

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 18109 от 25 октября 2024 г.

Срок действия до 25 октября 2029 г.

Наименование типа средств измерений:

Преобразователи измерительные с индикацией Ц9

Производитель:

ООО «Энерго-Союз», г. Витебск, Республика Беларусь

Документ на поверку:

МРБ МП.4027-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи измерительные с индикацией Ц9. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками: **24 месяца**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 25.10.2024 № 112

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя



А.А.Бурак

Handwritten signature in blue ink.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 25 октября 2024 г. № 18109

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Преобразователи измерительные с индикацией Ц9

Назначение и область применения:

Преобразователи измерительные с индикацией Ц9 (далее – преобразователи) предназначены для измерений электрических параметров (силы переменного тока, напряжения переменного тока, силы постоянного тока, напряжения постоянного тока, активной мощности переменного тока, реактивной мощности переменного тока, полной мощности переменного тока, частоты переменного тока, углов сдвига фаз между напряжениями на отметке синхронизации) и преобразования их в выходной цифровой сигнал, и дополнительно, при наличии аналоговых выходов в унифицированный выходной аналоговый сигнал.

Область применения – в электрических сетях и установках, для комплексной автоматизации объектов электроэнергетики, в автоматизированных системах управления технологическими процессами.

Описание:

Преобразователи конструктивно состоят из следующих основных узлов: лицевой панели, основания, кожуха, крышки, клемм, расположенных на основании, платы обработки, платы индикации, платы питания, платы дискретных входов и дискретных выходов. На лицевой панели расположено показывающее устройство.

Крепление на щите осуществляется с помощью пластмассовых скоб или металлических кронштейнов со шпилькой, поставляемых в комплекте.

Принцип действия преобразователей основан на аналого-цифровом преобразовании входных величин и последующем расчете параметров электрической сети.

Встроенное программное обеспечение (далее – ПО) осуществляет функции сбора, передачи, обработки и представления измерительной информации. ПО устанавливается производителем и недоступно для изменения пользователю.

Преобразователи выпускают в десяти модификациях:

- модификация Ц9010 предназначена для измерений силы переменного тока (I_a, I_b, I_c, I_0), напряжения переменного тока ($U_a, U_b, U_c, U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}, U_0$), активной мощности переменного тока (P_a, P_b, P_c, P), реактивной мощности переменного тока (Q_a, Q_b, Q_c, Q), полной мощности переменного тока (S_a, S_b, S_c, S), частоты переменного тока (F);
- модификация Ц9249 предназначена для измерений активной мощности переменного тока (P) и реактивной мощности переменного тока (Q);
- модификация Ц9254 предназначена для измерений силы переменного тока (I);
- модификация Ц9255 предназначена для измерений напряжения переменного тока (U);
- модификация Ц9256 предназначена для измерений силы постоянного тока (I) непосредственно или через измерительные шунты (с выходным сигналом напряжения постоянного тока);
- модификация Ц9257 предназначена для измерений напряжения постоянного тока (U);
- модификация Ц9258 предназначена для измерений частоты переменного тока (F);
- модификация Ц9259 предназначена для измерений активной мощности переменного тока (P);
- модификация Ц9260 предназначена для измерений реактивной мощности переменного тока (Q);
- модификация Ц9285 предназначена для измерений частоты переменного тока (F), напряжения переменного тока (U), угла сдвига фаз между напряжениями (φ) на отметке синхронизации.

Преобразователи могут быть изготовлены в конструктивных исполнениях (далее – тип корпуса) «Е», «Р», «М», «ТЕ», «ТР», «У», отличающимися габаритными размерами. Тип корпуса указывается сразу после обозначения модификации, например, Ц9249Е, Ц9254Р, Ц9255М.

В зависимости от количества индицируемых параметров на показывающем устройстве индикация преобразователей может быть однострочная, двухстрочная, трехстрочная и специального исполнения показывающего устройства для Ц9285. В зависимости от типа встроенных индикаторов преобразователи могут быть с одноцветной или многоцветной индикацией. Дата изготовления (день, месяц, год) указывается в паспорте на конкретный преобразователь.

Обязательные метрологические требования: указаны в таблицах 1-10.

Таблица 1 – Обязательные метрологические требования модификации Ц9010

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон изменений выходного аналогового сигнала:	
- силы постоянного тока, mA	0-5; -5-0-5; 0-2,5-5; 4-20; 0-20; 4-12-20; 0-10-20
- напряжения постоянного тока, V	0-5; -5-0-5; 0-10; -10-0-10
Диапазон изменений выходного цифрового сигнала в относительных единицах:	
- при измерении силы переменного тока	0-20000
- при измерении напряжения переменного тока	0-24000
- при измерении активной мощности переменного тока	-20000-0-20000
- при измерении реактивной мощности переменного тока	-20000-0-20000
- при измерении полной мощности переменного тока	0-20000
- при измерении частоты переменного тока	45000-65000
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности выходного аналогового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾ :	
- при измерении силы переменного тока, напряжения переменного тока, активной мощности переменного тока, реактивной мощности переменного тока, полной мощности переменного тока	±0,5
- при измерении частоты переменного тока	±0,05
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности выходного цифрового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾ :	
- при измерении активной мощности переменного тока, реактивной мощности переменного тока, полной мощности переменного тока, значений напряжения нулевой последовательности фаз и тока нулевой последовательности фаз	±0,5
- при измерении фазных значений силы переменного тока, фазных и линейных значений напряжения переменного тока	±0,5; ±0,2
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности выходного цифрового сигнала:	
- при измерении частоты переменного тока, Hz	±0,01
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности:	
- часов реального времени, s/d	±0,5

¹⁾ Нормирующие значения указаны в таблице 13.

