

Товариство з обмеженою відповідальністю «Мікрол»  
(ТзОВ «Мікрол»)



Інструкція  
Метрологія  
ПЕРЕТВОРЮВАЧІ НОРМУЮЧІ  
БПО, БПТ, БПВІ, ПК

Методика повірки(калібрування)

ПРМК.426442.003 Д1

РОЗРОБЛЕНО  
інженер АСУТП  
ТзОВ «Мікрол»

*С. Я. Козак*  
С. Я. Козак  
"28" листопада 2006 р.

Івано-Франківськ  
2006

Інв..№ докум.	Підп. і дата	Взамін інв..№	Інв..№ дубл.	Підп. і дата

Ця методика повірки (калібрування) розповсюджується на перетворювачі нормуючі БПО, БПТ, БПВІ, ПК та їх модифікації (далі – перетворювачі), виготовлені згідно з ТУ У 33.2-13647695-008:2006, і встановлює вимоги до проведення калібрування або повірки згідно з вимогами ДСТУ 3989-2000 і ДСТУ 2708:2006.

Ця методика повірки (калібрування) (далі – калібрування) розроблена згідно з вимогами РД 50-660-88.

Міжповірочний (рекомендований міжкалібрувальний) інтервал – 12 місяців.

## 1 ОПЕРАЦІЇ КАЛІБРУВАННЯ

1.1 При проведенні калібрування повинні бути виконані операції, вказані в таблиці 1.

Таблиця 1

Найменування операцій	Номер пункту документа по калібруванню	Проведення операцій при	
		первинному калібруванні	періодичному калібруванні
1 Зовнішній огляд	6.1	так	так
2 Контроль електричної міцності ізоляції	6.2	так	ні
3 Перевірка електричного опору ізоляції	6.3	так	так
4 Опробування	6.4	так	так
5 Контроль метрологічних характеристик	6.5	так	так

1.2 При негативних результатах калібрування перетворювач бракують, а результати калібрування оформляють згідно з 7.3.

## 2 ЗАСОБИ КАЛІБРУВАННЯ

2.1 При проведенні калібрування повинні використовуватись засоби, наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Номер пункту документа по калібруванню	Найменування еталонного засобу вимірювальної техніки або допоміжного засобу калібрування; номер документа, що регламентує вимоги до засобу, розряд за державною повірочною схемою і (або) метрологічні і основні технічні характеристики
6.2	Пробійна універсальна установка УПУ-10 Випробовувальна напруга від 0 кВ до 10 кВ. Клас точності – 5.

Підп. і дата					ПРМК.426442.003 Д1	Літ.	Арк.	Аркушів
	Інв..№ дубл.							
Взамін інв..№	Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	ТзОВ «Мікрол»		
Підп. і дата	Розроб.	Козак		<i>[Підпис]</i>	28.11.06			
Інв..№ докум.	Перевір.	Слободян		<i>[Підпис]</i>				
	Н. Контр.	Сімановський		<i>[Підпис]</i>				

Кінець таблиці 2

Номер пункту документа по калібруванню	Найменування еталонного засобу вимірювальної техніки або допоміжного засобу калібрування; номер документа, що регламентує вимоги до засобу, розряд за державною повірочною схемою і (або) метрологічні і основні технічні характеристики
6.3	Мегаомметр Ф4101 Діапазон вимірювання опору (0 – 20) ГОм. Номінальна напруга 100, 500 В. Границі допустимої відносної основної похибки: $\delta = \pm 2,5 \%$
6.5	Прилад для повірки вольтметрів В1-12 Діапазон відтворення напруги: (0 – 1000) В. Границі допустимої основної похибки: $\Delta = \pm 6 \cdot 10^{-5} U_k$
6.5	Магазин опорів Р4830/1 Діапазон від 0,00 Ом до 100 кОм. Клас точності 0,05.
6.5	Магазин комплексної взаємодуктивності Р5017/1 Діапазон: $\pm 12,99$ мГн, Похибка: $\Delta = \pm (14 \cdot 10^{-3} + 1,1 \cdot 10^{-3} M)$
6.5	Прилад комбінований цифровий Щ300 Границі вимірювання напруги постійного струму (0 – 1000) В. Границі допустимої відносної основної похибки: $\delta = \pm [0,05 + 0,02 \cdot (U_k / U_x - 1)]$ , %. Границі вимірювання сили постійного струму (0 – 100) мА. Границі допустимої відносної основної похибки: $\delta = \pm [0,1 + 0,05 \cdot (I_k / I_x - 1)]$ , %.
6.5	Амперметр Э525 ТУ 25-04. 3716-79 Діапазон вимірювання струму: (0 – 1) А. Границі допустимої зведеної основної похибки: $\gamma = \pm 0,5 \%$
6.5	Вольтметр Э533 ТУ 25-04. 3716-79 Діапазон вимірювання напруги: (0 – 600) В. Границі допустимої зведеної основної похибки: $\gamma = \pm 0,5 \%$
6.5	Джерело постійного струму Б5-45А ТУ 25-04. 3716-79 Діапазон встановлення вихідної напруги (0,1 – 99) В. Границі допустимої основної похибки: $\Delta = \pm 100$ мВ
6.1	Частотомір Ф5043 ТУ 25-04. 2089-75 Діапазон вимірювання частоти від 20 Гц до 20 кГц. Границі допустимої зведеної основної похибки: $\gamma = \pm 0,1 \%$
6.1	Психрометр МВ-4М ТУ 25-1607-054-85 Діапазон вимірювання вологості (10-100)% за температури від мінус 10 °С до плюс 40°С. Границі допустимої відносної основної похибки: $\delta = \pm 5 \%$
6.1	Барометр БАММ-1 ТУ 25-11-1513-79 М67 Діапазон вимірювання тиску: (80 – 106,7) кПа. Границі допустимої основної похибки: $\Delta = \pm 0,2$ кПа
6.5	Автотрансформатор АОСН-20-220-75 УЧ ГОСТ 23064-78 Діапазон встановлення напруги: (0 – 240) В

2.2 Засоби вимірювальної техніки повинні бути атестовані (повірені - при застосуванні перетворювача в сфері державного метрологічного нагляду або відкалібровані – при застосуванні перетворювача поза сферою державного

Підп. І дата	
Інв.№ дубл.	
Взамін інв.№	
Підп. І дата	
Інв.№ докум.	

					<b>ПРМК.426442.003 Д1</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

метрологічного нагляду) і мати чинне свідоцтво про атестацію (півірку, калібрування).

2.3 Допускається використання інших засобів вимірювальної техніки, не вказаних у 2.1, придатних за технічними характеристиками для проведення калібрування.

### 3 ВИМОГИ ДО КВАЛІФІКАЦІЇ КАЛІБРУВАЛЬНИКА

3.1 До проведення вимірювань при калібруванні і обробці результатів вимірювань допускаються особи, які мають освіту не нижче середньо-технічної і достатні практичні навички роботи з обчислювальною технікою, засвоїли роботу з перетворювачем і засобами калібрування, ознайомились з експлуатаційними документами та цією методикою.

3.2 Півірку здійснюють державні півірники.

3.3 Калібрування можуть здійснювати державні півірники, фахівці калібрувальних лабораторій, які атестовані (акредитовані) на право проведення калібрування для інших підприємств, та фахівці калібрувальних лабораторій підприємств та організацій для власних потреб цих підприємств і організацій.

### 4 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

4.1 Видом небезпеки при роботі з перетворювачами є вражаюча дія електричного струму.

