

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
для Государственного реестра средств измерений Республики Беларусь

УТВЕРЖДАЮ

Директор РУП "Витебский ЦСМС"

 П.Л.Яковлев  
"        "        2015

Устройства измерительные ЦП8501	Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь Регистрационный № <u>РБ 03 13 1873 15</u>
---------------------------------	---

Выпускают по ГОСТ 12997-84, ТУ РБ 300080696.001-2003,  
ЗЭП.499.010 ООО «МНПП «Электроприбор», г. Витебск, Республика Беларусь.

**НАЗНАЧЕНИЕ**

Устройства ЦП8501 предназначены для измерения переменного или постоянного тока или напряжения, преобразования измеренных значений с учетом коэффициентов преобразования первичных преобразователей электрических и неэлектрических величин, имеющих выходной аналоговый сигнал постоянного тока, шунтов или коэффициентов трансформации трансформаторов в цифровой код для отображения на встроенном цифровом табло и для передачи информации по интерфейсам RS-485 в автоматизированную систему сбора данных или на монитор ПЭВМ, а также в выходной аналоговый сигнал постоянного тока.

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Устройства могут применяться для контроля электрических и неэлектрических параметров первичных преобразователей, систем и установок, энергообъектов различных отраслей промышленности, и предназначены для размещения на диспетчерских щитах и панелях, в шкафах, а также для встраивания в энергетическое оборудование.



**ОПИСАНИЕ**

Устройства имеют 38 модификаций (см. таблицы 1 и 2).

Принцип действия устройств основан на преобразовании аналоговых входных сигналов тока или напряжения в цифровой код. Далее вычисление требуемых величин производится в цифровой форме. Измеренное значение отображается в цифровой форме на встроенном цифровом табло и передается по интерфейсам RS-485, а также преобразуется в выходной аналоговый сигнал постоянного тока.

Отображение измеренных величин на цифровом индикаторе производится в единицах измеряемых сигналов, поступающих непосредственно на вход устройства, или в единицах измеряемых сигналов, поступающих на вход измерительных преобразователей, измерительных трансформаторов тока или напряжения, или через наружный шунт.

Функция преобразования устройств ЦП8501/1 - ЦП8501/6

$$H = \left( \frac{I_{\text{вх}} - I_{\text{н}}}{I_{\text{в}} - I_{\text{н}}} \right) \cdot K \quad (1)$$

где  $H$  – значение показаний на мониторе ПЭВМ и (или) цифровом табло, А, V, W, var и т.д;

$I_{\text{вх}}$  – значение входного сигнала для проверяемой точки, mA;

$I_{\text{н}}$  – нижнее значение диапазона входного сигнала, mA;

$I_{\text{в}}$  – верхнее значение диапазона входного сигнала, mA;

$K$  – коэффициент преобразования, А, V, W, var, kPa, °C, и т.д.

Функция преобразования устройств ЦП8501/7 - ЦП8501/14, ЦП8501/31 – ЦП8501/34

$$H = K_{\text{т.т}} \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} i_k^2} \quad (2)$$

где  $H$  – значение показаний на мониторе ПЭВМ и (или) цифровом табло, А (kA);

$K_{\text{т.т}}$  – коэффициент трансформации тока;

$i_k$  – мгновенное значение тока выборки, А;

$n$  – количество выборок.



Функция преобразования устройств ЦП8501/15 - ЦП8501/30, ЦП8501/35 – ЦП8501/38

$$H = K_{Т.Н} \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=0}^{n-1} u_k^2} \quad (3)$$

где  $H$  – значение показаний на мониторе ПЭВМ и (или) цифровом табло,  $V$  (kV);

$K_{Т.Н}$  – коэффициент трансформации напряжения;

$u_k$  – мгновенное значение напряжения выборки,  $V$ ;

$n$  – количество выборок.

