

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




Інструкція
Метрологія
БЛОКИ РУЧНОГО УПРАВЛІННЯ
БРУ та їх модифікації

Методика (повірки) калібрування

ПРМК.422219.001 Д1

РОЗРОБЛЕНО
інженер АСУТП
ТзОВ «Мікрол»

 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 блоки ручного управління БРУ та їх модифікації (далі – блоки), виготовлені згідно з ТУ У 33.2-13647695-005:2006, 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 блок 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.

Інв.№ докум.	Підп. І Дата	Взамін інв.№	Інв.№ дубл.	Підп. І Дата	ПРМК.422219.001 Д1							
					Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
					Розроб.	Козак	<i>[Підпис]</i>	28.11.06	Блоки ручного управління БРУ та їх модифікації Методика повірки (калібрування)	Літ.	Арк.	Аркушів
					Перевір.	Слободян	<i>[Підпис]</i>				2	14
					Н. Контр.	Сімановський	<i>[Підпис]</i>			ТзОВ «Мікрол»		

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 Повірку здійснюють державні повірники.

3.3 Калібрування можуть здійснювати державні повірники, 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 блоками є вражаюча дія електричного струму.

Джерелом небезпеки є струмопровідні кола, які знаходяться під напругою.

4.2 За способом захисту людини від ураження електричним струмом блоки ручного управління відповідають класу 0І 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 блоки 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) блоки повинні бути встановлені у робоче положення з дотриманням вимог експлуатаційної документації;

б) температура навколишнього середовища (20 ± 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 перетворювачів 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 повірки, виданих метрологічними органами на застосовувані робочі еталони й інші засоби калібрування;

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

					ПРМК.422219.001 Д1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

- підготувати блок, 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 блока 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, Е, F, G, Н, К, L згідно з рисунками А.1, А.2 (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 клемою заземлення В та колами А, В, С, D, Е, F, G, Н, К, L	1500 / 500	20	500 / 100
Між колом А та колами С, D, Е, F, G, Н, К, L	1500 / 500	20	500 / 100
Між колами: С-D, С-Е, С-F, С-G, С-Н, С-К, С-L, D-Е, D-F, D-G, D-Н, D-K, D-L, Е-F, Е-G, Е-Н, Е-К, Е-L, F-G, F-Н, F-K, F-L, G-Н, G-K, G-L, Н-K, Н-L, K-L	500	20	100
<p>Примітки. 1 Позначення 1500 / 500 означає, що при живленні перетворювача напругою змінного струму 220 В випробувальна напруга складає 1500 В, а постійною напругою 24 В – 500 В.</p> <p>2 У випадку повторення перевірки міцності електричної ізоляції кола з іншим значенням випробувальної напруги, дане коло перевіряється один раз з максимальним значенням випробувальної напруги.</p>			

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

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

					ПРМК.422219.001 Д1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

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

$$\gamma_0 = \frac{Y_B - Y_P}{Y_H} \cdot 100\%, \quad (5)$$

де Y_B – вимірне значення вхідного сигналу згідно з показами індикатора ПАРАМЕТР, %;

Y_P – розрахункове значення показів індикатора ПАРАМЕТР, яке вказане в таблиці 4, %.

Y_H – діапазон зміни вхідного сигналу, %.

д) для блоків, що мають більше ніж один вхідний канал, виконайте 6.5.1 а) - 6.5.1 г) для інших каналів.

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

6.5.2 Контроль основної похибки перетворення цифрового сигналу у вихідний уніфікований сигнал постійного струму або напруги постійного струму блоком необхідно проводити згідно зі схемами Б.1-Б.3 (додаток Б) у наступній послідовності:

а) встановіть згідно з настановою щодо експлуатування режим роботи блока – ручний.

б) встановіть перемикач S4 в положення, що відповідає діапазону вихідного аналогового сигналу:

1 – для вихідного аналогового сигналу від 0 мА до 5 мА;

2 – для вихідного аналогового сигналу від 0 мА до 20 мА або від 4 мА до 20 мА;

3 – для вихідного аналогового сигналу від 0 В до 10 В.