Таблица 2 – Обязательные метрологические требования модификации Ц9249

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон изменений выходного аналогового сигнала:	
- силы постоянного тока, mA	0-5; -5-0-5; 0-2,5-5; 4-20; 0-20; 4-12-20; 0-10-20
- напряжения постоянного тока, V	0-5; -5-0-5; 0-10; -10-0-10

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон изменений выходного цифрового сигнала в относительных единицах:	
- при измерении активной мощности переменного тока	-5000–0–5000
- при измерении реактивной мощности переменного тока	-5000–0–5000
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности:	
- выходного аналогового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾	±0,5
- выходного цифрового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾	±0,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности:	
- часов реального времени, s/d	±0,5
¹⁾ Нормирующие значения указаны в таблице 13.	

Таблица 3 – Обязательные метрологические требования модификации Ц9254

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон изменений выходного аналогового сигнала:	
- силы постоянного тока, mA	0–5; 4–20; 0–20
- напряжения постоянного тока, V	0–5; 0–10
Диапазон изменений выходного цифрового сигнала в относительных единицах:	
- при измерении силы переменного тока	0–5000
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности:	
- выходного аналогового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾	±0,5
- выходного цифрового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾	±0,5; ±0,2
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности:	
- часов реального времени, s/d	±0,5
¹⁾ Нормирующие значения указаны в таблице 13.	

Таблица 4 – Обязательные метрологические требования модификации Ц9255

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон изменений выходного аналогового сигнала:	
- силы постоянного тока, mA	0–5; 4–20; 0–20
- напряжения постоянного тока, V	0–5; 0–10
Диапазон изменений выходного цифрового сигнала в относительных единицах:	
- при измерении напряжения переменного тока	0–6250 для входа 0–125 V; 3750–6250 для входа 75–125 V; 0–5000 для входа 0– $U_{ном}^{1)}$; 3000–5000 для входа $0,6 \cdot U_{ном} - U_{ном}^{1)}$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности:	
- выходного аналогового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾	±0,5
- выходного цифрового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾	±0,5; ±0,2
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности:	
- часов реального времени, s/d	±0,5
¹⁾ Нормирующие значения указаны в таблице 13.	

Таблица 5 – Обязательные метрологические требования модификации Ц9256

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон изменений выходного аналогового сигнала:	
- силы постоянного тока, mA	0–5; -5–0–5; 0–2,5–5; 4–20; 0–20; 4–12–20; 0–10–20
- напряжения постоянного тока, V	0–5; -5–0–5; 0–10; -10–0–10
Диапазон изменений выходного цифрового сигнала в относительных единицах:	
- при измерении силы постоянного тока	0–5000; -5000–0–5000
- при измерении напряжения постоянного тока	0–5000; -5000–0–5000
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности:	
- выходного аналогового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾	±0,5
- выходного цифрового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾	±0,5; ±0,2
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности:	
- часов реального времени, s/d	±0,5
¹⁾ Нормирующие значения указаны в таблице 13.	

Таблица 6 – Обязательные метрологические требования модификации Ц9257

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон изменений выходного аналогового сигнала:	
- силы постоянного тока, mA	0–5; -5–0–5; 0–2,5–5; 4–20; 0–20; 4–12–20; 0–10–20
- напряжения постоянного тока, V	0–5; -5–0–5; 0–10; -10–0–10
Диапазон изменений выходного цифрового сигнала в относительных единицах:	
- при измерении напряжения постоянного тока	0–5000; -5000–0–5000
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности:	
- выходного аналогового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾	±0,5
- выходного цифрового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾	±0,5; ±0,2
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности:	
- часов реального времени, s/d	±0,5
¹⁾ Нормирующие значения указаны в таблице 13.	

Таблица 7 – Обязательные метрологические требования модификации Ц9258

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон изменений выходного аналогового сигнала:	
- силы постоянного тока, mA	0–5; 4–20; 0–20
- напряжения постоянного тока, V	0–5; 0–10
Диапазон изменений выходного цифрового сигнала в относительных единицах:	
- при измерении частоты переменного тока	$1000 \cdot F_{\min} - 1000 \cdot F_{\text{ном}} - 1000 \cdot F_{\max}$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности:	
- выходного аналогового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾	±0,05
- выходного цифрового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾	±0,05
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности:	
- часов реального времени, s/d	±0,5
¹⁾ Нормирующие значения указаны в таблице 13.	

Таблица 8 – Обязательные метрологические требования модификации Ц9259

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон изменений выходного аналогового сигнала:	
- силы постоянного тока, mA	0–5; -5–0–5; 0–2,5–5; 4–20; 0–20; 4–12–20; 0–10–20
- напряжения постоянного тока, V	0–5; -5–0–5; 0–10; -10–0–10
Диапазон изменений выходного цифрового сигнала в относительных единицах:	
- при измерении активной мощности переменного тока	-5000–0–5000
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности:	
- выходного аналогового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾	±0,5
- выходного цифрового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾	±0,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности:	
- часов реального времени, s/d	±0,5
¹⁾ Нормирующие значения указаны в таблице 13.	

Таблица 9 – Обязательные метрологические требования модификации Ц9260

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон изменений выходного аналогового сигнала:	
- силы постоянного тока, mA	0–5; -5–0–5; 0–2,5–5; 4–20; 0–20; 4–12–20; 0–10–20
- напряжения постоянного тока, V	0–5; -5–0–5; 0–10; -10–0–10
Диапазон изменений выходного цифрового сигнала в относительных единицах:	
- при измерении реактивной мощности переменного тока	-5000–0–5000
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности:	
- выходного аналогового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾	±0,5
- выходного цифрового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾	±0,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности:	
- часов реального времени, s/d	±0,5
¹⁾ Нормирующие значения указаны в таблице 13.	