Джерелом небезпеки є струмопровідні кола, які знаходяться під напругою.

4.2 За способом захисту людини від ураження електричним струмом перетворювачі відповідають класу 0I згідно з ГОСТ 12.2.007.0.

4.3 При проведенні калібрування необхідно керуватись ДНАОП 0.00-1.21 розділи 2, 4.

4.4 До робіт з проведення калібрування повинні допускатися особи, які мають допуск до експлуатації електроустановок з напругою до 1000 В і які вивчили експлуатаційні документи на перетворювачі та засоби вимірювальної техніки, які застосовуються при калібруванні.

### 5 УМОВИ КАЛІБРУВАННЯ І ПІДГОТОВКА ДО НЬОГО

5.1 При проведенні калібрування повинні бути витримані наступні умови:

а) перетворювачі повинні бути встановлені у робоче положення з дотриманням вимог експлуатаційної документації;

б) температура навколишнього середовища ( $20 \pm 5$ ) °С;

в) відносна вологість повітря від 30 % до 80 %;

г) атмосферний тиск від 84,0 кПа до 106,7 кПа;

д) напруга мережі живлення перетворювача з відхиленням від номінального значення не більше  $\pm 4,4$  В для напруги живлення 220 В змінного струму та не більше  $\pm 0,5$  В для напруги живлення 24 В постійного струму;

е) зовнішні електричні і магнітні поля, крім поля Землі, повинні бути відсутні;

ж) витримка перетворювачів при включеному живленні не менше 30 хвилин.

5.2 Перед проведенням калібрування необхідно провести наступні роботи:

- перевірити наявність паспортів і свідоцтв атестації і півірки, виданих метрологічними органами на застосовувані робочі еталони й інші засоби калібрування;

Підп. І дата	
Інв..№ дубл.	
Взамін інв..№	
Підп. І дата	
Інв..№ докум.	

					ПРМК.426442.003 Д1	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- підготувати перетворювач, що підлягає калібруванню, згідно з настановою щодо експлуатування;
- підібрати робочі еталони і допоміжні засоби калібрування згідно з вказівками експлуатаційних документів на ці засоби.

## 6 ПРОВЕДЕННЯ КАЛІБРУВАННЯ

6.1 При проведенні зовнішнього огляду повинна бути встановлена відповідність перетворювача наступним вимогам:

- а) комплектність повинна відповідати вимогам, зазначеним у паспорті;
- б) перетворювачі не повинні мати механічних пошкоджень, які впливають на роботу;
- в) маркування не повинно мати дефектів, які затрудняють експлуатацію.

При наявності дефектів, невідповідності комплектності та маркування необхідно визначити доцільність подальшого проведення калібрування.

6.2 Контроль електричної міцності ізоляції

6.2.1 Контроль електричної міцності ізоляції проводиться згідно з 5.11 ГОСТ 12997.

6.2.2 Перед випробуванням об'єднайте контакти клемних з'єднувачів блока в кола А, В, С, D згідно з рисунками А.1- А.5 (додаток А).

6.2.3 Випробувальну напругу, яка прикладена до об'єднаних між собою контактів клемних з'єднувачів і клемою заземлення, підвищуйте плавно, починаючи з нуля до випробувального значення, яке вказане у таблиці 3, на протязі не більше 30 с.

Таблиця 3

Електричне коло, що перевіряється	Випробування електричної міцності ізоляції	Вимірювання електричного опору ізоляції	
	Випробувальна напруга змінного струму (діюче значення), В	Електричний опір ізоляції, не менше, МОм	Напруга постійного струму, В
Між колами: А-В, А-С, А-D, В-С, В-D, С-D.	500	20	100
Тільки для БПВІ: між колом А-В, А-С, В-С	1500	20	500

Ізоляцію витримують під дією випробувальної напруги на протязі 1 хв. Після чого напругу знижують до нуля і виключають установку.

Регулятор рахується таким, що витримав випробування, якщо не виникло пробоя або перекриття ізоляції

6.3 Перевірка електричного опору ізоляції

6.3.1 Перевірку електричного опору ізоляції проводити згідно з методикою 5.11 ГОСТ 12997.

6.3.2 Вимірювання електричного опору ізоляції проводити мегаомметром з постійною напругою, який підключається до точок, вказаних в таблиці 3.

Напруга постійного струму при вимірюванні електричного опору ізоляції повинна бути 100 або 500 В.

Відлік показів, які визначають опір ізоляції, повинен проводитись через 1 хв. після прикладення напруги.

Підп. І дата	
Інв.№ дубл.	
Взамін інв.№	
Підп. І дата	
Інв.№ докум.	

					<b>ПРМК.426442.003 Д1</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Перед випробуванням об'єднайте контакти клемних з'єднувачів перетворювача в кола А, В, С, D згідно з рисунком А.1 (додаток А).

Перетворювачі вважаються такими, що витримали випробування, якщо значення електричного опору ізоляції не менше за 20 МОм.

#### 6.4 Опробування.

6.4.1 Перевірку функціонування перетворювача необхідно проводити згідно з настановою щодо експлуатування.

Результати опробування слід рахувати позитивними, якщо результати перевірки за настановою щодо експлуатування задовільні.

#### 6.5 Контроль метрологічних характеристик

6.5.1 Контроль основної похибки перетворення вхідних сигналів від резистивних датчиків в уніфікований сигнал постійного струму блоком перетворення сигналів термоопорів БПО необхідно проводити згідно зі схемою Б.1 (додаток Б) у наступній послідовності:

а) встановить з допомогою магазинів опору R5 та R6 значення опору рівне номінальному початковому вхідному сигналу, вказаному в експлуатаційних документах;

б) проконтролюйте за допомогою приладу РА2 (перший канал) або РА3 (другий канал) початкове значення вихідного сигналу.

При необхідності за допомогою потенціометрів "Ik >0<" і "Iлк >0<" встановить необхідне значення сигналу;

в) встановить з допомогою магазинів опору R5 та R6 значення вхідного сигналу, яке вказане в таблиці 4.

Після встановлення вихідного сигналу виміряйте приладом РА2 (перший канал) або приладом РА3 (другий канал) значення вихідного аналогового сигналу.

Процедуру повторити тричі. Результати занести до протоколу калібрування.

Таблиця 4

Точка діапазону перетворення	Значення вхідного сигналу, Ом	Розрахункове значення вихідного сигналу (Y <sub>p</sub> ), мА для діапазону		
		від 0мА до 5мА	від 0мА до 20мА	від 4мА до 20мА
X <sub>0</sub>	Розраховане згідно з формулою (1)	0,00	0,00	4,00
X <sub>25</sub>		1,25	5,00	8,00
X <sub>50</sub>		2,50	10,00	12,00
X <sub>75</sub>		3,75	15,00	16,00
X <sub>100</sub>		5,00	20,00	20,00

Значення вхідного аналогового сигналу визначається за формулою:

$$X_i = X_0 + n \frac{X_{\max} - X_0}{100} \quad (1)$$

де X<sub>0</sub> – початкове значення вхідного сигналу;

X<sub>max</sub> – кінцеве значення вхідного сигналу;

n – значення вхідного сигналу, %.

