювання		
				16	Bits	Позиція 2. Стан змінної приладу		
				17	Unsigned-8	Позиція 3. Код змінної приладу		
				18	Enum	Позиція 3. Тип змінної приладу		
				19	Enum	Позиція 3. Поточні одиниці вимірювання змінної приладу		
				20-23	Float	Позиція 3. Значення величини змінної в поточних одиницях вимірювання		
				24	Bits	Позиція 3. Стан змінної приладу		
				57	Unsigned-8	Позиція 8. Код змінної приладу *		
				58	Enum	Позиція 8. Тип змінної приладу		
				59	Enum	Позиція 8. Поточні одиниці вимірювання змінної приладу		
				60-63	Float	Позиція 8. Значення величини змінної в поточних одиницях вимірювання		
			64	Bits	Позиція 8. Стан змінної приладу			
			65-68	Time**	Відмітка часу			

** Час перед-ставляє собою ціле без знакове 4-байтне число, молодший біт якого відповідає часу в 1/32 мс (див. специфікацію HART-протоколу)

Номер HART-команди і її призначення	Прийняті данні			Відправленні данні			Код похибки	Примітка
	Номер	Тип	Опис	№ байту	Тип	Опис		
№11 Читання типу прилада, його версії, заводського номера і іншої інформації по заголовку (тегу)	0-5	Упакований (4 байта у 3)	Заголовок	Див. команду №0	Див. команду №0	Див. команду №0		
№12 Читання повідомлення користувача				0-23	Упакований	Повідомлення користувача		
№13 Читання заголовку, опису та дати				0-5	Упакований	Заголовок		
				6-17	Упакований	Опис		
				18-20	Date	Дата		
№14 Читання інформації про датчик				0-2	Unsigned-24	Заводський номер датчика		
				3	Enum	Одиниці вимірювання для меж і мінімального діапазону		
				4-7	Float	Верхня межа		
				8-11	Float	Нижня межа		
№15 Читання інформації про прилад				12-15	Float	Мінімальний діапазон		
				0	Enum	Рівень аварії первинної змінної (низький / високий)		
				1	Enum	Тип функції перетворення (лінійний, кореня величальної)		
				2	Enum	Одиниці виміру для нижньої і верхньої меж вимірювання		
				3-6	Float	Нижня межа вимірювання основної змінної		
				7-10	Float	Верхня межа вимірювання основної змінної		
				11-14	Float	Час демпфування (с)		
				15	Enum	Режим захисту від запису		
№16 Читання номера зборки				16	Enum	«250»		
				17	Bits	Прапори аналогового каналу		
№17 Запис повідомлення користувача	0-23	Упакований	Повідомлення користувача	0-23	Упакований	Повідомлення користувача	5 – незбіг числа байт запису необхідному числу 7 - захист від запису	
№18 Читання заголовка, опису і дати	0-5	Упакований	Заголовок	0-5	Упакований	Заголовок	5 – незбіг числа байт запису необхідному числу 7 - захист від запису	
	6-17	Упакований	Опис	6-17	Упакований	Опис		
	18-20	Date	Дата	18-20	Date	Дата		
№19 Запис останнього збірного номера. У відповідь повідомленні повертається отримане	0-2	Unsigned-24	Номер збірки	0-2	Unsigned-24	Номер збірки	5 – незбіг числа байт запису необхідному числу 7 - захист від запису	
№20 Читання довгого заголовку	0-31	ISO Latin-1	Довгий заголовок	0-31	ISO Latin-1	Довгий заголовок		
№21 Читання типу прибору, його версії, заводського номера і іншої інформації по довгому заголовку	0-31	ISO Latin-1	Довгий заголовок	См. команду №0	Див. команду №0	Див. команду №0		