Таблица 10 – Обязательные метрологические требования модификации Ц9285

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон изменений выходного аналогового сигнала:	
- силы постоянного тока, mA	-5-0-5; 0-2,5-5; 4-12-20; 0-10-20
- напряжения постоянного тока, V	-5-0-5; -10-0-10
Диапазон изменений выходного цифрового сигнала в относительных единицах:	
- при измерении напряжения переменного тока генератора (U_G) и шины ($U_{ш}$)	2000-6000
- при измерении частоты переменного тока генератора (F_G) и шины ($F_{ш}$)	45000-65000
- при измерении разности напряжений переменного тока каналов генератора и шины (ΔU)	-1000-1000
- при измерении разности частот переменного тока каналов генератора и шины (ΔF)	-5000-5000
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности выходного аналогового сигнала, %, от нормирующего значения ¹⁾ :	
- при измерении разности напряжений переменного тока	$\pm 1,0$
- при измерении разности частот переменного тока	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности выходного цифрового сигнала	
- напряжения переменного тока генератора (U_G) и шины ($U_{ш}$), V	$0,005 \cdot U_{ном}$
- частоты переменного тока генератора (F_G) и шины ($F_{ш}$), Hz	$\pm 0,02$
- разности фаз напряжений переменного тока генератора и шины на отметке синхронизации, °	± 5
¹⁾ Нормирующие значения указаны в таблице 13.	

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям:

Таблица 11 – Диапазоны измерений входных сигналов

Модификация	Диапазоны измерений входных сигналов	
Ц9010	силы переменного тока, A	$0-I_{ном}^{1)}$
	напряжения переменного тока, V	$0-1,2 \cdot U_{ном}^{1)}$; $0,8 \cdot U_{ном}-1,2 \cdot U_{ном}^{1)}$
	коэффициента мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$)	-1-0-1 (-1-0-1)
	активной мощности переменного тока, W	$-P_{ном}-0-P_{ном}^{1)}$
	реактивной мощности переменного тока, var	$-Q_{ном}-0-Q_{ном}^{1)}$
	полной мощности переменного тока, V·A	$0-S_{ном}^{1)}$
	частоты переменного тока, Hz	45-65

Продолжение таблицы 11

Модификация	Диапазоны измерений входных сигналов	
Ц9249	силы переменного тока, А	$0-I_{\text{НОМ}}^{1)}$
	напряжения переменного тока, V	$0-1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}^{1)}$; $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}-1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}^{1)}$
	коэффициента мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$)	$-1-0-1$ ($-1-0-1$)
	активной мощности переменного тока, W	$-P_{\text{НОМ}}-0-P_{\text{НОМ}}^{1)}$
	реактивной мощности переменного тока, var	$-Q_{\text{НОМ}}-0-Q_{\text{НОМ}}^{1)}$
Ц9254	силы переменного тока, $I_{\text{НОМ}}$	$0-I_{\text{НОМ}}^{1)}$
Ц9255	напряжения переменного тока, V	$0-125$; $75-125$; $0-U_{\text{НОМ}}^{1)}$; $0,6 \cdot U_{\text{НОМ}}-U_{\text{НОМ}}^{1)}$
Ц9256	силы постоянного тока (при непосредственном подключении), А	$I_{\text{МИН}}^{2)}$ - $I_{\text{НОМ}}^{1)}$; $I_{\text{МИН}}^{2)}$ - $I_{\text{СР}}^{3)}$ - $I_{\text{НОМ}}^{1)}$
	напряжения постоянного тока (при подключении через шунт ⁴⁾), mV	$U_{\text{МИН}}^{2)}$ - $U_{\text{НОМ}}^{1)}$; $U_{\text{МИН}}^{2)}$ - $U_{\text{СР}}^{3)}$ - $U_{\text{НОМ}}^{1)}$
Ц9257	напряжения постоянного тока, V	$U_{\text{МИН}}^{2)}$ - $U_{\text{НОМ}}^{1)}$; $U_{\text{МИН}}^{2)}$ - $U_{\text{СР}}^{3)}$ - $U_{\text{НОМ}}^{1)}$
Ц9258	частоты переменного тока, Hz	$F_{\text{МИН}}-F_{\text{НОМ}}-F_{\text{МАХ}}^{5)}$
Ц9259	силы переменного тока, А	$0-I_{\text{НОМ}}^{1)}$
	напряжения переменного тока, V	$0-1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}^{1)}$; $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}-1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}^{1)}$
	коэффициента мощности $\cos \varphi$	$-1-0-1$
	активной мощности переменного тока, W	$-P_{\text{НОМ}}-0-P_{\text{НОМ}}^{1)}$
Ц9260	силы переменного тока, А	$0-I_{\text{НОМ}}^{1)}$
	напряжения переменного тока, V	$0-1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}^{1)}$; $0,8 \cdot U_{\text{НОМ}}-1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}^{1)}$
	коэффициента мощности $\sin \varphi$	$-1-0-1$
	реактивной мощности переменного тока, var	$-Q_{\text{НОМ}}-0-Q_{\text{НОМ}}^{1)}$
Ц9285	- напряжения переменного тока генератора ($U_{\text{Г}}$) и шины ($U_{\text{Ш}}$), V	$0,4 \cdot U_{\text{НОМ}}-1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}^{1)}$
	- частоты переменного тока генератора ($F_{\text{Г}}$) и шины ($F_{\text{Ш}}$), Hz	$45-65$
	- разности напряжения переменного тока генератора и шины (ΔU), % от $U_{\text{Ш}}$	$-20-20$
	- разности частоты переменного тока генератора и шины (ΔF), % от $F_{\text{Ш}}$	$-10-10$

¹⁾ Номинальные значения ($I_{\text{НОМ}}$, $U_{\text{НОМ}}$, $\cos \varphi_{\text{НОМ}}$, $\sin \varphi_{\text{НОМ}}$, $P_{\text{НОМ}}$, $Q_{\text{НОМ}}$, $S_{\text{НОМ}}$, $F_{\text{НОМ}}$) диапазонов измерений входных сигналов указаны в таблице 12;

²⁾ Преобразователи Ц9256, Ц9257 изготавливаются с нижним значением ($I_{\text{МИН}}$, $U_{\text{МИН}}$) диапазона измерений входного сигнала от -100 % до +20 % от номинального значения ($I_{\text{НОМ}}$, $U_{\text{НОМ}}$);

³⁾ Логический ноль ($I_{\text{СР}}$, $U_{\text{СР}}$) диапазона измерений входного сигнала для Ц9256, Ц9257 – среднее арифметическое между нижним ($I_{\text{МИН}}$, $U_{\text{МИН}}$) и номинальным ($I_{\text{НОМ}}$, $U_{\text{НОМ}}$) значениями диапазона измерений входного сигнала;

⁴⁾ Характеристики шунта указываются в паспорте.