в) встановіть перемикач S5 ("Rn") в положення 1.

г) встановіть на дисплеї з допомогою кнопок на передній панелі «▶» (більше) та «◀» (менше) значення аналогового вихідного сигналу, яке вказане в таблиці 5.

При калібруванні блока БРУ-7 вихідний сигнал встановіть по лімбу потенціометра.

Після встановлення вихідного сигналу виміряйте приладом РА1 (для вихідних сигналів постійного струму) або приладом PV1 (для вихідних сигналів напруги постійного струму) значення вихідного аналогового сигналу.

Процедуру повторити тричі. Результати занести до протоколу калібрування.

Таблиця 5

Точка діапазону перетворення	Значення вихідного сигналу, %	Розрахункове значення вихідного сигналу (Y_P), мА або В для діапазонів			
		від 0 мА до 5 мА	від 0 мА до 20 мА	від 4 мА до 20 мА	Від 0 В до 10 В
X_0	00,0	0,00	0,00	4,00	0,000

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

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПРМК.422219.001 Д1	Арк.
						7

Кінець таблиці 5

Точка діапазону перетворення	Значення вихідного сигналу, %	Розрахункове значення вихідного сигналу (Yp), мА або В для діапазонів			
		Від 0 мА до 5 мА	Від 0 мА до 20 мА	Від 4 мА до 20 мА	Від 0 В до 10 В
X ₂₅	25,0	1,25	5,00	8,00	2,500
X ₅₀	50,0	2,5	10,00	12,00	5,000
X ₇₅	75,0	3,75	15,00	16,00	7,500
X ₁₀₀	99,9	5,00	20,00	20,00	10,000

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

$$\gamma_0 = \frac{Y_v - Y_p}{Y_H} \cdot 100\%, \quad (6)$$

де Y_v – виміряне значення вихідного сигналу згідно з показами приладу РА1(PV1), мА (В);

Y_p – розрахункове значення вихідного сигналу, яке вказане в таблиці 5, мА (В);

Y_H – діапазон перетворення, мА (В).

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.

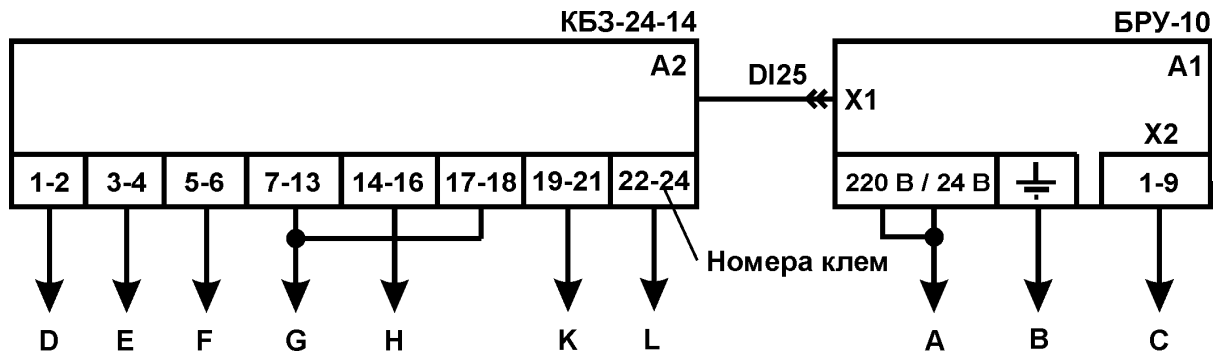
7.3 Якщо в результаті калібрування перетворювач визнають непридатним до застосування попередній відбиток тавра гасять.

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).