Значение выходного аналогового сигнала устройств определяют по формуле

$$I_{\text{ВЫХ}} = (A_{\text{ВХ}} - A_{\text{Н}}) \cdot K + I_{\text{Н}} \quad (4)$$

где  $I_{\text{ВЫХ}}$  – выходной аналоговый сигнал,  $mA$ ;

$A_{\text{ВХ}}$  – значение измеряемого входного сигнала для проверяемой точки,  $A$ ,  $V$ ;

$A_{\text{Н}}$  – нижнее значение диапазона измеряемого входного сигнала,  $A$ ,  $V$ ;

$I_{\text{Н}}$  – нижнее значение диапазона изменений выходного аналогового сигнала,  $mA$ ;

$K$  – коэффициент преобразования, который определяют по формуле 5

$$K = \frac{I_{\text{В}} - I_{\text{Н}}}{A_{\text{В}} - A_{\text{Н}}} \quad (5)$$

где  $A_{\text{В}}$  – верхнее значение диапазона измеряемого входного сигнала,  $A$ ,  $V$ ;

$I_{\text{В}}$  – верхнее значение диапазона изменений выходного аналогового сигнала,  $mA$ .

Устройства изготавливаются с габаритными размерами 120x120x130 mm, 96x96x130 mm, 96x96x85 mm, 96x48x130 mm, 72x72x85 mm.

По заказу устройства могут изготавливаться с дополнительным интерфейсом RS-485\_2 для передачи информации в автоматизированную систему сбора данных или на монитор ПЭВМ, а также с двумя встроенными реле для переключения своими контактами внешних электрических цепей переменного или постоянного тока напряжением до 250  $V$  и током до 0,12  $A$  и звуковой сигнализацией (см. таблицу 1).



Модификации устройств, наличие у них выходного аналогового сигнала, интерфейсов RS-485, RS-485\_2, реле и звуковой сигнализации приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модификации устройств	Габаритные размеры, мм	Параметры источника питания	RS-485*	RS-485_2	Реле	Звуковая сигнализация	Выходной аналоговый сигнал
ЦП8501/1 - ЦП8501/6	120x120x130 или 96x96x130	~ 220 V (50 Hz) или ~ 100 V (50 Hz)	+	-	-	-	-
ЦП8501/7 - ЦП8501/26	96x96x130	~ 100 V (50 Hz)	+	-	-	-	+
ЦП8501/1 - ЦП8501/38	120x120x130	$\approx$ 220 V или $\equiv$ 48 V или $\equiv$ 24 V или $\equiv$ 12 V или $\equiv$ 5 V	+	+	+	+	+
ЦП8501/1 - ЦП8501/6	96x96x130		+	-	-	-	-
ЦП8501/7 - ЦП8501/26	96x96x130		+	-	-	-	+
ЦП8501/1 - ЦП8501/38	96x96x85		+	+	+	+	+
ЦП8501/1 - ЦП8501/38	96x48x130		+	-	-	+	+
ЦП8501/1 - ЦП8501/38	72x72x85		+	-	-	-	-
ЦП8501/1 - ЦП8501/38	72x72x85		+	-	-	-	-

\*RS-485 предусмотрен к изготовлению в каждой четной модификации устройств.

Примечание - Выходной аналоговый сигнал, RS-485\_2, реле, звуковая сигнализация, помеченные знаком «+» предусмотрены к изготовлению по заказу, знаком «-» – не предусмотрены к изготовлению.

Устройства имеют возможность изменения параметров непосредственно на объекте эксплуатации с помощью кнопок, расположенных на лицевой панели устройств и с помощью служебной программы Control\_RS-485.

Устройства с габаритными размерами 120x120x130 мм, 96x96x130 мм, 96x48x130 мм, 72x72x85 мм конструктивно состоят из следующих основных узлов: корпус, крышка с лицевой панелью, плата управления и индикации, плата источника питания, плата процессора.

Устройства с габаритными размерами 96x96x85 мм конструктивно состоят из следующих основных узлов: корпус, крышка с лицевой панелью, плата управления и индикации, плата источника питания, плата процессора, плата выхода.

Корпус и крышка устройств выполнены из пластмассы. Крышка к корпусу крепится при помощи защелок.