⁵⁾ Нижние значения ($F_{\text{МИН}}$), верхние значения ($F_{\text{МАХ}}$) диапазона измерений входного сигнала при условии: $F_{\text{МИН}} = F_{\text{НОМ}} - 0,5 \cdot x$, $F_{\text{МАХ}} = F_{\text{НОМ}} + 0,5 \cdot x$, где $x = \{1, 2, \dots, 30\}$ Hz, при $F_{\text{НОМ}} = 50$ Hz; $x = \{1, 2, \dots, 10\}$ Hz, при $F_{\text{НОМ}} = 60$ Hz.

Таблица 12 – Номинальные значения входных сигналов

Модификация	Номинальные значения входных сигналов	
Ц9010	силы переменного тока, $I_{\text{НОМ}}$	от 0,05 до 10,00 А ¹⁾
	линейного напряжения переменного тока, $U_{\text{НОМ}}$	от 50 до 457 В ¹⁾
	коэффициента мощности, $\cos \varphi_{\text{НОМ}}$	1
	коэффициента мощности, $\sin \varphi_{\text{НОМ}}$	1
	активной мощности переменного тока, $P_{\text{НОМ}}$	$\sqrt{3} \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}} \cdot \cos \varphi_{\text{НОМ}}$
	реактивной мощности переменного тока, $Q_{\text{НОМ}}$	$\sqrt{3} \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}} \cdot \sin \varphi_{\text{НОМ}}$
	полной мощности переменного тока, $S_{\text{НОМ}}$	$\sqrt{3} \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}}$
	частоты переменного тока, $F_{\text{НОМ}}$	50 Hz
Ц9249	силы переменного тока, $I_{\text{НОМ}}$	от 0,05 до 10,00 А ¹⁾
	линейного напряжения переменного тока, $U_{\text{НОМ}}$	от 50 до 457 В ¹⁾
	коэффициента мощности, $\cos \varphi_{\text{НОМ}}$	1
	коэффициента мощности, $\sin \varphi_{\text{НОМ}}$	1
	активной мощности переменного тока, $P_{\text{НОМ}}$	$\sqrt{3} \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}} \cdot \cos \varphi_{\text{НОМ}}$
	реактивной мощности переменного тока, $Q_{\text{НОМ}}$	$\sqrt{3} \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}} \cdot \sin \varphi_{\text{НОМ}}$
Ц9254	силы переменного тока, $I_{\text{НОМ}}$	от 0,05 до 10,00 А ¹⁾
Ц9255	напряжения переменного тока, $U_{\text{НОМ}}$:	
	- для одноканальных преобразователей с питанием от внешнего источника	от 50 до 600 В ¹⁾
	- для одноканальных преобразователей с питанием от измерительной цепи	от 100 до 480 В ¹⁾
	- для двухканальных преобразователей с гальванической развязкой между входными каналами	от 50 до 600 В ¹⁾
	- для трехканальных преобразователей с гальванической развязкой между входными каналами	от 50 до 600 В ¹⁾
	- для трехканальных преобразователей с объединенной нейтралью (линейное напряжение)	от 50 до 548 В ¹⁾
Ц9256	силы постоянного тока, $I_{\text{НОМ}}$	от 0,0005 до 2 А ¹⁾ включ. без внешнего шунта свыше 2 А до 10 А ¹⁾ включ. с внешним шунтом
	напряжения постоянного тока на потенциальных зажимах шунта при номинальном токе, $U_{\text{НОМ}}$	от 50 до 250 мВ ¹⁾
Ц9257	напряжения постоянного тока, $U_{\text{НОМ}}$	от 0,050 до 1000 В ¹⁾
Ц9258	частоты переменного тока, $F_{\text{НОМ}}$	50 Hz; 60 Hz
	напряжения переменного тока, $U_{\text{НОМ}}$	от 50 до 600 В ¹⁾

Продолжение таблицы 12

Модификация	Номинальные значения входных сигналов	
Ц9259	силы переменного тока, $I_{\text{НОМ}}$	от 0,05 до 10,00 А ¹⁾
	линейного напряжения переменного тока, $U_{\text{НОМ}}$	от 50 до 457 В
	коэффициента мощности, $\cos \varphi_{\text{НОМ}}$	1
	активной мощности переменного тока, $P_{\text{НОМ}}$	$\sqrt{3} \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}} \cdot \cos \varphi_{\text{НОМ}}$
Ц9260	силы переменного тока, $I_{\text{НОМ}}$	от 0,05 до 10,00 А ¹⁾
	линейного напряжения переменного тока, $U_{\text{НОМ}}$	от 50 до 457 В ¹⁾
	коэффициента мощности, $\sin \varphi_{\text{НОМ}}$	1
	реактивной мощности переменного тока, $Q_{\text{НОМ}}$	$\sqrt{3} \cdot I_{\text{НОМ}} \cdot U_{\text{НОМ}} \cdot \sin \varphi_{\text{НОМ}}$
Ц9285	напряжения переменного тока (генератора и шины), $U_{\text{НОМ}}$	от 50 до 600 В ¹⁾
	частоты переменного тока (генератора и шины), $F_{\text{НОМ}}$	50 Hz; 60 Hz

¹⁾ Преобразователи изготавливаются в исполнениях с номинальным значением входного сигнала из представленного диапазона, с соответствующей дискретностью: силы переменного тока 0,05 А; напряжения переменного тока 1 В; силы постоянного тока 0,5 мА; напряжения постоянного тока 5 мВ.