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

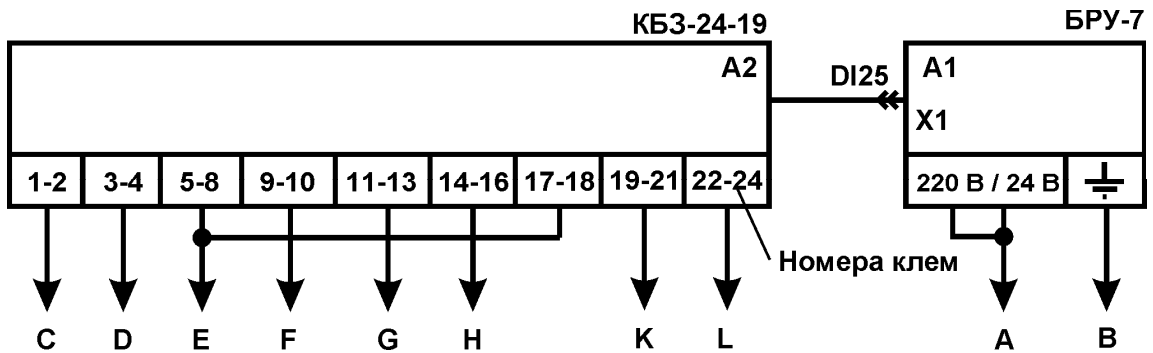
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПРМК.422219.001 Д1	Арк.
						8

ДОДАТОК А
СХЕМИ ВИПРОБУВАНЬ ІЗОЛЯЦІЇ



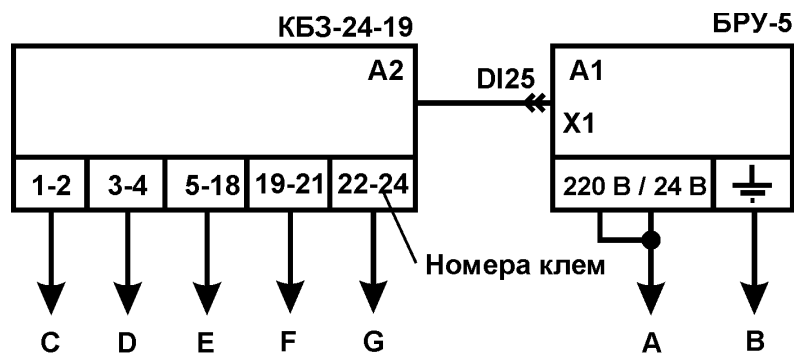
- A1 - блок ручного управління БРУ-10 ПРМК.422219.001
A2 - з'єднувач клемно-блочний КБЗ-24-14 ПРМК.426419.214

Рисунок А.1 – Схема випробувань ізоляції блоку ручного управління БРУ-10



- A1 - блок ручного управління БРУ-7 ПРМК.422219.002-01
A2 - з'єднувач клемно-блочний КБЗ-24-19 ПРМК.426419.219

Рисунок А.2 – Схема випробувань ізоляції блоку ручного управління БРУ-7



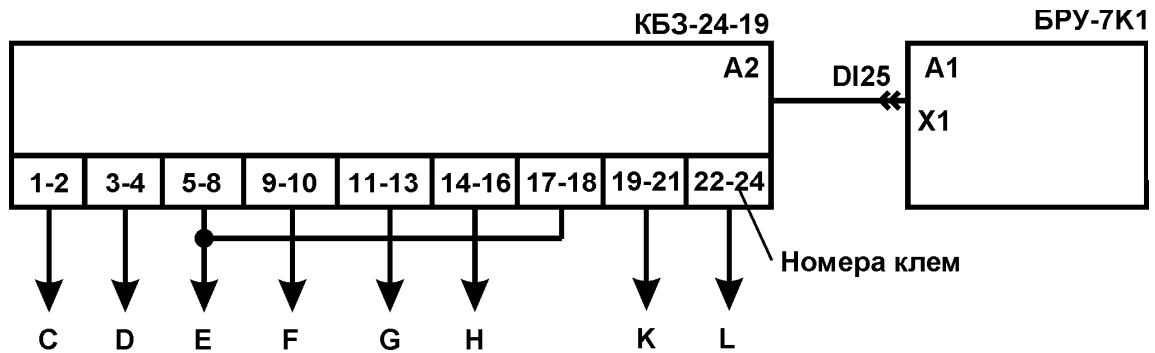
- A1 - блок ручного управління БРУ-5 ПРМК.422219.003-01
A2 - з'єднувач клемно-блочний КБЗ-24-19 ПРМК.426419.219