Фотографии общего вида устройств, приведены на рисунках 1 – 5

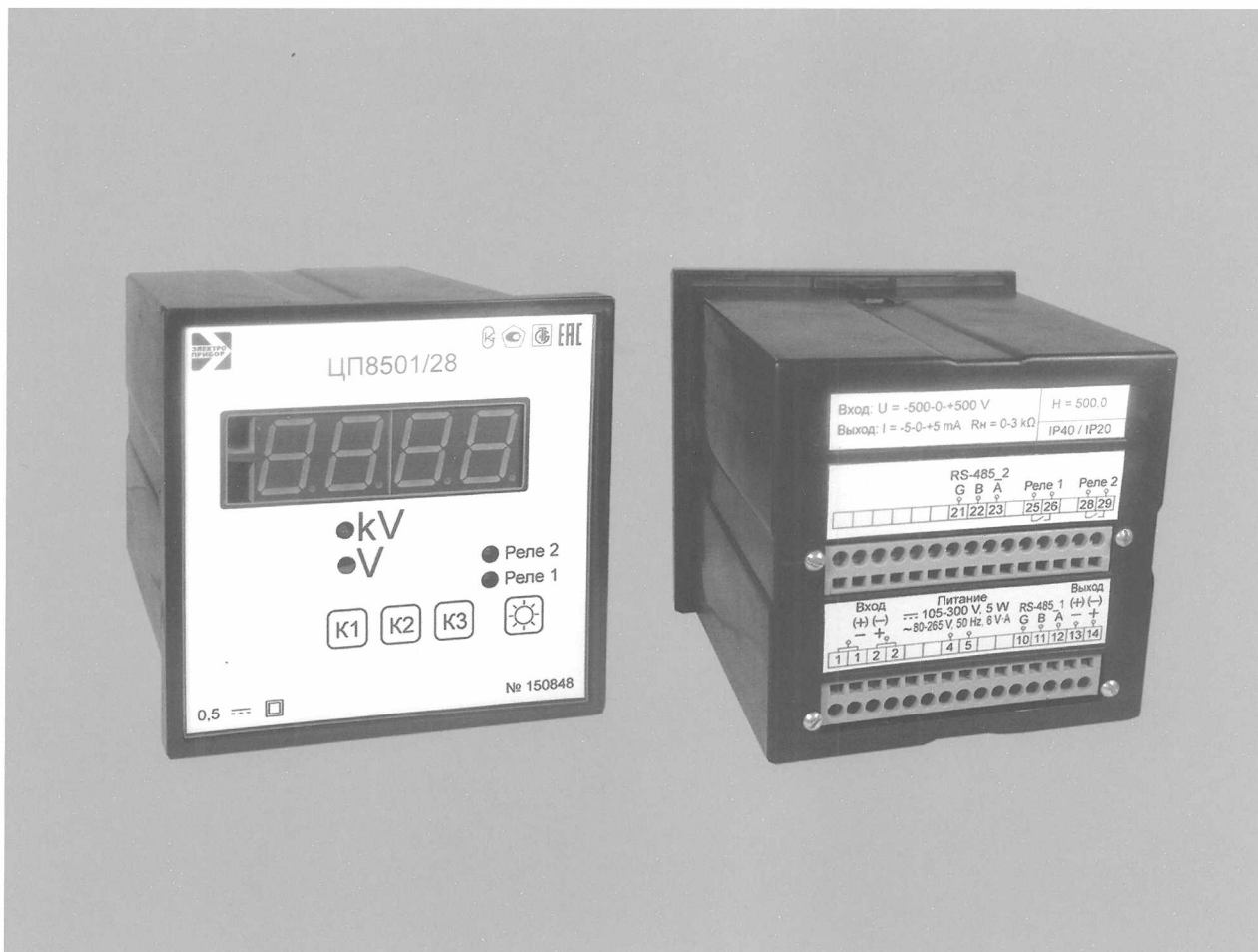


Рисунок 1 – Фотография общего вида устройств с габаритными размерами 120x120x130 mm.