Інв.№ докум.	Підп. І дата	Взамін інв.№	Інв.№ дубл.	Підп. І дата					
Змн.				Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПРМК.426442.003 Д1	Арк.
									6

г) розрахуйте для кожного значення вхідного сигналу, що контролюється, основну зведену похибку за формулою:

$$\gamma_0 = \frac{Y_B - Y_P}{Y_H} \cdot 100\%, \quad (2)$$

де  $Y_B$  – вимірне значення вихідного сигналу, мА;

$Y_P$  – розрахункове значення вихідного сигналу, яке вказане в таблиці 4, мА;

$Y_H$  – діапазон зміни вихідного сигналу, мА.

Перетворювач вважається таким, що витримав випробування, якщо значення похибки не перевищує допустимого значення, вказаного в експлуатаційних документах.

6.5.2 Контроль основної похибки перетворення сигналів низького рівня від джерела електрорушійної сили (ЕРС) з компенсацією термо-ЕРС з'єднувальних провідників в уніфікований сигнал постійного струму блоком перетворення сигналів термопар БПТ-22 необхідно проводити згідно зі схемою Б.2 (додаток Б) у наступній послідовності :

а) встановіть з допомогою калібраторів G2 та G3 значення вхідного сигналу рівне номінальному початковому вхідному сигналу, вказаному в експлуатаційних документах;

б) проконтролюйте за допомогою приладу РА2 (перший канал) або РА3 (другий канал) початкове значення вихідного сигналу.

При необхідності за допомогою потенціометрів "Ik >0<" і "Ik <0<" встановіть необхідне значення сигналу;

в) встановіть з допомогою калібраторів G2 та G3 значення вхідного сигналу, яке вказане в таблиці 5.

Після встановлення вихідного сигналу виміряйте приладом РА2 (перший канал) або приладом РА2 (другий канал) значення вихідного аналогового сигналу.

Процедуру повторити тричі. Результати занести до протоколу калібрування.

Таблиця 5

Точка діапазону перетворення	Значення вхідного сигналу, мВ	Розрахункове значення вихідного сигналу ( $Y_P$ ), мА для діапазону		
		від 0мА до 5мА	від 0мА до 20мА	від 4мА до 20мА
$X_0$	Розраховане згідно з формулою (1)	0,00	0,00	4,00
$X_{25}$		1,25	5,00	8,00
$X_{50}$		2,50	10,00	12,00
$X_{75}$		3,75	15,00	16,00
$X_{100}$		5,00	20,00	20,00

г) розрахуйте для кожного значення вхідного сигналу, що контролюється, основну зведену похибку за формулою (2).

Підп. І дата	
Інв.№ дубл.	
Взамін інв.№	
Підп. І дата	
Інв.№ докум.	

					<b>ПРМК.426442.003 Д1</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Перетворювач вважається таким, що витримав випробування, якщо значення похибки не перевищує допустимого значення, вказаного в експлуатаційних документах.

6.5.3 Контроль основної похибки перетворення сигналів від резистивних мостових схем в уніфікований сигнал постійного струму блоком перетворення сигналів тензодатчиків БПТ-2 необхідно проводити згідно зі схемою Б.3 (додаток Б) у наступній послідовності :

а) встановить з допомогою калібратора G2 значення вхідного сигналу рівне номінальному початковому вхідному сигналу, вказаному в експлуатаційних документах;

б) проконтролюйте за допомогою приладу PV2 напругу живлення мостової схеми і при необхідності потенціометром "Уд >0<" встановить (10,000 ± 0,005) В;

в) ) проконтролюйте за допомогою приладу PV2 напругу живлення мостової схеми і при необхідності потенціометром "Уд >0<" встановить (10,000 ± 0,005) В;

б) проконтролюйте за допомогою приладу PA2 початкове значення вихідного сигналу.

При необхідності за допомогою потенціометрів "Ik >0<" встановить необхідне значення сигналу;

в) встановить з допомогою калібраторів G2 значення вхідного сигналу, яке вказане в таблиці 6.

Після встановлення вихідного сигналу виміряйте приладом PA2 значення вихідного аналогового сигналу.

Процедуру повторити тричі. Результати занести до протоколу калібрування.

Таблиця 6

Точка діапазону перетворення	Значення вхідного сигналу, мВ	Розрахункове значення вихідного сигналу (Y <sub>p</sub> ), мА для діапазону		
		від 0мА до 5мА	від 0мА до 20мА	від 4мА до 20мА
X <sub>0</sub>	Розраховане згідно з формулою (1)	0,00	0,00	4,00
X <sub>25</sub>		1,25	5,00	8,00
X <sub>50</sub>		2,50	10,00	12,00
X <sub>75</sub>		3,75	15,00	16,00
X <sub>100</sub>		5,00	20,00	20,00

г) розрахуйте для кожного значення вхідного сигналу, що контролюється, основну зведену похибку за формулою (2).

Перетворювач вважається таким, що витримав випробування, якщо значення похибки не перевищує допустимого значення, вказаного в експлуатаційних документах.

6.5.4 Контроль основної похибки перетворення сигналів від дифтрансформаторного датчика в уніфікований сигнал постійного струму блоком перетворення взаємної індуктивності БПВІ-1 необхідно проводити згідно зі схемою Б.4 (додаток Б) у наступній послідовності :

Підп. І дата	
Інв..№ дубл.	
Взаємін інв..№	
Підп. І дата	
Інв..№ докум.	

					<b>ПРМК.426442.003 Д1</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8



а) встановіть на магазині індуктивності М1 органи управління в такі положення:

- перемикач «+М, -М» в положення «-М» (для блоків з вхідним сигналом від 0 мГн до 10 мГн) або в положення «+М» (для блоків з вхідним сигналом від мінус 10 мГн до 10 мГн);

- перемикач «M<sub>0</sub>» в положення «0»;

- ручку «ε» в положення «5°30'».

б) встановіть на магазині індуктивності М1 значення вхідного сигналу рівне номінальному початковому вхідному сигналу, вказаному в таблиці 5;

в) проконтролюйте за допомогою приладу РА2 початкове значення вихідного сигналу.

При необхідності за допомогою потенціометра “Встановлення 0” (РР1) встановіть необхідне значення сигналу. Лінеаризація датчика при цьому повинна бути вимкнена;

г) встановіть з допомогою магазині індуктивності М1 значення вхідного сигналу, яке вказане в таблиці 7.

Після встановлення вихідного сигналу виміряйте приладом РА2 значення вихідного аналогового сигналу.

Процедуру повторити тричі. Результати занести до протоколу калібрування.

Таблиця 5

Точка діапазону перетворення	Значення вхідного сигналу для діапазонів сигналів, мГн		Розрахункове значення вихідного сигналу (Y <sub>p</sub> ), мА для діапазону		
	від 0 мГн до 10 мГн	від мінус 10 мГн до 10 мГн	від 0мА до 20мА	від 0мА до 20мА	від 4мА до 20мА
X <sub>0</sub>	0,0	-10,0	0,00	0,00	4,00
X <sub>25</sub>	2,5	-5,0	1,25	5,00	8,00
X <sub>50</sub>	5,0	0,0	2,50	10,00	12,00
X <sub>75</sub>	7,5	5,0	3,75	15,00	16,00
X <sub>100</sub>	10,0	10,0	5,00	20,00	20,00

д) розрахуйте для кожного значення вхідного сигналу, що контролюється, основну зведену похибку за формулою (2).

Перетворювач вважається таким, що витримав випробування, якщо значення похибки не перевищує допустимого значення, вказаного в експлуатаційних документах.