Таблица 13 – Нормирующие значения диапазонов изменений выходных сигналов

Модификация	Нормирующие значения, $A_{\text{НОРМ}}$	
выходного цифрового сигнала в относительных единицах		
Ц9010	20000	при измерении силы переменного тока
	20000	при измерении напряжения переменного тока
	20000	при измерении активной мощности переменного тока
	20000	при измерении реактивной мощности переменного тока
	20000	при измерении полной мощности переменного тока
Ц9249	5000	при измерении активной мощности переменного тока
	5000	при измерении реактивной мощности переменного тока
Ц9254	5000	при измерении силы переменного тока
Ц9255	5000	при измерении напряжения переменного тока
Ц9256	5000	при измерении силы постоянного тока
Ц9257	5000	при измерении напряжения постоянного тока
Ц9258	50000	при измерении частоты переменного тока номинальным значением 50 Hz
	60000	при измерении частоты переменного тока номинальным значением 60 Hz
Ц9259	5000	при измерении активной мощности переменного тока
Ц9260	5000	при измерении реактивной мощности переменного тока
выходного аналогового сигнала		
Ц9010, Ц9249, Ц9254, Ц9255, Ц9256, Ц9257, Ц9258, Ц9259, Ц9260, Ц9285	5 mA	для диапазонов изменения выходного сигнала: -5-0-5 mA, 0-2,5-5 mA, 0-5 mA
	20 mA	для диапазонов изменения выходного сигнала: 4-12-20 mA, 0-10-20 mA, 4-20 mA, 0-20 mA
	5 V	для диапазонов изменения выходного сигнала: -5-0-5 V, 0-5 V
	10 V	для диапазонов изменения выходного сигнала: -10-0-10 V, 0-10 V

Таблица 14 – Диапазон показаний выходного цифрового сигнала

Модификация	Диапазон показаний выходного цифрового сигнала в относительных единицах	
Ц9010	силы переменного тока	0–32000
	напряжения переменного тока	0–32000
	коэффициента мощности	-1000–0–1000
	активной мощности переменного тока	-32000–0–32000
	реактивной мощности переменного тока	-32000–0–32000
	полной мощности переменного тока	-32000–0–32000
	частоты переменного тока	44800–65200
Ц9249	активной мощности переменного тока	-7600–0–7600
	реактивной мощности переменного тока	-7600–0–7600
Ц9254	силы переменного тока	0–7600
Ц9255	напряжения переменного тока	0–7600
Ц9256	силы постоянного тока	-7600–0–7600
	напряжения постоянного тока	-7600–0–7600
Ц9257	напряжения постоянного тока	-7600–0–7600
Ц9258	частоты переменного тока	34800–65200
Ц9259	активной мощности переменного тока	-7600–0–7600
Ц9260	реактивной мощности переменного тока	-7600–0–7600
Ц9285	напряжения переменного тока (генератора и шины)	0–7500
	частоты переменного тока (генератора и шины)	44800–65200
	разности напряжений переменного тока каналов генератора и шины	-7500–7500
	разности частот переменного тока каналов генератора и шины	-20400–20400

Таблица 15 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности модификаций Ц9010, Ц9249, Ц9254, Ц9255, Ц9256, Ц9257, Ц9258, Ц9259, Ц9260

Влияющая величина	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности
Изменение температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах от минус 40 °С до 55 °С на каждые 10 °С, для преобразователей с пределами допускаемой основной приведенной погрешности измерений (γ):	
$\pm 0,05\%$; $\pm 0,2\%$	γ
$\pm 0,5\%$	$0,8\gamma$
Одновременное воздействие повышенной влажности 95 % и температуры 35 °С, для преобразователей с пределами допускаемой основной приведенной погрешности измерений (γ):	
$\pm 0,05\%$; $\pm 0,2\%$	2γ
$\pm 0,5\%$	$1,8\gamma$
Влияние внешнего однородного переменного магнитного поля с магнитной индукцией 0,5 мТ при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля, для преобразователей с пределами допускаемой основной приведенной погрешности измерений (γ):	
$\pm 0,05\%$; $\pm 0,2\%$	2γ
$\pm 0,5\%$	γ
Влияние частоты в расширенной области частот, для преобразователей с пределами допускаемой основной приведенной погрешности измерений (γ):	
$\pm 0,2\%$	$2,5\gamma$
$\pm 0,5\%$	γ

Таблица 16 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности модификации Ц9285

Влияющая величина	Пределы допускаемой дополнительной погрешности
Изменение температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах от минус 40 °С до 55 °С на каждые 10 °С	0,5 пределов допускаемой основной погрешности
Одновременное воздействие повышенной влажности 95 % и температуры 35 °С	
Влияние внешнего однородного переменного магнитного поля с магнитной индукцией 0,5 мТ при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля	

Таблица 17 – Диапазоны сопротивления нагрузки выходных аналоговых сигналов

Диапазон изменений выходного аналогового сигнала	Сопротивление нагрузки
0–5 мА; -5–0–5 мА; 0–2,5–5 мА	0–3,0 кΩ 0–2,0 кΩ ¹⁾
0–20 мА; 4–20 мА; 4–12–20 мА; 0–10–20 мА	0–0,5 кΩ
0–5 В; -5–0–5 В	1–100 кΩ
0–10 В; -10–0–10 В	2–100 кΩ
¹⁾ для универсального аналогового выхода.	

