

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




Інструкція
Метрологія
РЕГУЛЯТОРИ МІКРОПРОЦЕСОРНІ
МТР та їх модифікації

Методика повірки (калібрування)

ПРМК.421457.203 Д1

РОЗРОБЛЕНО
інженер АСУТП
ТзОВ «Мікрол»


С. Я. Козак
"30" листопада 2006 р.

Івано-Франківськ
2006

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

Ця методика повірки (калібрування) розповсюджується на регулятори мікропроцесорні МТР та їх модифікації (далі – регулятори), виготовлені за ТУ У 33.2-13647695-001:2006, 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 калібруванню	періодичному калібруванню
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 регулятор 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.421457.203 Д1			
Інв. № дубл.					Регулятори мікропроцесорні МТР та їх модифікації Методика повірки (калібрування)			
Взамін інв. №					Літ. Арк. Аркушів 2 20			
Підп. І дата					ТзОВ «Мікрол»			
Інв. № докум.	Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
					30.11.04			

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 струму: (0 – 100) мА. Границі допустимої основної похибки: $\gamma = \pm 0,025 \%$. Діапазон відтворення напруги: (0 – 1000) В. Границі допустимої основної похибки: $\Delta = \pm 6 \cdot 10^{-5} U_k$.
	Магазин опорів Р4830/1 Діапазон від 0,00 Ом до 100 кОм. Клас точності 0,05.
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 регулятора в сфері державного метрологічного нагляду або відкалібровані – при застосуванні регулятора поза сферою державного

Інв..№ докум.	Підп. і дата	Взамін інв..№	Інв..№ дубл.	Підп. і дата	ПРМК.421457.203 Д1					Арк.
										3
					Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

метрологічного нагляду) і мати чинне свідоцтво про атестацію (повідку, 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 регулятором 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 регуляторами 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 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 регуляторах 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) регуляторами 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 регуляторів 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 регуляторів 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.421457.203 Д1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

- підготувати регулятор, 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 регулятора наступним вимогам:

- а) комплектність повинна відповідати вимогам, зазначеним у паспорті;
- б) регулятор не повинен 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 регулятора в кола А, В, С, D, Е, F, G, Н, К, L, М 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, М	1500 / 500	20	500 / 100
Між колом А та колами С, D, Е, F, G, Н, К, L, М	1500 / 500	20	500 / 100
Між колами: С-D, С-Е, С-F, С-G, С-Н, D-E, D-F, D-G, D-Н, Е-F, Е-G, Е-Н, F-G, F-Н, G-Н, G-K, G-L, G-M, Н-K, Н-L, Н-M, К-L, К-M, L-M	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>			

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

					ПРМК.421457.203 Д1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

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 пробою 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.

Перед випробуванням об'єднайте контакти клемних з'єднувачів регулятора в кола А, В, С, D, Е, F, G, H, K, L, M згідно з рисунком А.1 (додаток А).

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

6.4 Опробування.

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

Результати опробування слід рахувати позитивними, якщо результати перевірки за настановою з експлуатації задовільні.

6.5 Контроль метрологічних характеристик

6.5.1 Контроль основної похибки перетворення вхідних сигналів постійного струму або постійної напруги в цифровий сигнал регулятором необхідно проводити згідно зі схемою Б.1 (додаток Б) у наступній послідовності:

а) встановіть згідно з настановою щодо експлуатування на індикаторі КАНАЛ номер каналу, що контролюється;

б) встановіть згідно з настановою щодо експлуатування параметри шкали вхідного аналогового сигналу, які відповідають лінійній шкалі перетворення в діапазоні від 00,00 % до 99,99 %;

в) з допомогою джерела постійного живлення G1 встановіть значення вхідного сигналу, яке вказане в таблиці 4.

Після встановлення вихідного сигналу зніміть покази індикатора ПАРАМЕТР.

Процедуру повторити тричі. Результати занести до протоколу калібрування. Таблиця 4

Точка діапазону вимірювання	Значення вхідного сигналу, мА або В для діапазону				Розрахункове значення показів індикатора ПАРАМЕТР (Y_P)
	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	0,00	0,00	4,00	0,00	00,0
X_{25}	1,25	5,00	8,00	2,50	25,0
X_{50}	2,50	10,00	12,00	5,00	50,0

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

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПРМК.421457.203 Д1	Арк.
						6

Кінець таблиці 4

Точка діапазону вимірювання	Значення вхідного сигналу, мА або В для діапазону				Розрахункове значення показів індикатора ПАРАМЕТР (Y_P)
	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_{75}	3,75	15,00	16,00	7,50	75,0
X_{100}	5,00	20,00	20,00	10,00	100,0

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

$$\gamma_0 = \frac{Y_B - Y_P}{Y_N} \cdot 100\%, \quad (1)$$

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_N – діапазон зміни вхідного сигналу, %.

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

Індикацію вхідного сигналу для іншого каналу встановіть згідно з настановою щодо експлуатування.