6.5.5 Контроль основної похибки перетворення вхідних сигналів від кондуктометричних датчиків електричної провідності в уніфікований сигнал

Інв. № докум.	Підп. І дата	Взамін інв. №	Інв. № дубл.	Підп. І дата

							<b>ПРМК.426442.003 Д1</b>	Арк.
								9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

постійного струму перетворювачем кондуктометричним нормуючим ПК-10-1 необхідно проводити згідно зі схемою Б.5 у наступній послідовності:

а) встановіть з допомогою магазину опору R5 значення опору рівне номінальному початковому вхідному сигналу, вказаному в експлуатаційних документах;

б) проконтролюйте за допомогою приладу PA2 початкове значення вихідного сигналу.

При необхідності за допомогою потенціометра RP2 встановіть необхідне значення сигналу;

в) встановіть з допомогою магазину опору R5 значення вхідного сигналу вказане в таблиці 4.

Після встановлення вихідного сигналу виміряйте приладом PA2 значення вихідного аналогового сигналу.

Процедуру повторити тричі. Результати занести до протоколу калібрування.

Таблиця 7

Точка діапазону перетворення	Значення вхідного сигналу, Ом	Розрахункове значення вихідного сигналу ( $Y_p$ ), мА для діапазону		
		від 0мА до 5мА	від 0мА до 20мА	від 4мА до 20мА
$X_0$	Розраховане згідно з формулою (1).	0,00	0,00	4,00
$X_{25}$		1,25	5,00	8,00
$X_{50}$		2,50	10,00	12,00
$X_{75}$		3,75	15,00	16,00
$X_{100}$		5,00	20,00	20,00

г) розрахуйте для кожного значення вхідного сигналу, що контролюється, основну зведену похибку за формулою (2).

Перетворювач вважається таким, що витримав випробування, якщо значення похибки не перевищує допустимого значення, вказаного в експлуатаційних документах.

## 7 ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ КАЛІБРУВАННЯ

7.1 Результати калібрування оформляють протоколом за формою, встановленою метрологічною службою, яка проводить калібрування.

7.2 Позитивні результати калібрування перетворювача засвідчують відбитком калібрувального тавра у паспорті.

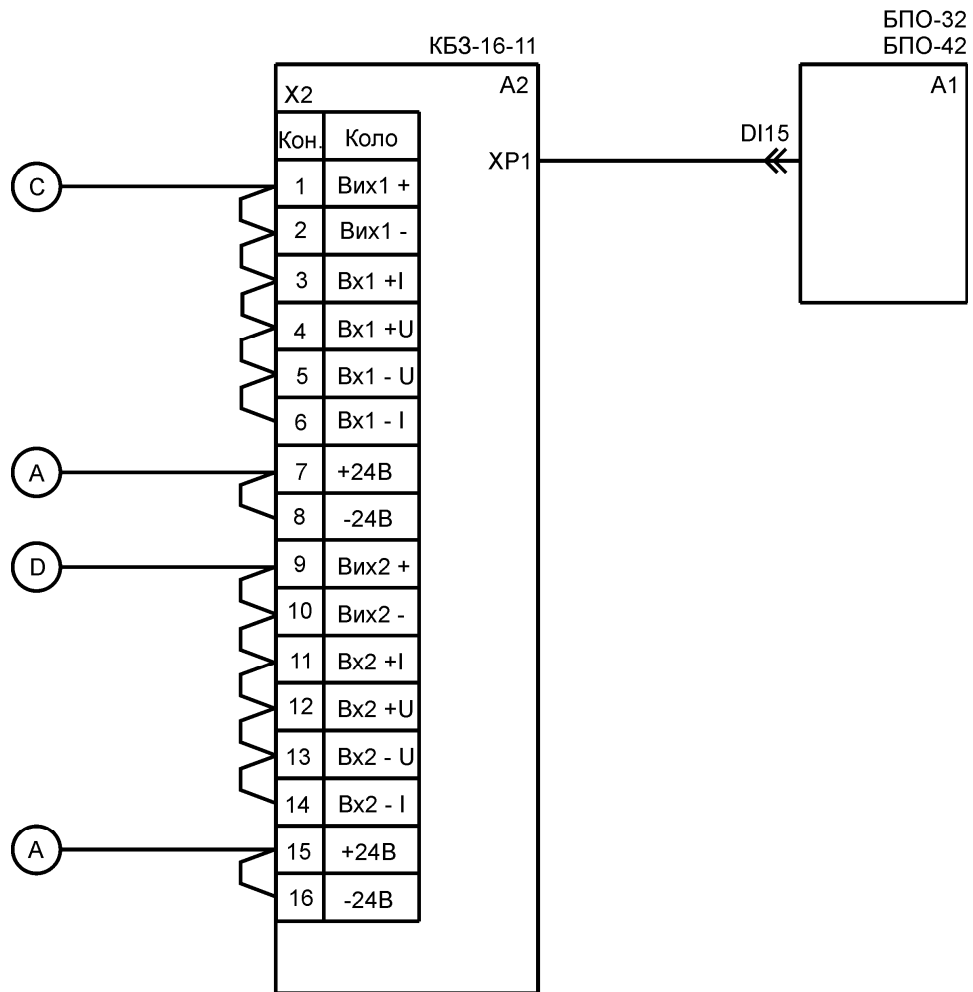
7.3 Якщо в результаті калібрування перетворювач визнають непридатним до застосування попередній відбиток тавра гасять.

На вимогу користувача видається довідка про непридатність перетворювача за формою додатка Б ДСТУ 3989-2000 (при калібруванні) або додатка Б ДСТУ 2708:2006 (при повірці).

Підп. і дата	
Інв. № дубл.	
Взамін інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № докум.	

					ПРМК.426442.003 Д1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

## ДОДАТОК А СХЕМИ ВИПРОБУВАНЬ ІЗОЛЯЦІЇ



При випробуванні блока перетворення сигналів термоопорів БПО-32 ПРМК.426442.004 перемички 5-6 та 13-14 можна не встановлювати.