Номер HART-команди і її призначення	Прийняті данні			Відправленні данні			Код похибки	Примітка
	Номер	Тип	Опис	№ байту	Тип	Опис		
№22 Запис довгого заголовка	0-31	ISO Latin-1	Довгий заголовок	0-31	ISO Latin-1	Довгий заголовок		
№34 Запис часу демпфування	0-3	Float	Час демпфування	0-3	Float	Час демпфування	3 - прийнятий параметр менше допустимого 4 - прийнятий параметр більше допустимого 5 - розбіжність числа байт запиту необхідному числу 7 - захист від запису	
№35 Запис меж перетворення тиску в струм і одиниць їх вимірювання	0	Unsigned-8	Одиниці вимірювання	0	Unsigned-8	Одиниці вимірювання	2 - прийняті невірні одиниці виміру 5 - розбіжність числа байт запиту необхідному числу 7 - захист від запису 9 - нижня межа перетворення більше допустимої 10 - нижня межа перетворення менше допустимої 11 - верхня межа перетворення більше допустимої 12 - верхня межа перетворення менше допустимої 14 - мінімальний діапазон занадто малий	Мінімальному значенню вихідного струму в мА ставиться в відповідність нижня межа перетворення, а максималь-ДИОму - верхня межа перетворення
	1-4	Float	Верхня межа перетворення	1-4	Float	Верхня межа перетворення		
	5-8	Float	Нижня межа перетворення	5-8	Float	Нижня межа перетворення		
№36 Запис верхньої межі перетворення тиску рівним поточному значенню тиску							7 - захист від запису 9 - поточний тиск більше верхньої межі перетворення 10 - поточний тиск менше нижньої межі перетворення 29 - діапазон занадто малий	
№37 Запис нижньої межі перетворення тиску рівним поточному значенню тиску							7 - захист від запису 9 - поточний тиск більше верхньої межі перетворення 10 - поточний тиск менше нижньої межі перетворення	
№38 Скидання прапора первинної конфігурації, якщо лічильники зміни конфігурації в керуючій пристрої і приладі збігаються	0-1	Unsigned-16	Лічильник змін конфігурації	0-1	Unsigned-16	Лічильник змін конфігурації	7 - захист від запису 9 - значення прийнятого лічильника зміни конфігурації і в приладі не збігаються	
№40 Запис фіксованого значення струму петлі (в мА)	0-3	Float	Струм петлі	0-3	Float	Струм петлі	3 - значення струму більше максимально можливого в поточному режимі ПВІ 4 - значення струму менше мінімально можливого в поточному режимі ПВІ 5 - розбіжність числа байт запиту необхідного числа 7 - захист від запису 11 - струмовий вихід вимкнений	
№41 Виконання само тестування								
№42 Виконання Перезавантаження								
№43 Запис нуля датчика							7 - захист від запису 9 - поточний тиск більше верхньої межі, при якому нуль може бути встановлений 10 - поточний тиск менше нижньої межі, при якому нуль може бути встановлений	

Номер HART-команди і її призначення	Прийняті данні			Відправленні данні			Код похибки	Примітка
	Номер	Тип	Опис	№ байту	Тип	Опис		
№44 Запис одиниць вимірювання величини тиску	0	Enum	Одиниці вимірювання	0	Enum	Одиниці вимірювання	2 - прийняті невірні одиниці виміру 5 - розбіжність числа байт запиту необхідного числа 7 - захист від запису 16 - доступ обмежений	
№47 Запис виду функції перетворення головної змінної	0	Enum	Тип вихідної характеристики	0	Enum	Тип вихідної характеристики	2 - прийняті невірні одиниці виміру 5 - розбіжність числа байт запиту необхідного числа 7 - захист від запису	
№48 Читання додаткового статусу приладу	0-5	Enum	Статус прилада	0-5	Enum	Статус прилада***		*** в АИР-10Н в цьому полі завжди повертаються нулі **** СС – стандартизований статус
	6	Bits	Розширений статус	6	Bits	Розширений статус		
	7	Bits	Режим функціонування	7	Bits	Режим функціонування***		
	8	Bits	СС0 ****	8	Bits	Стандартизований Статус 0 ***		
	9	Bits	СС1					
	10	Bits	Аналоговий вихід в насиченні					
	11	Bits	СС2					
	12	Bits	СС3					
	13	Bits	Аналоговий вихід зафіксовано					
	14-24	Bits	Статус прилада					
№50 Читання таблиці відповідності динамічних змінних змінним приладу				0	Unsigned-8	Код змінної 1'		Код змінної приладу, відповідної динамічної змінної
				1	Unsigned-8	Код змінної 2'		
				2	Unsigned-8	Код змінної 3'		
				3	Unsigned-8	Не використовується		
№53 Запис одиниць вимірювань динамічної змінної приладу							5 - розбіжність числа байт запиту необхідному числу 7 - захист від запису 11 - прийнятий невірний код динамічної змінної 12 - прийняті невірні одиниці виміру	
№59 Запис числа преамбул в відповіді приладу	0	Unsigned-8	Число преамбул	0	Unsigned-8	Число преамбул	3 - прийнятий параметр надто великий 4 - прийнятий параметр надто малий 5 - розбіжність числа байт запиту необхідному числу 7 - захист від запису	
№80 Читання попередніх крапок підстроювання змінної приладу	0	Unsigned-8	Код змінної	0	Unsigned-8	Код змінної	5 - розбіжність числа байт запиту необхідному числу 17 - невірний код змінної 19 - код змінної не допустимий для даної команди	
				1	Unsigned-8	Одиниці вимірювання		
				2-5	Float	Нижня крапка підстроювання		
				6-9	Float	Верхня крапка підстроювання		