Таблица 18 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество измерительных каналов	
Ц9010; Ц9249; Ц9258; Ц9259; Ц9260	1
Ц9254; Ц9255; Ц9256; Ц9257	от 1 до 3
Ц9285	2
Количество выходных аналоговых сигналов	
Ц9010	от 0 до 6
Ц9249	0; 2
Ц9254; Ц9255; Ц9256; Ц9257	от 0 до 3
Ц9258; Ц9259; Ц9260	от 0 до 1
Ц9285	0; 2
Количество интерфейсов RS-485	
Ц9010	2
Ц9249; Ц9254; Ц9255; Ц9256; Ц9257; Ц9258; Ц9259; Ц9260; Ц9285	от 0 до 2
Количество интерфейсов Ethernet	
Ц9010, Ц9249; Ц9254; Ц9255; Ц9256; Ц9257; Ц9258; Ц9259; Ц9260; Ц9285	от 0 до 2
Количество интерфейсов USB	
Ц9010, Ц9249; Ц9254; Ц9255; Ц9256; Ц9257; Ц9258; Ц9259; Ц9260; Ц9285	от 0 до 1
Количество интерфейсов NFC	
Ц9010, Ц9249; Ц9254; Ц9255; Ц9256; Ц9257; Ц9258; Ц9259; Ц9260; Ц9285	от 0 до 1
Количество встроенных дискретных входов	
Ц9010	от 0 до 9
Ц9249; Ц9254; Ц9255; Ц9256; Ц9257; Ц9258; Ц9259; Ц9260; Ц9285	от 0 до 8
Количество встроенных дискретных выходов	
Ц9010	от 0 до 9
Ц9249; Ц9254; Ц9255; Ц9256; Ц9257; Ц9258; Ц9259; Ц9260; Ц9285	от 0 до 8

Продолжение таблицы 18

Наименование характеристики	Значение характеристики
Время установления выходного аналогового сигнала при скачкообразном изменении входного сигнала	
Ц9010; Ц9249; Ц9254; Ц9255; Ц9256; Ц9257; Ц9258; Ц9259; Ц9260; Ц9285	500 ms
Диапазон изменения напряжения входного сигнала при измерении частоты, %, от номинального значения ($U_{ном}$)	
Ц9010 при питании от внешнего источника	от 10 до 120
Ц9010 при питании от измерительной цепи	от 80 до 120
Ц9258 при питании от внешнего источника	от 10 до 125
Ц9258 при питании от измерительной цепи	от 75 до 125
Частота входного сигнала	
- рабочая область для Ц9010; Ц9249; Ц9254; Ц9255; Ц9259; Ц9260	от 45 до 65 Hz
- расширенная область для Ц9254; Ц9255 (опционально)	от 65 до 450 Hz
Габаритные размеры преобразователей не более (ДхШхВ), mm	
- в корпусе Е	98×98×138
- в корпусе Р	120×120×138
- в корпусе М	72×72×90
- в корпусе ТЕ	96×96×103
- в корпусе ТР	120×120×103
- в корпусе У	120×120×148
Габаритные размеры шунта не более (ДхШхВ), mm	
- поставляемого в комплекте для модификаций Ц9256 с номинальным значением входного сигнала свыше 2 А	100×20×13
Масса не более, kg	
- преобразователя	1,2
- шунта поставляемого в комплекте для модификаций Ц9256 с номинальным значением входного сигнала свыше 2 А	0,1

Таблица 19 – Условия эксплуатации, характеристики надежности

Наименование характеристики	Значения характеристики
Нормальные условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от плюс 15 до плюс 25
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	от 30 до 80
- диапазон напряжения питания, V:	
а) от измерительной цепи: для Ц9010, Ц9249, Ц9259, Ц9260 для Ц9255 для Ц9258	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$ 75–125; от $0,6 \cdot U_{ном}$ до $U_{ном}$ от $0,75 \cdot U_{ном}$ до $1,25 \cdot U_{ном}$
б) от источника напряжения переменного тока: номинальным значением $U_{пит.ном}$ ¹⁾	от $0,9 \cdot U_{пит.ном}$ до $1,1 \cdot U_{пит.ном}$
в) от источника напряжения постоянного тока: номинальным значением 24 V	от 18 до 36
г) от универсального источника: напряжения переменного тока напряжения постоянного тока	от 85 до 264 от 120 до 300
- диапазон частоты питающей сети напряжения переменного тока, Hz	от 49 до 51
Рабочие условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от минус 40 до плюс 50
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35 °С, %	до 95
Средний срок службы, лет	30
Средняя наработка на отказ, h	200000
¹⁾ Преобразователи изготавливаются с питанием от сети, номинальное значение напряжения переменного тока, которого находится в пределах от 100 до 240 V.	

Комплектность: указана в таблице 20.

Таблица 20 – Комплектность

Наименование	Количество
Преобразователь ¹⁾	1
Паспорт	1
Руководство по эксплуатации ²⁾	—
Методика поверки ²⁾	—

¹⁾ Для модификаций Ц9256 с номинальным значением входного сигнала свыше 2 А в комплекте дополнительно поставляется шунт;
²⁾ Ссылка для скачивания в виде QR-кода в паспорте.

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: наносится на табличку, закрепленную на крышке корпуса, а также на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта.

Поверка осуществляется по:

МРБ МП.4027-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи измерительные с индикацией Ц9. Методика поверки»

Сведения о методиках (методах) измерений: -

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие: требования к типу средств измерений:

ГОСТ 24855-81 «Преобразователи измерительные тока, напряжения, мощности, частоты, сопротивления аналоговые. Общие технические условия» (для преобразователей, имеющих аналоговый выход);

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

ТУ ВУ_300521831.092-2024 «Преобразователи измерительные с индикацией Ц9. Технические условия»;

ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;

ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»;

методику поверки:

МРБ МП.4027-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Преобразователи измерительные с индикацией Ц9. Методика поверки»

Перечень средств поверки:

- Мегаомметр Е6-16;
- Установка пробойная универсальная УПУ-10;
- Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ 3.1;
- Калибратор переменного тока Ресурс-К2;
- Калибратор программируемый П320;
- Калибратор программируемый П321;
- Магазин сопротивления измерительный Р33;
- Катушка электрического сопротивления измерительная Р331;
- Мера электрического сопротивления однозначная Р3030;
- Частотомер ЧЗ-63;
- Компаратор напряжений Р3003;
- Вольтметр В7-65;
- Осциллограф УТВ-TREND 722-050-5;
- Источник питания постоянного тока Б5-30.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: программное обеспечение встроенное и недоступно для изменения пользователю (оператору).