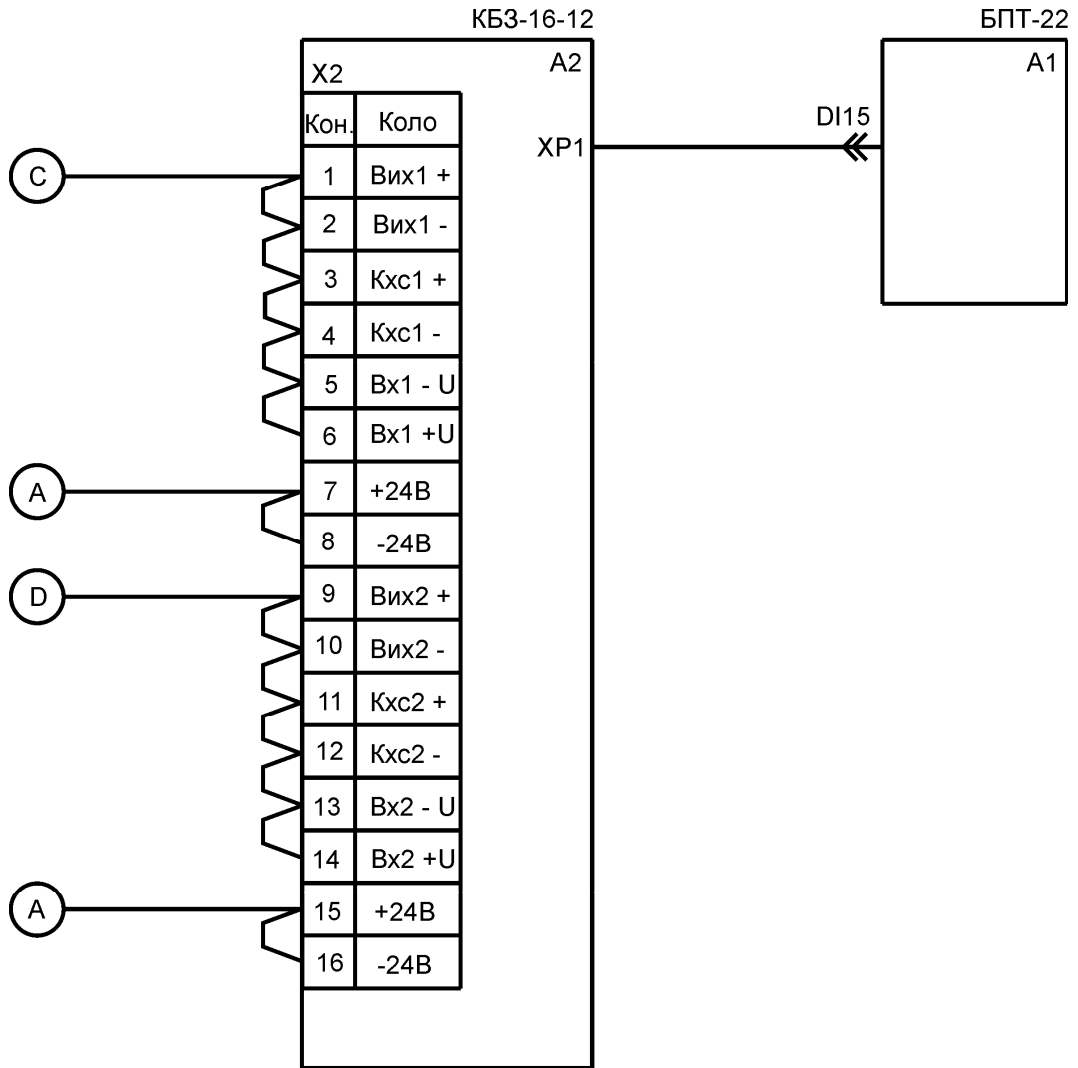
- A1 - блок перетворення сигналів термоопорів БПО-32 ПРМК.426442.004 або блок перетворення сигналів термоопорів БПО-42 ПРМК.426442.005
- A2 - з'єднувач клемно-блочний KB3-16-11 ПРМК.426419.111

Рисунок А.1 - Схема випробувань ізоляції блоків перетворення сигналів термоопорів БПО-32 та БПО-42

Інв. № докум.		Підп. і дата	
Взамін інв. №		Інв. № дубл.	
Підп. і дата		Підп. і дата	

					<b>ПРМК.426442.003 Д1</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Продовження додатку А



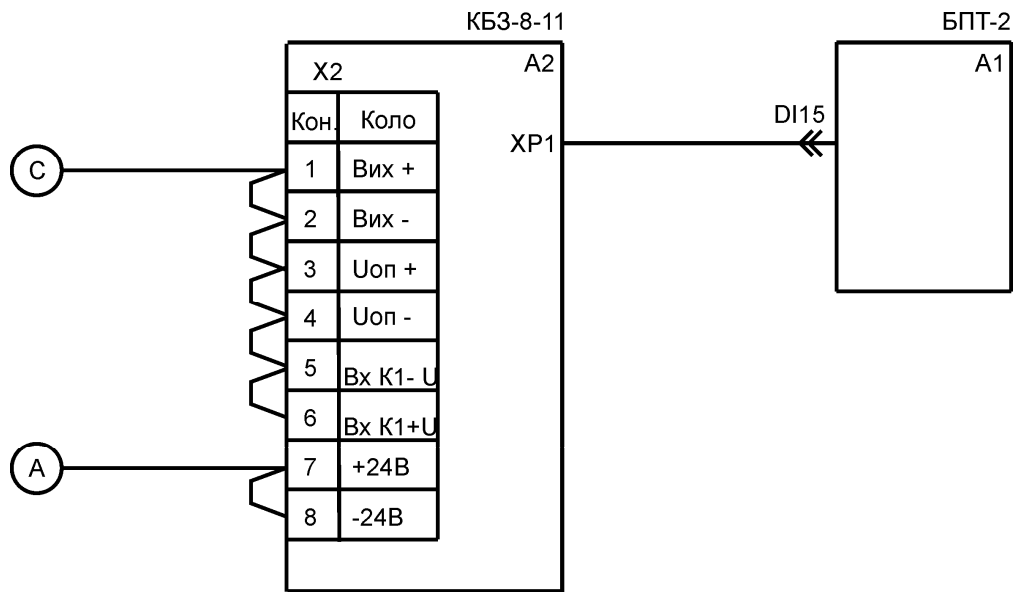
- A1 - блок перетворення сигналів термопар БПТ-22 ПРМК.426442.006
- A2 - з'єднувач клемно-блочний КБЗ-16-12 ПРМК.426419.112

Рисунок А.2 - Схема випробувань ізоляції блока перетворення сигналів термопар БПТ-22

Інв.№ докум.	Підп. І дата	Інв.№ дубл.	Підп. І дата

					<b>ПРМК.426442.003 Д1</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Продовження додатку А



- A1 - блок перетворення сигналів тензодатчиків БПТ-2 ПРМК.426442.007
- A2 - з'єднувач клемно-блочний KB3-8-11 ПРМК.426419.011

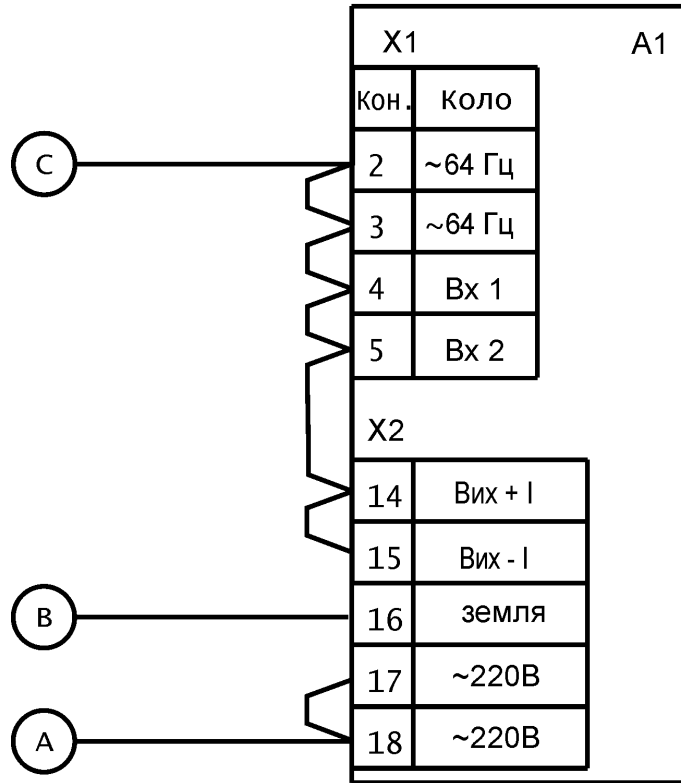
Рисунок А.3 - Схема випробувань ізоляції блок перетворення сигналів тензодатчиків БПТ-2

Інв. № докум.	Підп. І дата	Взамін інв. №	Інв. № дубл.	Підп. І дата

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<b>ПРМК.426442.003 Д1</b>	Арк. 13