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

6.5.2 Контроль основної похибки перетворення сигналів від термоперетворювачів опору в цифровий сигнал регулятором необхідно проводити згідно зі схемою Б.1 (додаток Б) у наступній послідовності :

а) встановіть згідно з настановою щодо експлуатування на індикаторі КАНАЛ номер каналу, що контролюється;

б) встановіть згідно з настановою щодо експлуатування тип відповідного термоперетворювача опору та параметри шкал вхідних аналогових сигналів, які відповідають типу термоперетворювача опору;

в) встановіть на магазині опорів RP1 по чергово вхідні сигнали згідно з таблицею 7.

Після встановлення показів перетворювача зніміть покази індикатора ПАРАМЕТР.

Процедуру повторити тричі. Результати занести до протоколу калібрування.

Інв.№ докум.	Підп. І дата	Взамін інв.№	Інв.№ дубл.	Підп. І дата	ПРМК.421457.203 Д1	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6

Тип термоперетворювача опору (робочий діапазон температур, °С)	Точка діапазону вимірювання	Вхідний сигнал, Ом	Розрахункове значення показів на індикаторі ПАРАМЕТР (Y _P), °С
ТСМ 100М, W ₁₀₀ =1,428, (від мінус 50 °С до 200 °С)	X ₋₅₀	78,45	мінус 50,0
	X ₀	100,00	000,0
	X ₅₀	121,39	050,0
	X ₁₀₀	142,78	100,0
	X ₁₅₀	164,16	150,0
	X ₂₀₀	185,55	200,0
ТСМ 50М, W ₁₀₀ =1,428, (від мінус 50 °С до 200 °С)	X ₋₅₀	39,225	мінус 50,0
	X ₀	50,00	000,0
	X ₅₀	60,695	050,0
	X ₁₀₀	71,390	100,0
	X ₁₅₀	82,080	150,0
	X ₂₀₀	92,775	200,0
ТСМ гр.23, W ₁₀₀ =1,426, (від мінус 50 °С до 180 °С)	X ₋₅₀	41,71	мінус 50,0
	X ₀	53,00	000,0
	X ₅₀	64,29	050,0
	X ₁₀₀	75,58	100,0
	X ₁₅₀	86,87	150,0
	X ₁₈₀	93,64	180,0
ТСП 50П, W ₁₀₀ =1,391, (від мінус 50 °С до 650°С)	X ₋₅₀	40,00	мінус 50,0
	X ₀	50,00	000,0
	X ₁₀₀	69,555	100,0
	X ₂₀₀	88,525	200,0
	X ₃₀₀	106,915	300,0
	X ₄₀₀	124,72	400,0
	X ₅₀₀	141,945	500,0
	X ₆₀₀	158,585	600,0
ТСП 100П, W ₁₀₀ =1,391, (від мінус 50 °С до 650 °С)	X ₋₅₀	80,00	мінус 50,0
	X ₀	100,00	000,0
	X ₁₀₀	139,11	100,0
	X ₂₀₀	177,05	200,0
	X ₃₀₀	213,83	300,0
	X ₄₀₀	249,44	400,0
	X ₅₀₀	283,89	500,0
	X ₆₀₀	317,17	600,0
ТСП гр.21, W ₁₀₀ =1,391, (від мінус 50 °С до 650 °С)	X ₋₅₀	36,80	мінус 50,0
	X ₀	46,00	000,0
	X ₁₀₀	63,99	100,0
	X ₂₀₀	81,43	200,0
	X ₃₀₀	98,34	300,0
	X ₄₀₀	114,72	400,0
	X ₅₀₀	130,55	500,0
	X ₆₀₀	145,85	600,0
X ₆₅₀	153,30	650,0	

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

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ПРМК.421457.203 Д1

Арк.

8

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

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

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

Y_P – розрахункове значення показів індикатора ПАРАМЕТР, яке вказане у таблиці 6, °С;

Y_H – діапазон вимірювання температури, °С.

г) для блоків, що мають більше ніж один вхідний канал, виконайте 6.5.2 а) - 6.5.2 в) для інших каналів.

Індикацію вхідного сигналу для іншого каналу встановіть згідно з настановою щодо експлуатування.

Регулятор 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 термоелектричних перетворювачів в цифровий сигнал регулятором проводити згідно зі схемою Б.1 (додаток Б) у наступній послідовності :

а) встановіть згідно з настановою щодо експлуатування на індикаторі КАНАЛ номер каналу, що контролюється;

б) встановіть згідно з настановою щодо експлуатування тип відповідного термоелектричного перетворювача з автоматичною компенсацією холодного спаю;

в) підключіть перемичку на відповідному клемно-блочному з'єднувачі замість калібратора G1;

г) на індикаторі ПАРАМЕТР повинно встановитись цифрове значення сигналу, яке відповідає температурі холодного спаю;

д) занесіть значення отриманої температури холодного спаю до протоколу калібрування;

е) виміряйте термометром температуру холодного спаю поблизу місця підключення холодних спаїв термоелектричного перетворювача з отриманим згідно з 6.5.3 г) значенням температури холодного спаю.

Якщо вимірне значення температури перевищує отримане згідно з 6.5.3 г) значенням температури холодного спаю більше ніж на $\pm 3,0$ °С регулятор визнається непридатним до експлуатації.

ж) встановіть регулятор згідно з настановою щодо експлуатування в режим ручної корекції холодного спаю і значення температури ручної корекції холодних спаїв термоелектричного перетворювача $T_{руч} = 0$ °С.