Рисунок А.3 – Схема випробувань ізоляції блоку ручного управління БРУ-5

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

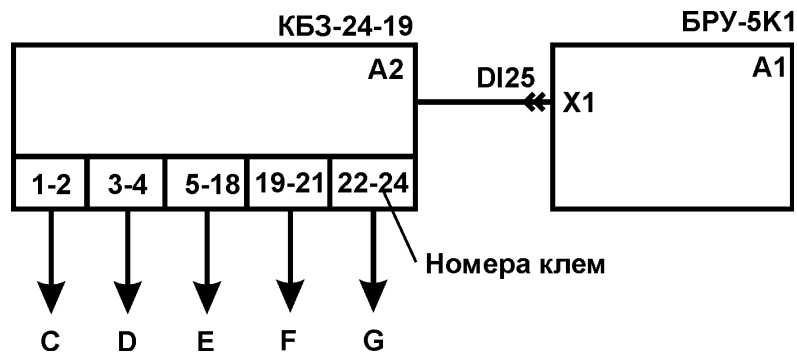
					ПРМК.422219.001 Д1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Кінець Додатку А



- A1 - блок ручного управління БРУ-7К1 ПРМК.422219.002-02
- A2 - з'єднувач клемно-блочний КБЗ-24-19 ПРМК.426419.219

Рисунок А.4 – Схема випробувань ізоляції блоку ручного управління БРУ-7К1



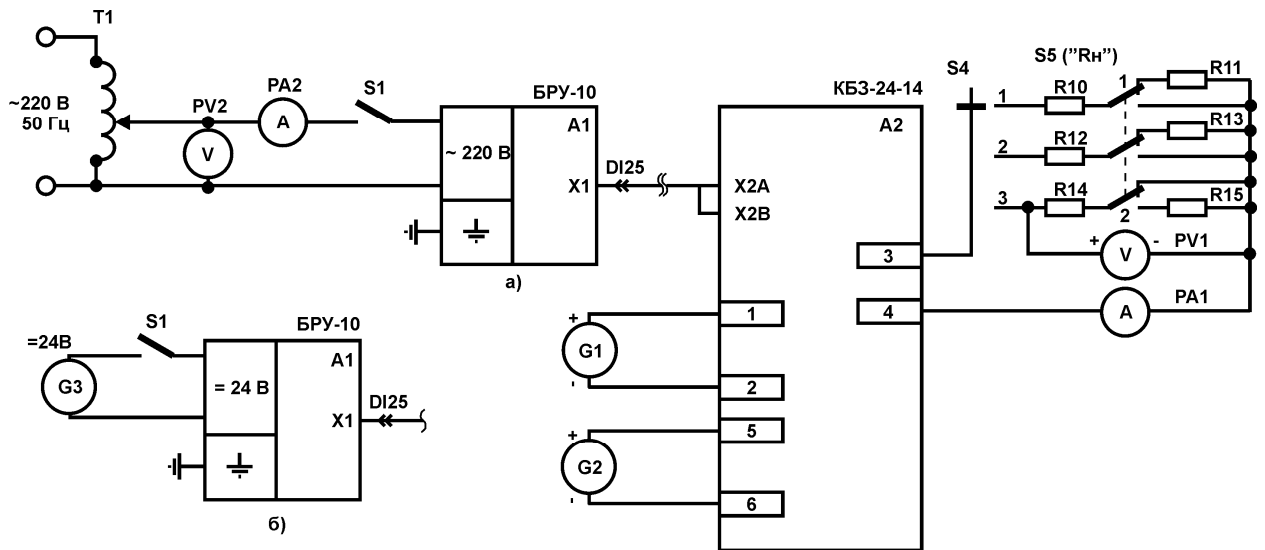
- A1 - блок ручного управління БРУ-5К1 ПРМК.422219.003-02
- A2 - з'єднувач клемно-блочний КБЗ-24-19 ПРМК.426419.219