Заключение о соответствии утвержденного типа требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя:

Преобразователи измерительные с индикацией Ц9 соответствуют ГОСТ 24855-81 (для преобразователей, имеющих аналоговый выход), ГОСТ 22261-94, ТУ ВУ 300521831.092-2024, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011.

Производитель средства измерений:

Общество с ограниченной ответственностью «Энерго-Союз» (ООО «Энерго-Союз»)

ул. С. Панковой 3, ком. 205, 210601, г. Витебск, Республика Беларусь

тел./факс: +375(212) 67-72-77, 67-75-80

E-mail: sale@ens.by, energo@ens.by

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений:

Республиканское унитарное предприятие «Витебский центр стандартизации, метрологии и сертификации» (РУП «Витебский ЦСМС»)

ул. Б. Хмельницкого, 20, 210015, г. Витебск, Республика Беларусь

тел./факс: +375(212) 48-04-06

E-mail: ic@vcsms.by

- Приложение:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 4 листах.
 2. Схема с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 3 листе.

Заместитель директора – главный метролог
РУП «Витебский ЦСМС»



В.А. Хандогина

Приложение 1

(обязательное)

Фотографии общего вида средств измерений



Рисунок 1.1 – Общий вид преобразователей Ц9249Е с двухстрочной индикацией



Рисунок 1.2 – Общий вид преобразователей Ц9254Е, Ц9255Е, Ц9256Е, Ц9257Е, Ц9258Е, Ц9259Е, Ц9260Е с однострочной индикацией



Рисунок 1.3 – Общий вид преобразователей Ц9249Р с двухстрочной индикацией



Рисунок 1.4 – Общий вид преобразователей Ц9254Р, Ц9255Р, Ц9256Р, Ц9257Р, Ц9258Р, Ц9259Р, Ц9260Р с однострочной индикацией



Рисунок 1.5 – Общий вид преобразователей Ц9254М, Ц9255М, Ц9256М, Ц9257М, Ц9258М с однострочной индикацией



Рисунок 1.6 – Общий вид преобразователей Ц9254ТЕ, Ц9255ТЕ, Ц9256ТЕ, Ц9257ТЕ, Ц9258ТЕ, Ц9259ТЕ, Ц9260ТЕ с однострочной индикацией



Рисунок 1.7 – Общий вид преобразователей Ц9254ТР, Ц9255ТР с трехстрочной многоцветной индикацией



Рисунок 1.8 – Общий вид преобразователей Ц9254ТР, Ц9255ТР с двухстрочной многоцветной индикацией



Рисунок 1.9 – Общий вид преобразователей Ц9254ТР, Ц9255ТР с однострочной многоцветной индикацией



Рисунок 1.10 – Общий вид преобразователей Ц9254ТР, Ц9255ТР, Ц9256ТР, Ц9257ТР, Ц9258ТР, Ц9259ТР, Ц9260ТР с однострочной одноцветной индикацией



Рисунок 1.11 – Общий вид преобразователей Ц9285У



Рисунок 1.12 – Общий вид преобразователей Ц9010У



Рисунок 1.13 – Общий вид шунта, поставляемого в комплекте для модификаций Ц9256 с номинальным значением входного сигнала свыше 2 А до 10 А включительно