і) зніміть перемичку з виводів відповідного клемно-блочного з'єднувача і підключіть калібратор G1.

к) встановіть з допомогою калібратора G1 почергово вхідні сигнали згідно з таблицею 7.

Після встановлення показів перетворювача зніміть покази індикатора ПАРАМЕТР.

Процедуру повторити тричі. Результати занести до протоколу калібрування.

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

						ПРМК.421457.203 Д1	Арк.
							9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Таблиця 7

Тип термоелектричного перетворювача (робочий діапазон температур, °С)	Точка діапазону вимірювання	Вхідний сигнал, мВ	Розрахункове значення показів на індикаторі ПАРАМЕТР (Y _P), °С
ТЖК (J), від 0 °С до 1100°С	X ₀	0,000	0000
	X ₂₀₀	10,779	0200
	X ₄₀₀	21,848	0400
	X ₆₀₀	33,102	0600
	X ₈₀₀	45,494	0800
	X ₁₀₀₀	57,953	1000
	X ₁₁₀₀	63,792	1100
ТХА (K), від 0 °С до 1300 °С	X ₀	0,000	0000
	X ₂₀₀	8,138	0200
	X ₄₀₀	16,397	0400
	X ₆₀₀	24,905	0600
	X ₈₀₀	33,275	0800
	X ₁₀₀₀	41,276	1000
	X ₁₂₀₀	48,838	1200
ТПП10(S), від 0 °С до 1600 °С	X ₀	0,000	0000
	X ₂₀₀	1,441	0200
	X ₄₀₀	3,259	0400
	X ₆₀₀	5,239	0600
	X ₈₀₀	7,345	0800
	X ₁₀₀₀	9,587	1000
	X ₁₂₀₀	11,951	1200
	X ₁₆₀₀	16,777	1600
ТПП10(S), від 0 °С до 1600 °С	X ₀	0,000	0000
	X ₂₀₀	1,441	0200
	X ₄₀₀	3,259	0400
	X ₆₀₀	5,239	0600
	X ₈₀₀	7,345	0800
	X ₁₀₀₀	9,587	1000
	X ₁₂₀₀	11,951	1200
	X ₁₆₀₀	16,777	1600
ТПР(В), від 0 °С до 1800 °С	X ₀	0,000	0000
	X ₂₀₀	0,178	0200
	X ₄₀₀	0,787	0400
	X ₆₀₀	1,792	0600
	X ₈₀₀	3,154	0800
	X ₁₀₀₀	4,834	1000
	X ₁₂₀₀	6,786	1200
	X ₁₄₀₀	8,956	1400
	X ₁₈₀₀	13,591	1800

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

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ПРМК.421457.203 Д1

Арк.

10

Кінець таблиці 7

Тип термоелектричного перетворювача (робочий діапазон температур, °С)	Точка діапазону вимірювання	Вхідний сигнал, мВ	Розрахункове значення показів на індикаторі ПАРАМЕТР (Y _P), °С
ТВР-1(А-1), від 0 °С до 2500 °С	X ₀	0,000	0000
	X ₂₀₀	2,872	0200
	X ₄₀₀	6,204	0400
	X ₆₀₀	9,604	0600
	X ₈₀₀	12,932	0800
	X ₁₀₀₀	16,127	1000
	X ₁₂₀₀	19,151	1200
	X ₁₄₀₀	21,977	1400
	X ₁₆₀₀	24,594	1600
	X ₁₈₀₀	26,999	1800
	X ₂₀₀₀	29,189	2000
	X ₂₂₀₀	31,146	2200
	X ₂₅₀₀	33,647	2500

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

л) для регуляторів, що мають більше ніж один вхідний канал, виконайте 6.5.3 а) - 6.5.3 к) для інших каналів.

Індикацію вхідного сигналу для іншого каналу встановіть згідно з настановою щодо експлуатування.

При проведенні калібрування сигнали слід задавати за допомогою калібрувача G2.

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

6.5.4 Контроль основної похибки перетворення цифрового сигналу у вихідний уніфікований сигнал постійного струму або напруги постійного струму регулятором необхідно проводити згідно зі схемою Б.1 (додаток Б) у наступній послідовності :

а) встановіть регулятор згідно з настановою щодо експлуатування в режим конфігурації і виберіть пункт меню конфігурації регулятора – “тест аналогового виходу”.

б) встановіть перемикач S3 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 S4 ("Rn") в положення 1.

г) встановіть на дисплеї з допомогою кнопок на передній панелі «▲» та «▼» значення аналогового вихідного сигналу, яке вказане в таблиці 8.

Після встановлення вихідного сигналу слід виміряти приладом PA2 (для вихідних сигналів постійного струму) або приладом PV2 (для вихідних сигналів напруги постійного струму) значення вихідного аналогового сигналу.

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

					ПРМК.421457.203 Д1		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			11

Процедуру повторити тричі. Результати занести до протоколу калібрування.
Таблиця 8

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
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:

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

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_n – діапазон зміни вихідного сигналу, мА (В).

Регулятор 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.