РИСУНОК А.5 – Схема випробувань ізоляції блоків ручного управління БРУ-5К1

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

					ПРМК.422219.001 Д1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

ДОДАТОК Б СХЕМИ КОНТРОЛЮ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ



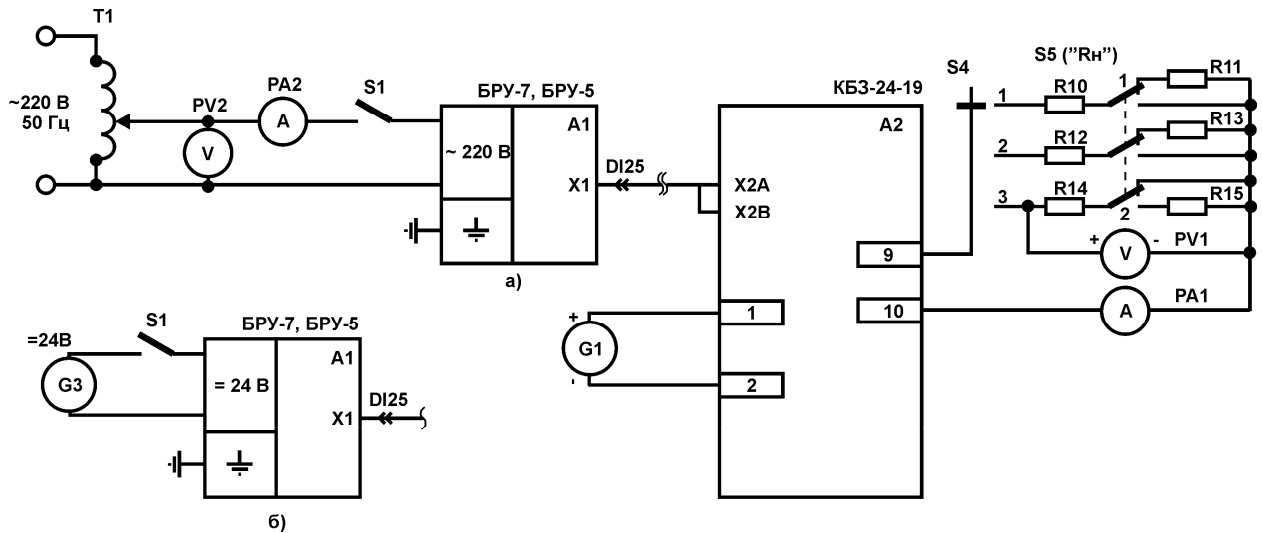
- а) схема підключення живлення напругою 220 В змінного струму;
б) схема підключення живлення напругою 24 В постійного струму.

- A1 - блок ручного управління БРУ-10 ПРМК.422219.001
 A2 - з'єднувач клемно-блочний КБ3-24-14 ПРМК.426419.214
 G1, G2 - прилад для перевірки вольтметрів В1-12
 PA1, PV1 - прилад комбінований цифровий Щ300
 PA2 - амперметр Э525
 PV2 - вольтметр Э533
 R10 - резистор С2-29В-0,125-511 Ом ± 0,25 %
 R11 - резистор С2-29В-0,125-1,5 кОм ± 0,25 %
 R12, R13 - резистор С2-29В-0,125-255 Ом ± 0,25 %
 R14 - резистор С2-29В-0,125-2 кОм ± 0,25 %
 R15 - резистор С2-29В-0,125-8,06 кОм ± 0,25 %
 S1 - перемикач ТП1-1-2
 S4 - перемикач ПМ2-3П1Н
 S5 - перемикач ПМ2-2П4Н
 G3 - джерело постійного струму Б5-45А
 Т1 - автотрансформатор АОСН-20-220-75УЧ

Рисунок Б.1 - Схема контролю електричних параметрів блоків
ручного управління БРУ-10

Підп. і дата		Інв. № дубл.		Взамін інв. №		Підп. і дата		Інв. № докум.	
ПРМК.422219.001 Д1					Арк. 11				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Продовження додатку Б