Продовження додатку А

БПВІ-1Л



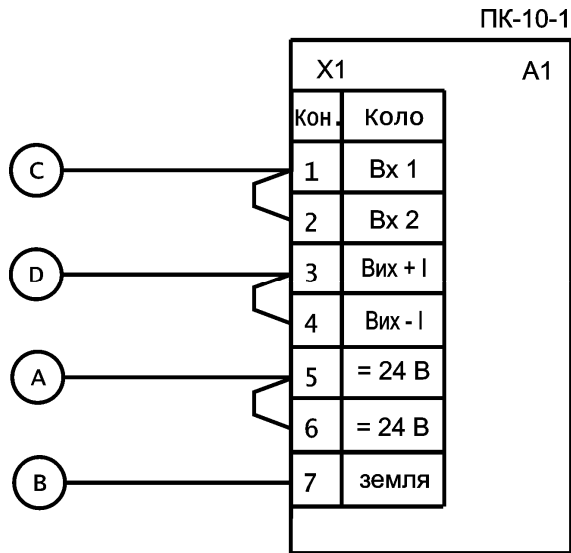
А1- блок перетворення сигналів датчиків взаємної індуктивності БПВІ ПРМК.426442.003

Рисунок А.4 - Схема випробувань ізоляції блок перетворення сигналів датчиків взаємної індуктивності БПВІ

Підп. І дата	
Інв.№ дубл.	
Взамін інв.№	
Підп. І дата	
Інв.№ докум.	

					<b>ПРМК.426442.003 Д1</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Кінець додатку А

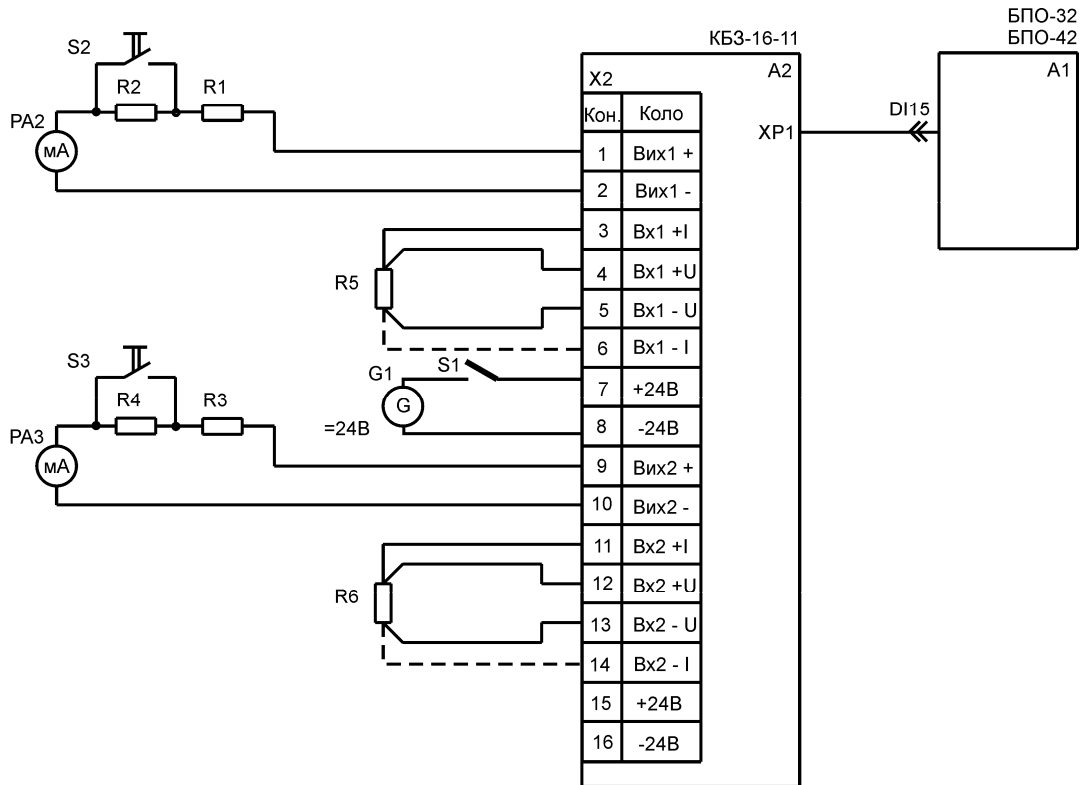


A1 - перетворювач кондуктометричний нормуючий ПК-10-1 ПРМК.426442.302

Рисунок А.5 - Схема випробувань ізоляції перетворювач кондуктометричний нормуючий ПК-10-1

Інв. № докум.		Підп. І дата		Підп. І дата	
Інв. № дубл.		Взамін інв. №		Інв. № дубл.	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк.
					15
<b>ПРМК.426442.003 Д1</b>					

## ДОДАТОК Б СХЕМИ КОНТРОЛЮ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ



З'єднання вказане штриховими лініями виконується тільки для блока перетворення сигналів термоопорів БПО-42 ПРМК.426442.005.

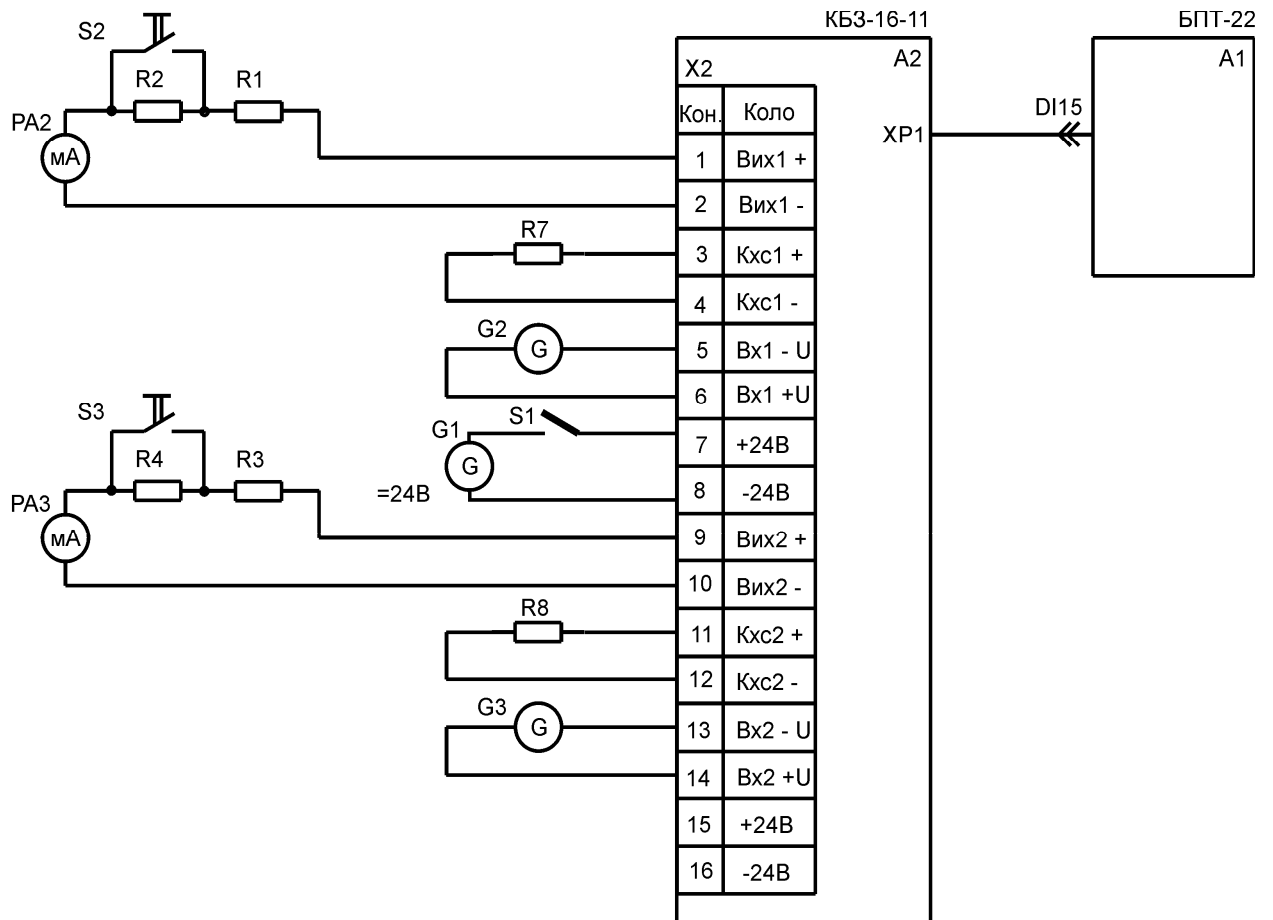
- A1 - блок перетворення сигналів термоопорів БПО-32 ПРМК.426442.004  
або  
блок перетворення сигналів термоопорів БПО-42 ПРМК.426442.005
- A2 - з'єднувач клемно-блочний КБЗ-16-11 ПРМК.426419.111
- РА2, РА3 - прилад комбінований цифровий Щ300
- R1, R2, R3, R4 - резистор С2-23-1- кОм ± 5 %
- R1, R2, R3, R4 - резистор С2-23-250- Ом ± 5 %
- R5, R6 - магазин опоры Р4830/1
- S2, S3 - перемикач ТП1-1-2
- G1 - джерело постійного струму Б5-45А