Номер HART-команди і її призначення	Прийняті дані			Відправлені дані			Код похибки	Примітка
	Номер	Тип	Опис	№ байту	Тип	Опис		
№81 Читання меж підстроювання змінної приладу	0	Unsigned-d-8	Код змінної	0	Unsigned-8	Код змінної	5 - розбіжність числа байт запиту необхідному числу 17 - Невірний код змінної 19 - код змінної не допустимий для даної команди	
				1	Enum	Тип крапки підстроювання		
				2	Enum	Одиниці вимірювання		
				3-6	Float	Нижня межа нижньої крапки		
				7-10	Float	Верхня межа нижньої крапки		
				11-14	Float	Нижня межа верхньої крапки		
				15-18	Float	Верхня межа верхньої крапки		
				19-22	Float	Мінімальний діапазон		
№82 Підстроювання змінної приладу	0	Unsigned-d-8	Код змінної	0	Unsigned-8	Код змінної	2 - тип крапки підстроювання невірний 3 - значення для підстроювання занадто велике 4 - значення для підстроювання занадто мале 5 - розбіжність числа байт запиту необхідному числу 7 - захист від запису 9 - значення тиску занадто велике 10 - значення тиску занадто мале 17 - Невірний код змінної 19 - код змінної не допустимий для даної команди	
				1	Enum	Тип крапки підстроювання		
				2	Enum	Одиниці вимірювання		
				3-6	Float	Значення для підстроювання		
№83 Відновлення заводського налаштування приладу	0	Unsigned-d-8	Код змінної	0	Unsigned-8	Код змінної	5 - розбіжність числа байт запиту необхідному числу 7 - захист від запису 17 - Невірний код змінної 19 - код змінної не допустимий для даної команди	
				4-7	Float	Калібрований коефіцієнт b		
				4-7	Float	Калібрований коефіцієнт b		
№128 Читання параметрів струмового виходу				0	Enum	Тип струмового виходу		
				1	Enum	Рівень струму похибки		
				2-5	Float	Значення струму похибки низького рівня		
				6-9	Float	Значення струму похибки високого рівня		
№129 Запис параметрів струмового виходу							5 - розбіжність числа байт запиту необхідному числу 7 - захист від запису 11 - струмовий вихід неактивний (датчик в багатокрапковому режимі) 12 - Невірне значення типу струмового виходу 13 - Невірне значення рівня струму помилки 14 - значення струму помилки низького рівня занадто мале 15 - значення струму помилки низького рівня занадто велике 16 - значення струму помилки високого рівня занадто мале 17 - значення струму помилки високого рівня занадто велике	

Номер HART-команди і її призначення	Прийняті данні			Відправленні данні			Код похибки	Примітка
	Номер	Тип	Опис	№ байту	Тип	Опис		
№130 Читання параметрів залежності вилучення кореня				0-3	Float	Лінеаризація залежності вилучення кореня в% від діапазону		
				4-7	Float	Поріг відсічення для залежності вилучення кореня в% від діапазону		
				8-11	Float	Ширина гістерезису для порога відсічення в% від діапазону		
№131 Запис параметрів залежності вилучення кореня	0-3	Float	Лінеаризація залежності вилучення кореня в% від діапазону	0-3	Float	Лінеаризація залежності вилучення кореня в% від діапазону	5 - Недостатня кількості вхідних байт 7 - Активний режим захистувід запису 8 - значення лінеаризації занадто мало 9 - значення лінеаризації занадто велике 10 - значення порога відсічення занадто мале 11 - значення порога відсічення занадто велике 12 - значення ширини гістерезису занадто мале 13 - значення ширини гістерезису занадто велике	
	4-7	Float	Поріг відсічення для залежності вилучення кореня в% від діапазону	4-7	Float	Поріг відсічення для залежності вилучення кореня в% від діапазону		
	8-11	Float	Ширина гістерезису для порога відсічення в% від діапазону	8-11	Float	Ширина гістерезису для порога відсічення в% від діапазону		
№132 Читання параметрів індикації				0	Enum	Мова меню		
				1	Unsigned-8	Кількість знаків після коми		
				2	Enum	Режим індикації		
№133 Запис параметрів індикації	0	Enum	Мова меню	0	Enum	Мова меню	5 – недостатня кількість вхідних байт 7- активний режим захисту від запису 8- невірне значення мови меню 9- кількість знаків після коми занадто велике 10- невірний режим індикації	
	1	Unsigned-8	Кількість знаків після коми	1	Unsigned-8	Кількість знаків після коми		
	2	Enum	Режим індикації	2	Enum	Режим індикації		
№134 Читання параметрів захисту				0	Unsigned-16	Пароль клавіатурного меню		
				1	Enum	Дозвіл на обнуління від геркона		
№135 Запис параметрів захисту	0-1	Unsigned-16	Пароль клавіатурного меню	0-1	Unsigned-16	Пароль клавіатурного меню	5 – недостатня кількість вхідних байт 7- Активний режим захисту від запису 8 - Невірне значення дозволу скидання від геркона	
	2	Enum	Дозвіл на обнуління від геркона	2	Enum	Дозвіл на обнуління від геркона		
№136 Відновлення заводських параметрів	0	Enum	Тип дії	0	Enum	Тип дії	7 - Активний режим захистувід запису 8 - помилка відновлення заводських параметрів 9 - Невірне значення типу дії	Типи дії: 0-команда приладу на відновлення заводських параметрів, 1 - читання результатів виконання команди