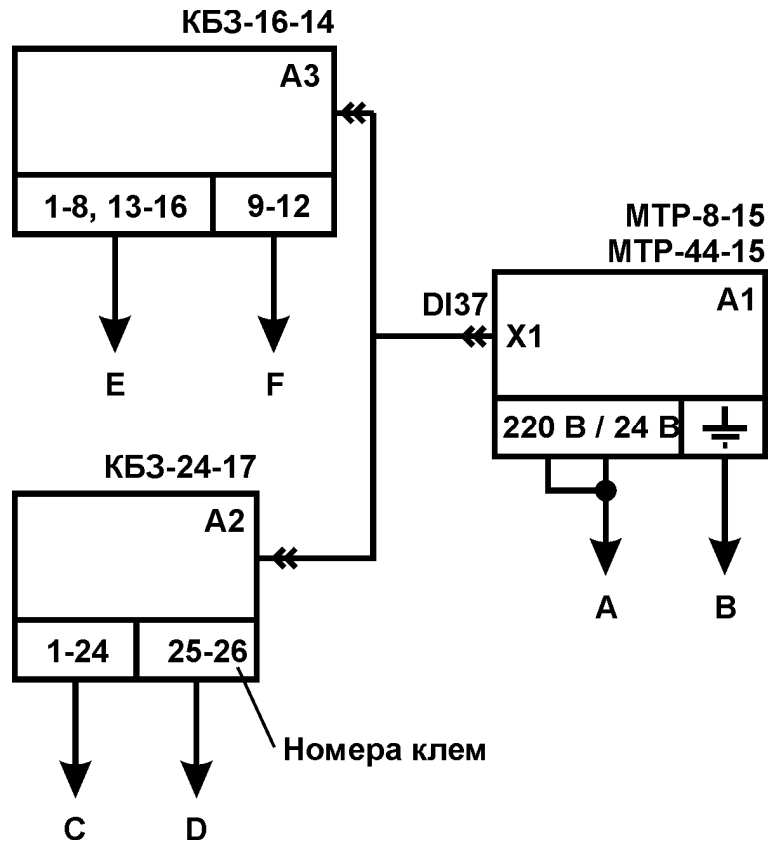
7.3 Якщо в результаті калібрування перетворювач визнають непридатним до застосування попередній відбиток тавра гасять. На вимогу користувача видається довідка про непридатність перетворювача за формою додатка Б ДСТУ 3989-2000 (при калібруванні) або додатку Б ДСТУ 2708:2006 (при повірці).

7.5 У разі необхідності регулятор може бути піддано регулюванню або ремонту, після чого він підлягає обов'язковому калібруванню.

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

						ПРМК.421457.203 Д1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			12

ДОДАТОК А
СХЕМИ ВИПРОБУВАНЬ ІЗОЛЯЦІЇ



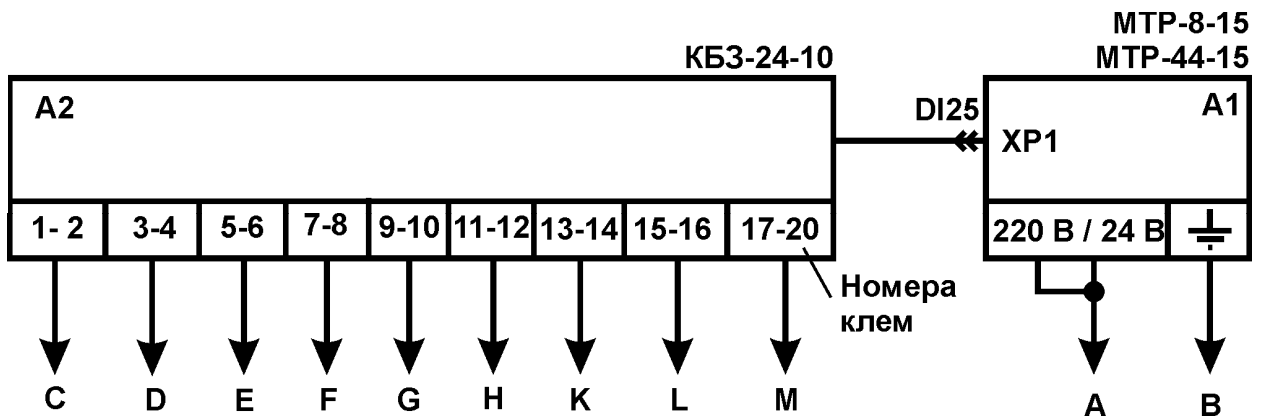
- A1 - регулятор мікропроцесорний МТР-8-15 ПРМК.421457.203
або
регулятор мікропроцесорний МТР-44-15 ПРМК.421457.204
- A2 - з'єднувач клемно-блочний КБЗ-24-17 ПРМК.426419.217
- A3 - з'єднувач клемно-блочний КБЗ-16-14 ПРМК.426419.114

Рисунок А.1 – Схема випробувань ізоляції регуляторів мікропроцесорних МТР-8-15, МТР-44-15

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

					ПРМК.421457.203 Д1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Продовження додатку А