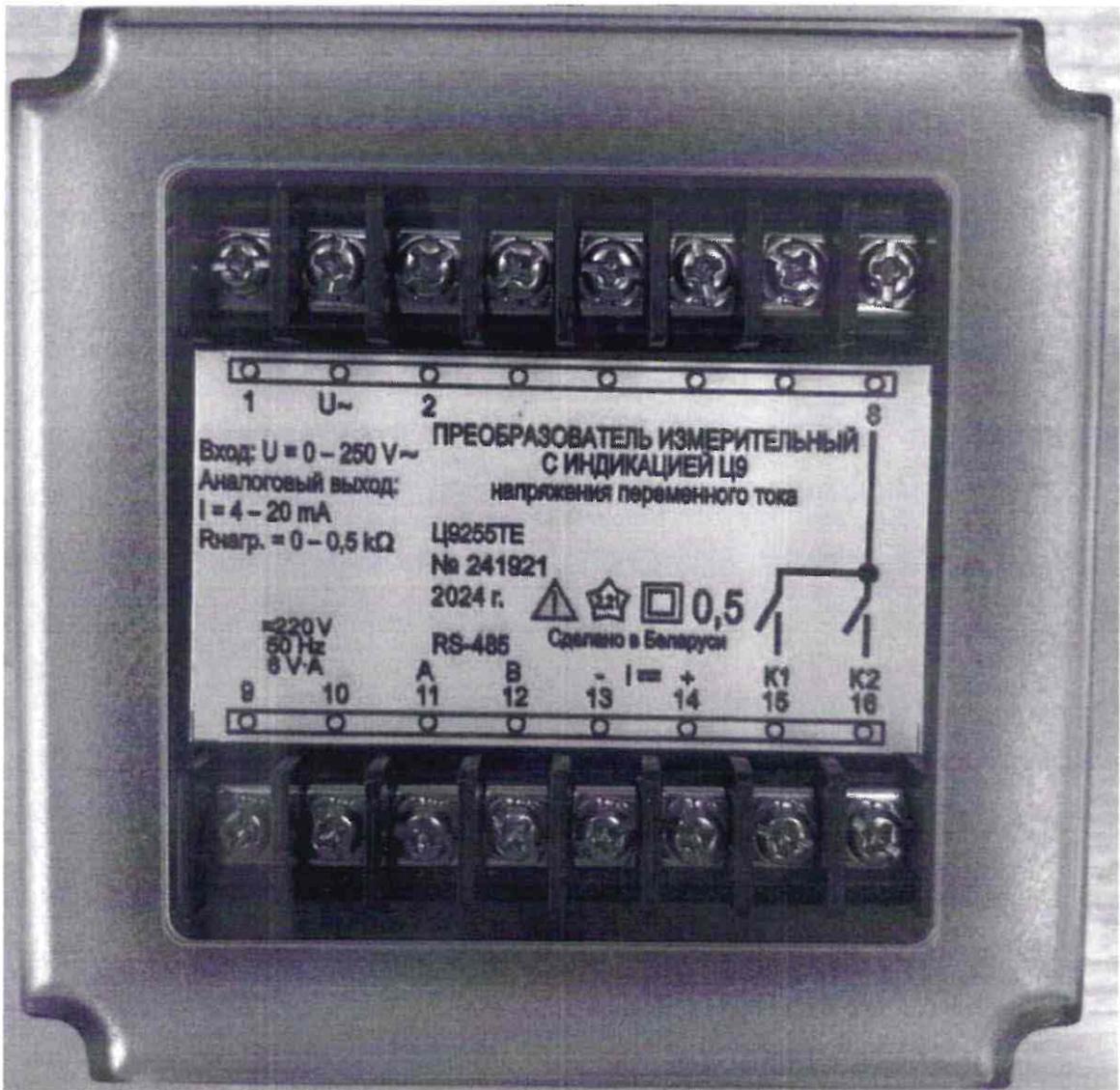


Рисунок 1.14 – Пример маркировки, расположенной сзади измерительных преобразователей Ц9255TE (информация на табличке носит иллюстративный характер)



Рисунок 1.15 – Пример маркировки шунта, поставляемого в комплекте для преобразователя Ц9256E (информация на табличке носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

Схема с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений



Рисунок 2.1 – Схема с указанием места для нанесения знака поверки на преобразователи Ц9249Е с двухстрочной индикацией



Рисунок 2.2 – Схема с указанием места для нанесения знака поверки на преобразователи Ц9254Е, Ц9255Е, Ц9256Е, Ц9257Е, Ц9258Е, Ц9259Е, Ц9260Е с однострочной индикацией



Рисунок 2.3 – Схема с указанием места для нанесения знака поверки на преобразователи Ц9249Р с двухстрочной индикацией



Рисунок 2.4 – Схема с указанием места для нанесения знака поверки на преобразователи Ц9254Р, Ц9255Р, Ц9256Р, Ц9257Р, Ц9258Р, Ц9259Р, Ц9260Р с однострочной индикацией



Рисунок 2.5 – Схема с указанием места для нанесения знака поверки на преобразователи Ц9254М, Ц9255М, Ц9256М, Ц9257М, Ц9258М с однострочной индикацией



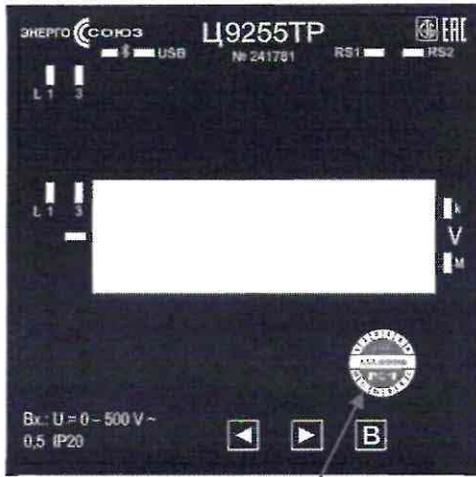
Рисунок 2.6 – Схема с указанием места для нанесения знака поверки на преобразователи Ц9254ТЕ, Ц9255ТЕ, Ц9256ТЕ, Ц9257ТЕ, Ц9258ТЕ, Ц9259ТЕ, Ц9260ТЕ с однострочной индикацией



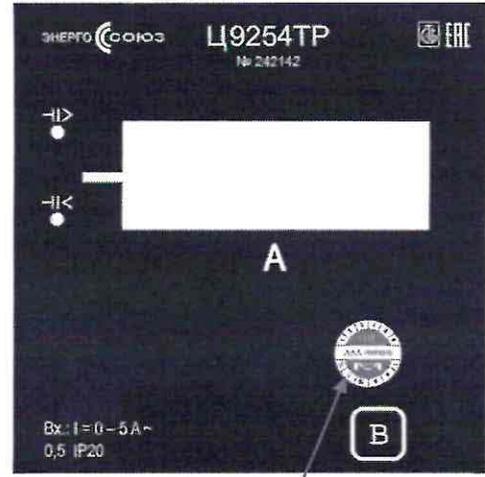
Рисунок 2.7 – Схема с указанием места для нанесения знака поверки на преобразователи Ц9254ТР, Ц9255ТР с трехстрочной многоцветной индикацией



Рисунок 2.8 – Схема с указанием места для нанесения знака поверки на преобразователи Ц9254ТР, Ц9255ТР с двухстрочной многоцветной индикацией



Знак поверки
(клеймо-наклейка)



Знак поверки
(клеймо-наклейка)

Рисунок 2.9 – Схема с указанием места для нанесения знака поверки на однострочные многоцветные преобразователи Ц9254ТР, Ц9255ТР с однострочной многоцветной индикацией

Рисунок 2.10 – Схема с указанием места для нанесения знака поверки на однострочные одноцветные преобразователи Ц9254ТР, Ц9255ТР, Ц9256ТР, Ц9257ТР, Ц9258ТР, Ц9259ТР, Ц9260ТР с однострочной одноцветной индикацией



Знак поверки
(клеймо-наклейка)



Знак поверки
(клеймо-наклейка)

Рисунок 2.11 – Схема с указанием места для нанесения знака поверки на преобразователи Ц9285У

Рисунок 2.12 – Схема с указанием места для нанесения знака поверки на преобразователи Ц9010У