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

- A1 - блок ручного управління БРУ-7 ПРМК.422219.002-01 або блок ручного управління БРУ-5 ПРМК.422219.003-01
 A2 - З'єднувач клемно-блочний КБЗ-24-19 ПРМК.426419.219
 G1 - прилад для перевірки вольтметрів В1-12
 PA1, PV1 - прилад комбінований цифровий Щ300
 PA2 - амперметр Э525
 PV2 - вольтметр Э533
 R10 - резистор С2-29В-0,125-511 Ом ± 0,25 %
 R11 - резистор С2-29В-0,125-1,5 кОм ± 0,25 %
 R12, R13 - резистор С2-29В-0,125-255 Ом ± 0,25 %
 R14 - резистор С2-29В-0,125-2 кОм ± 0,25 %
 R15 - резистор С2-29В-0,125-8,06 кОм ± 0,25 %
 S1 - перемикач ТП1-1-2
 S4 - перемикач ПМ2-3П1Н
 S5 - перемикач ПМ2-2П4Н
 G3 - джерело постійного струму Б5-45А
 Т1 - автотрансформатор АОСН-20-220-75УЧ

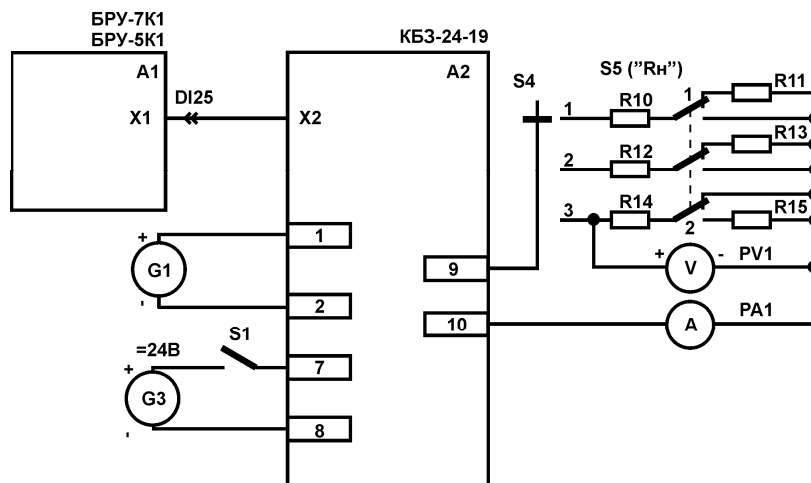
Примітка. При калібруванні блока ручного управління БРУ-5К1 клеми 9 та 10 на КБЗ-24-19 залишити не підключеними.

Рисунок Б.2 - Схема контролю електричних параметрів блоків ручного управління БРУ-7, БРУ-5

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

					ПРМК.422219.001 Д1	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кінець додатку Б



- A1 - блок ручного управління БРУ-7К1 ПРМК.422219.002-02 або блок ручного управління БРУ-5К1 ПРМК.422219.003-02
- A2 - з'єднувач клемно-блочний КБ3-24-19 ПРМК.426419.219
- G1 - прилад для перевірки вольтметрів В1-12
- PA1, PV1 - прилад комбінований цифровий Щ300
- R10 - резистор С2-29В-0,125-511 Ом \pm 0,25 %
- R11 - резистор С2-29В-0,125-1,5 кОм \pm 0,25 %
- R12, R13 - резистор С2-29В-0,125-255 Ом \pm 0,25 %
- R14 - резистор С2-29В-0,125-2 кОм \pm 0,25 %
- R15 - резистор С2-29В-0,125-8,06 кОм \pm 0,25 %
- S1 - перемикач ТП1-1-2
- S4 - перемикач ПМ2-3П1Н
- S5 - перемикач ПМ2-2П4Н
- G3 - джерело постійного струму Б5-45А

Примітка. При калібруванні блока ручного управління БРУ-5К1 клеми 9 та 10 на КБ3-24-19 залишити не підключеними.

Рисунок Б.3 - Схема контролю електричних параметрів блоків ручного управління БРУ-7К1, БРУ-5К1

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

					ПРМК.422219.001 Д1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

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
---------------	--------------	---------------	--------------	--------------

					ПРМК.422219.001 Д1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14