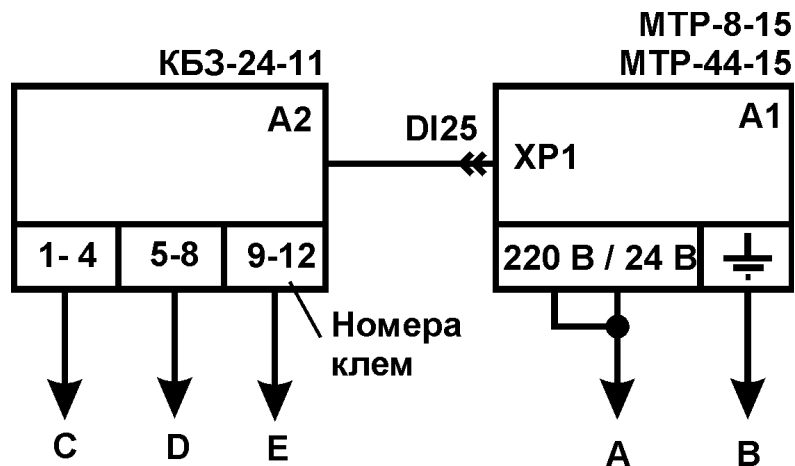
- A1 - регулятор мікропроцесорний:
 МТР-8-15 ПРМК.421457.203
 МТР-44-15 ПРМК.421457.204
 з встановленими модулями розширення:
 МР-51-01 ПРМК.421457.005.02-01
 МР-51-02 ПРМК.421457.005.02-02
 МР-51-03 ПРМК.421457.005.02-03
 МР-51-04 ПРМК.421457.005.02-04
 МР-51-05 ПРМК.421457.005.02-05
 МР-51-06 ПРМК.421457.005.02-06
- A2 - з'єднувач клемно-блочний КБЗ-24-10 ПРМК.426419.210

Рисунок А.2 - Схема випробувань ізоляції регуляторів мікропроцесорних МТР з модулями розширення МР-51-01, МР-51-02, МР-51-03, МР-51-04, МР-51-05, МР-51-06

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

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПРМК.421457.203 Д1	Арк.
						14

Продовження додатку А



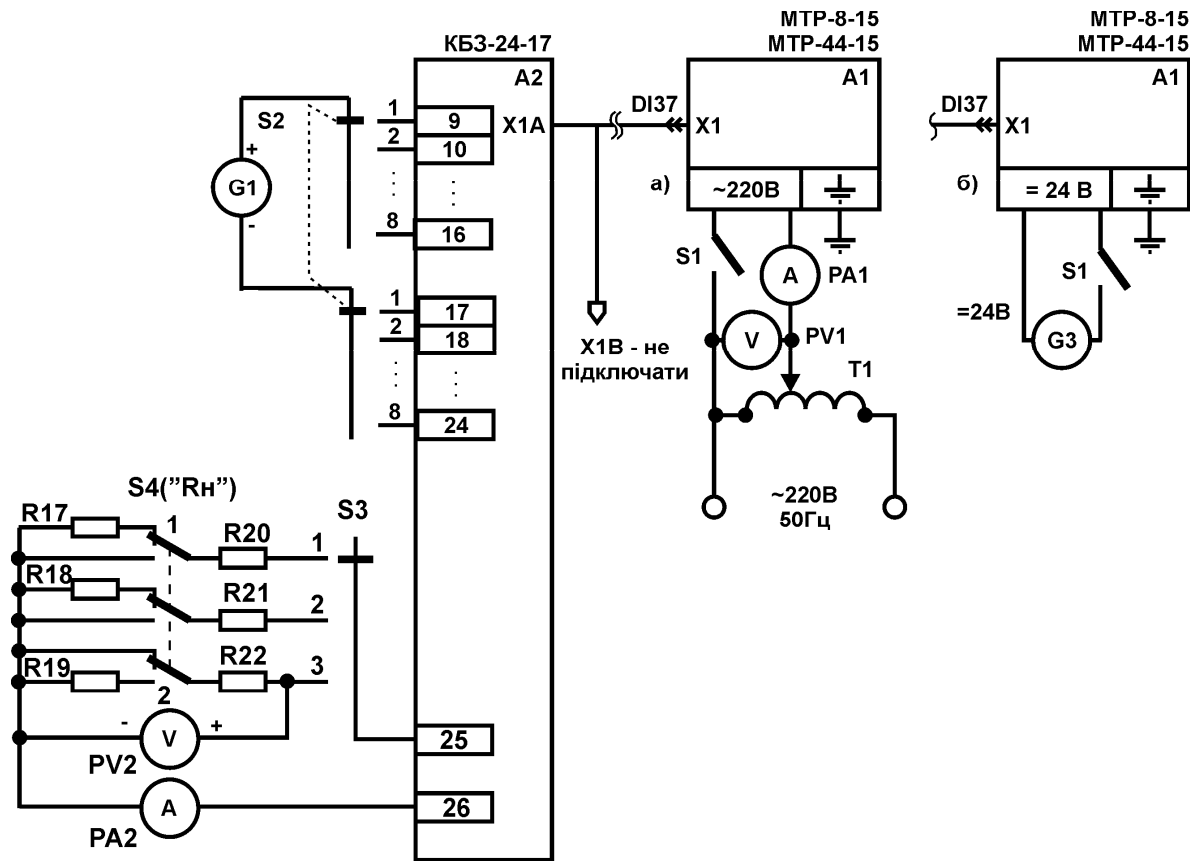
- A1 - регулятор мікропроцесорний:
 МТР-8-15 ПРМК.421457.203
 МТР-44-15 ПРМК.421457.204
 з встановленим модулем розширення:
 МР-51-01 ПРМК.421457.005.02-07
- A2 - з'єднувач клемно-блочний КБЗ-24-11
 ПРМК.426419.211