Рисунок Б.1 - Схема контролю електричних параметрів блоків перетворення сигналів термоопорів БПО-32 та БПО-42

Підп. і дата					<b>ПРМК.426442.003 Д1</b>	Арк.
Інв.№ дубл.						16
Взамін інв.№						
Підп. і дата						
Інв.№ докум.						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Продовження додатку Б



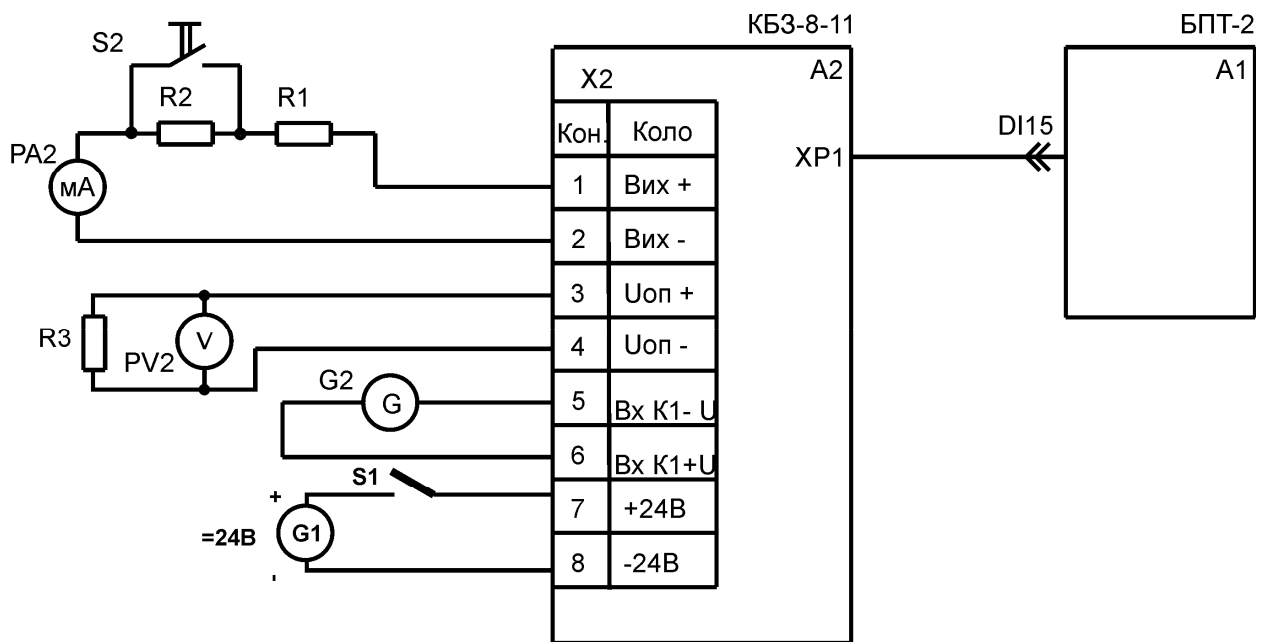
- A1 - блок перетворення сигналів термопар БПТ-22 ПРМК.426442.006  
 A2 - з'єднувач клемно-блочний KB3-16-11 ПРМК.426419.111  
 PA2, PA3 - прилад комбінований цифровий Щ300  
 R1, R2, R3, R4 - резистор С2-23-1- кОм ± 5 % (для перетворювачів з вихідним сигналом від 0мА до 5 мА)  
 R1, R2, R3, R4 - резистор С2-23-250- Ом ± 5 % (для перетворювачів з вихідним сигналом від 0 мА до 20 мА та від 4 мА до 20 мА)  
 R7, R8 - резистор С2-29-49,9- Ом ±0,5%  
 S1, S2, S3 - перемикач ТП1-1-2  
 G1 - джерело постійного струму Б5-45А  
 G2, G3 - прилад для повірки вольтметрів В1-12

Рисунок Б.2 - Схема контролю електричних параметрів блока перетворення сигналів термопар БПТ-22

Інв. № докум.	Підп. І дата
Взамін інв. №	Інв. № дубл.
Підп. І дата	Підп. І дата

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПРМК.426442.003 Д1	Арк.
						17