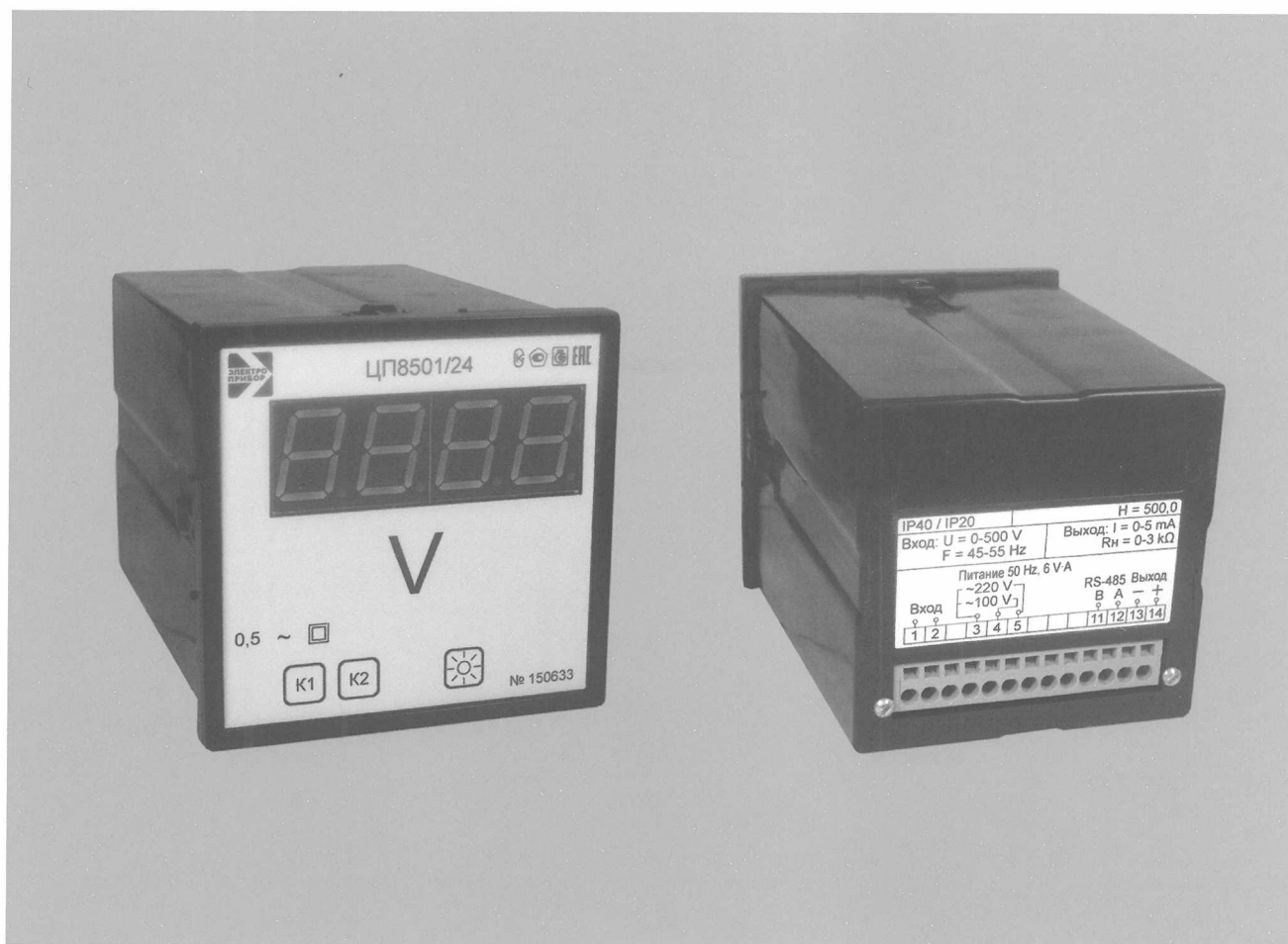


Рисунок 2 – Фотография общего вида устройств с габаритными размерами 96x96x130 мм.