Рисунок А.3 - Схема випробувань ізоляції регуляторів мікропроцесорних МТР з модулем розширення МР-51-07

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

					ПРМК.421457.203 Д1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

ДОДАТОК Б СХЕМИ КОНТРОЛЮ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ



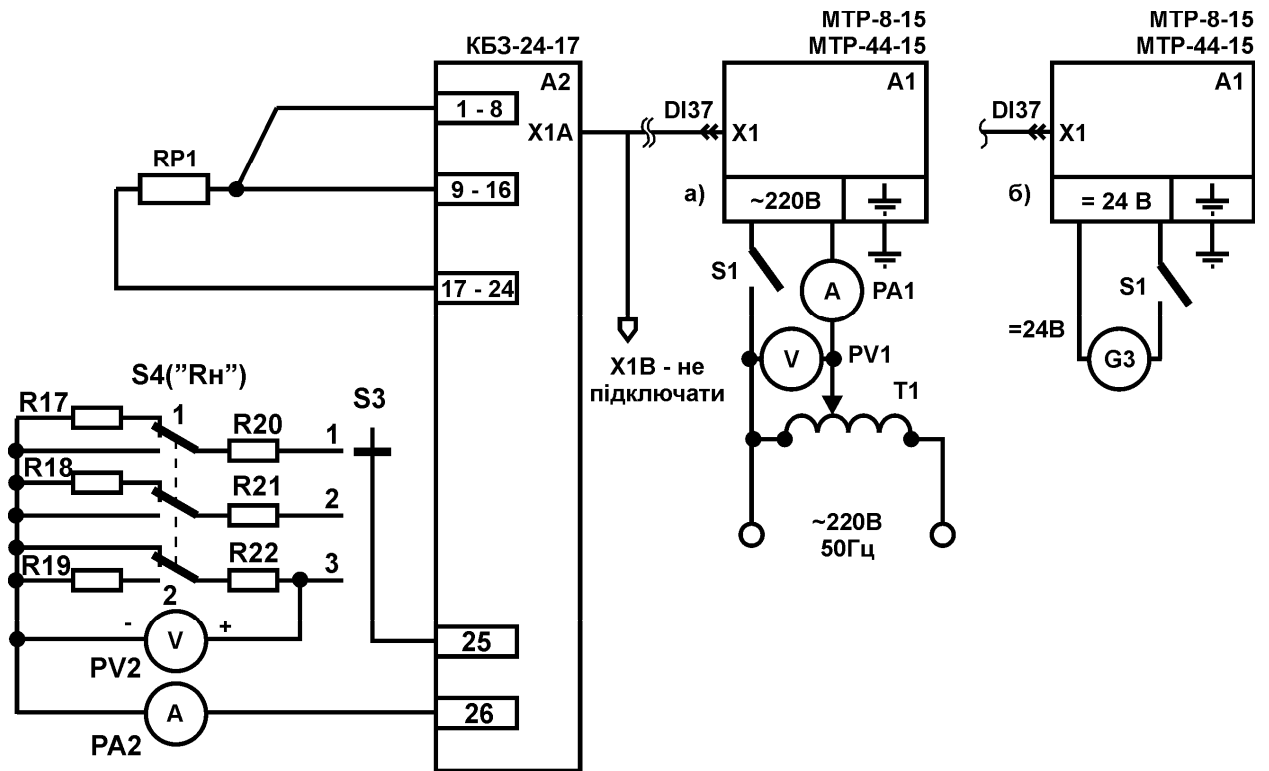
- а) схема підключення живлення напругою 220 В змінного струму;
б) схема підключення живлення напругою 24 В постійного струму.

- A1 - регулятор мікропроцесорний МТР-8-15 ПРМК.421457.203 або МТР-44-15 ПРМК.421457.204
A2 - з'єднувач клемно-блочний КБЗ-24-17 ПРМК.426419.217
G1 - прилад для перевірки вольтметрів В1-12
PA1 - амперметр Э525
PV1 - вольтметр Э533
PA2, PV2 - прилад комбінований цифровий Щ300
R17 - резистор С2-29В-0,125-1,5 ком ± 0,25 %
R18, R21 - резистор С2-29В-0,125- 255 ом ± 0,25 %
R19 - резистор С2-29В-0,125- 8,06 ком ± 0,25 %
R20 - резистор С2-29В-0,125- 511 ом ± 0,25 %
R22 - резистор С2-29В-0,125- 2 ком ± 0,25 %
S1 - перемикач ТП1-1-2
S2 - перемикач ПМ2-8П2Н
S3 - перемикач ПМ2-4П1Н
S4 - перемикач ПМ2-2П4Н
G3 - пжерело постійного струму Б5-45А
Т1 - автотрансформатор АОСН-20-220-75УЧ

Рисунок Б.1 – Схема контролю електричних параметрів регуляторів мікропроцесорних МТР

Підп. і дата					ПРМК.421457.203 Д1	Арк.
Інв..№ дубл.						16
Взаємін інв..№						
Підп. і дата						
Інв..№ докум.						
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.