Продовження додатку Б

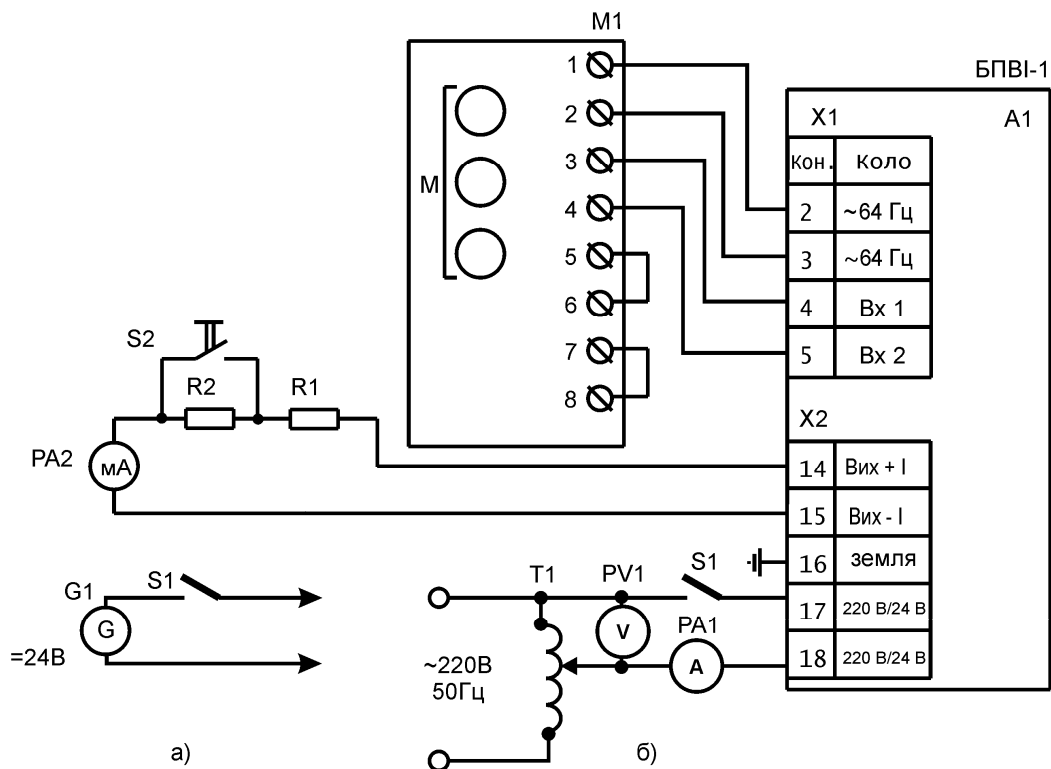


- A1 - блок перетворення сигналів тензодатчиків БПТ-2 ПРМК.426442.007  
 A2 - клемно-блочний з'єднувач КБЗ-8-11 ПРМК.426419.011  
 PA2, PV2 - прилад комбінований цифровий Щ300  
 R1, R2 - резистор С2-23-1- кОм  $\pm$  5 % (для перетворювачів з вихідним сигналом від 0 мА до 5 мА)  
 R1, R2 - резистор С2-23-250- Ом  $\pm$  5 % (для перетворювачів з вихідним сигналом від 0 мА до 20 мА та від 4 мА до 20 мА)  
 R3 - резистор С2-23-400- Ом  $\pm$  5 % (для перетворювачів з опором тензомоста від 200 Ом до 1 кОм)  
 R3 - резистор С2-23-200- Ом  $\pm$  5 % (для перетворювачів з опором тензомоста від 75 Ом до 200 Ом)  
 S1 - перемикач ТП1-1-2  
 G1 - джерело постійного струму Б5-45А  
 G2 - прилад для перевірки вольтметрів В1-12

Рисунок Б.3 - Схема контролю електричних параметрів блока перетворення сигналів тензодатчиків БПТ-2

Інв. № докум.	Підп. І дата	Взаємін інв. №	Інв. № дубл.	Підп. І дата
<b>ПРМК.426442.003 Д1</b>				Арк.
Змн. Арк. № докум. Підпис Дата				18

Продовження додатку Б



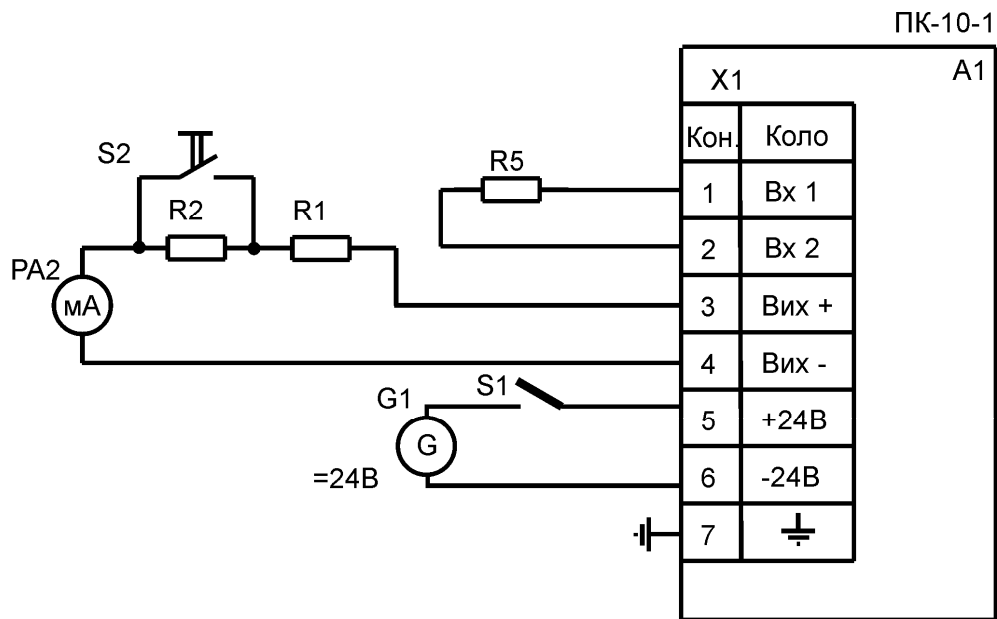
а) схема підключення живлення напругою 24 В постійного струму;  
б) схема підключення живлення напругою 220 В змінного струму.

- A1 - блок перетворення сигналів датчиків взаємної індуктивності БПВІ ПРМК.426442.003
- PA2 - прилад комбінований цифровий Щ300
- PA1 - амперметр Э525
- PV1 - вольтметр Э533
- M1 - магазин комплексної взаємоіндуктив-ності P5017/1
- R1, R2 - резистор С2-23-1- кОм ± 5 % (для перетворювачів з вихідним сигналом від 0 мА до 5 мА)
- R1, R2 - резистор С2-23-250- Ом ± 5 % (для перетворювачів з вихідним сигналом від 0 мА до 20 мА та від 4 мА до 20 мА)
- S1, S2 - перемикач ТП1-1-2
- G1 - джерело постійного струму Б5-45А
- T1 - автотрансформатор АОСН-20-220-75УЧ

Рисунок Б.4 - Схема контролю електричних параметрів блока перетворення сигналів датчиків взаємної індуктивності БПВІ

Підп. I дата	
Інв..№ дубл.	
Взамін інв..№	
Підп. I дата	
Інв..№ докум.	

Продовження додатку Б



- A1 - перетворювач кондуктометричний нормуючий ПК-10-1  
ПРМК.426442.302
- PA2 - прилад комбінований цифровий Щ300
- R1, R2 - резистор С2-23-1- кОм ± 5 % (для перетворювачів з вихідним сигналом від 0 мА до 5 мА)
- R1, R2 - резистор С2-23-250- Ом ± 5 % (для перетворювачів з вихідним сигналом від 0 мА до 20 мА та від 4 мА до 20 мА)
- R5 - магазин опору Р4830/1
- S1, S2 - перемикач ТП1-1-2
- G1 - джерело постійного струму Б5-45А

Рисунок Б.5 - Схема контролю електричних параметрів перетворювача кондуктометричного нормуючого ПК-10-1

Інв. № докум.	Підп. І дата	Взамін інв. №	Інв. № дубл.	Підп. І дата

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<b>ПРМК.426442.003 Д1</b>	Арк. 20

## АРКУШ РЕЄСТРАЦІІ ЗМІН

Зміна	Номери аркушів			Всього аркушів у документі	№ документа	Вхідний № супроводжуючого документа і дата	Підпис	Дата
	зміненних	замінених	нових					

Інв. № докум.	Підп. і дата	Взамін інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата
---------------	--------------	---------------	--------------	--------------

					<b>ПРМК.426442.003 Д1</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21