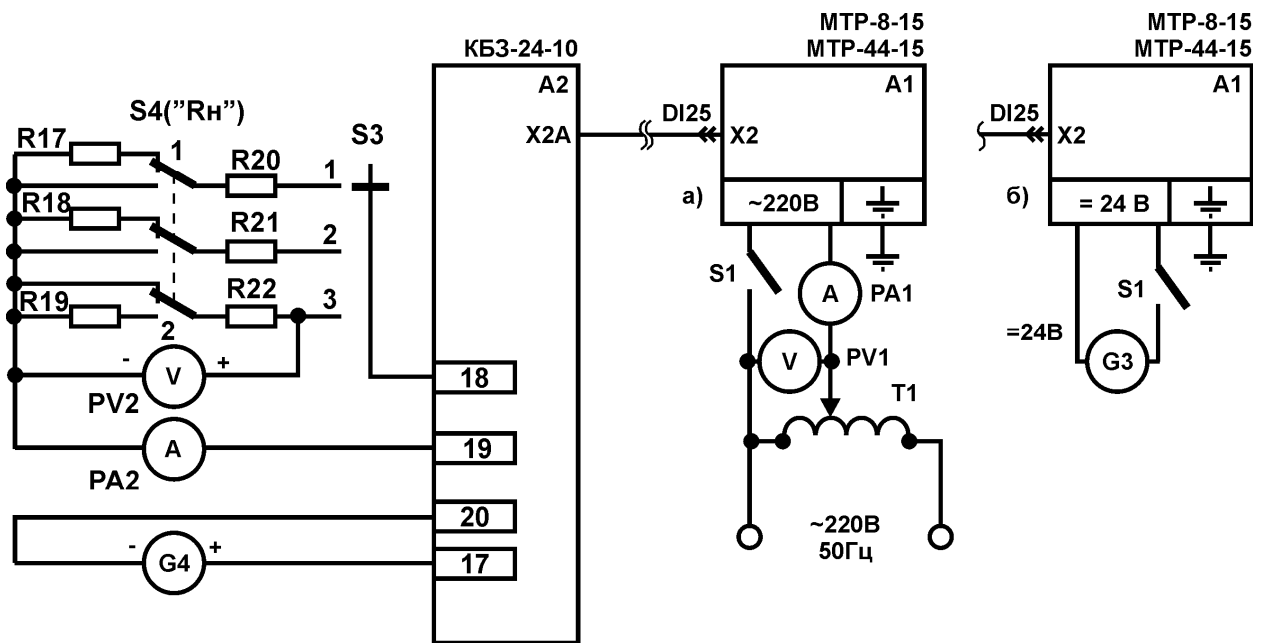
- A1 - регулятор мікропроцесорний МТР-8-15 ПРМК.421457.203
 або МТР-44-15 ПРМК.421457.204
 A2 - з'єднувач клемно-блочний КБ3-24-17 ПРМК.426419.217
 RP1 - магазин опорів Р4830/1
 PA1 - амперметр Э525
 PV1 - вольтметр Э533
 PA2, PV2 - прилад комбінований цифровий Щ300
 R17 - резистор С2-29В-0,125-1,5 кОм ± 0,25 %
 R18, R21 - резистор С2-29В-0,125- 255 Ом ± 0,25 %
 R19 - резистор С2-29В-0,125- 8,06 кОм ± 0,25 %
 R20 - резистор С2-29В-0,125- 511 Ом ± 0,25 %
 R22 - резистор С2-29В-0,125- 2 кОм ± 0,25 %
 S1 - перемикач ТП1-1-2
 S3 - перемикач ПМ2-4П1Н
 S4 - перемикач ПМ2-2П4Н
 G3 - джерело постійного струму Б5-45А
 Т1 - автотрансформатор АОСН-20-220-75УЧ

Рисунок Б.2 - Схема контролю електричних параметрів регуляторів мікропроцесорних МТР

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

ПРМК.421457.203 Д1					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	17

Продовження додатку Б



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

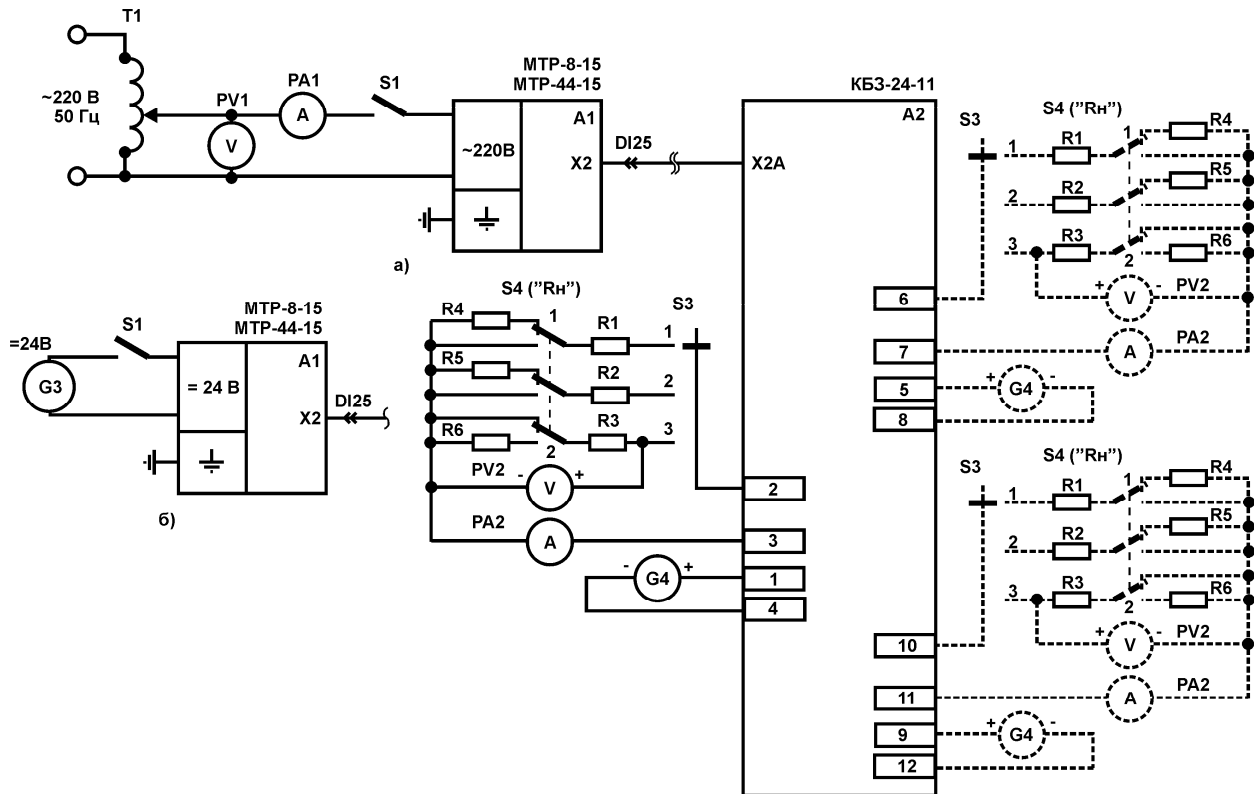
- A1 - регулятор мікропроцесорний МТР-8-15 ПРМК.421457.203 або МТР-44-15 ПРМК.421457.204 з встановленими модулями розширення:
 МР-51-04 – МР-51-06
- A2 - з'єднувач клемно-блочний КБ3-24-10 ПРМК.426419.210
- PA1 - амперметр Э525
- PV1 - вольтметр Э533
- PA2, PV2 - прилад комбінований цифровий Ц300
- R17 - резистор С2-29В-0,125-1,5 кОм ± 0,25 %
- R18, R21 - резистор С2-29В-0,125- 255 Ом ± 0,25 %
- R19 - резистор С2-29В-0,125- 8,06 кОм ± 0,25 %
- R20 - резистор С2-29В-0,125- 511 Ом ± 0,25 %
- R22 - резистор С2-29В-0,125- 2 кОм ± 0,25 %
- S1 - перемикач ТП1-1-2
- S3 - перемикач ПМ2-4П1Н
- S4 - перемикач ПМ2-2П2Н
- G3, G4 - джерело постійного струму Б5-45А
- T1 - автотрансформатор АОСН-20-220-75УЧ

Рисунок Б.3 - Схема контролю електричних параметрів регуляторів мікропроцесорнихМТР з модулями розширення МР-51-04 – МР-51-06

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

					ПРМК.421457.203 Д1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Продовження додатку Б



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

- A1 - регулятор мікропроцесорний МТР-8-15 ПРМК.421457.203 або МТР-44-15 ПРМК.421457.204 з встановленим модулем розширення МР-51-07 ПРМК.421457.005.02-07
 A2 - з'єднувач клемно-блочний КБ3-24-11 ПРМК.426419.211
 G3, G4 - джерело постійного струму Б5-45А
 PA1 - амперметр Э525
 PV1 - вольтметр Э533
 PA2, PV2 - прилад комбінований цифровий Щ300

R1 -	резистор С2-29В-0,125-511 Ом ± 0,25 %
R4 -	резистор С2-29В-0,125-1,5 кОм ± 0,25 %
R2, R5 -	резистор С2-29В-0,125-255 Ом ± 0,25 %
R3 -	резистор С2-29В-0,125-2 кОм ± 0,25 %
R6 -	резистор С2-29В-0,125-8,06 кОм ± 0,25 %
S1 -	перемикач ТП1-1-2
S3 -	перемикач ПМ2-4П1Н
S4 -	перемикач ПМ2-2П4Н
T1 -	автотрансформатор АОСН-20-220-75УЧ

Рисунок Б.4- Схема контролю електричних параметрів регуляторів МТР з модулем розширення МР-51-07

Інв.№ докум.	Підп. І дата	Взамін інв.№	Інв.№ дубл.	Підп. І дата	ПРМК.421457.203 Д1					Арк.
					Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	19

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ 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.421457.203 Д1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20