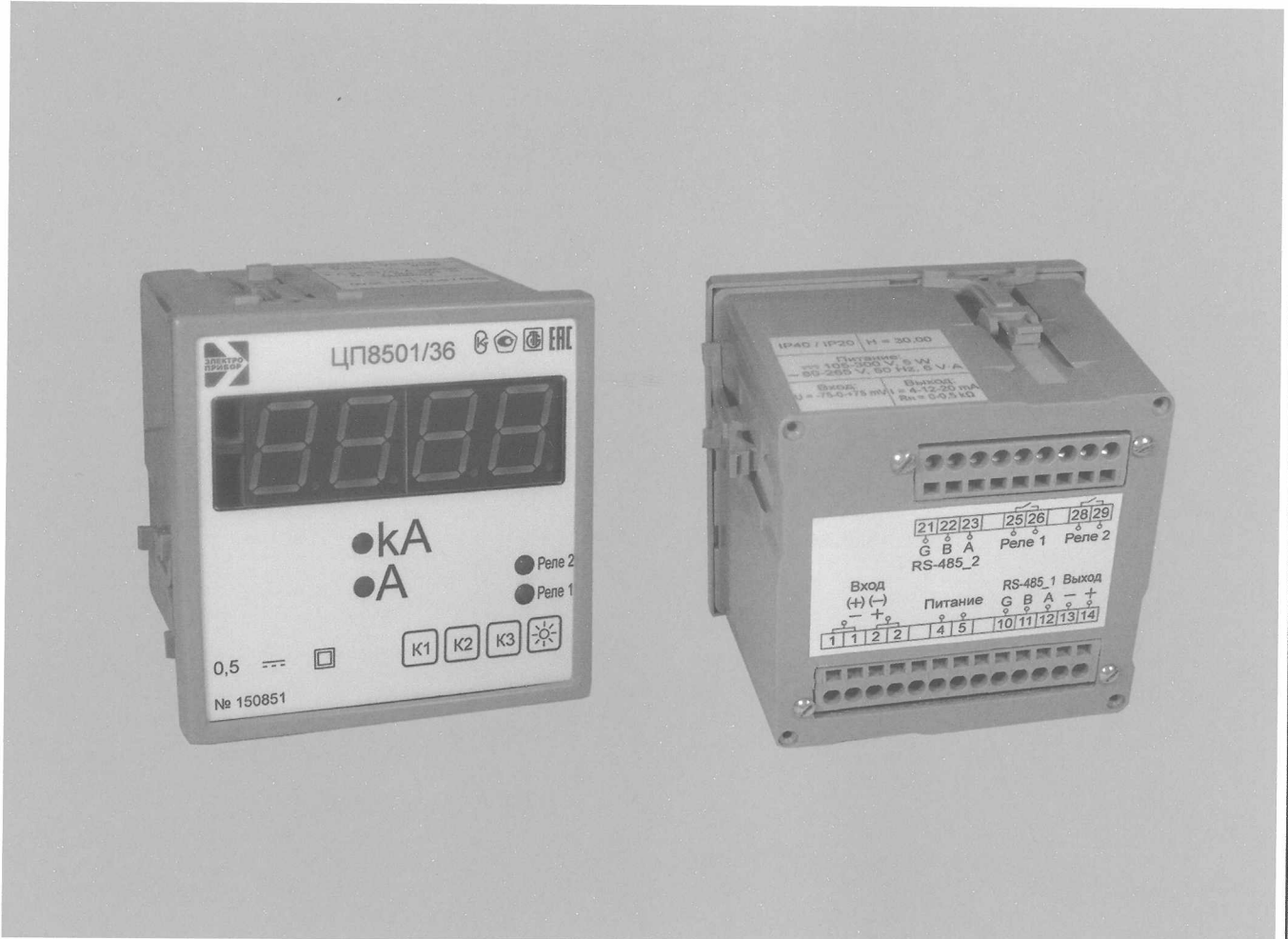


Рисунок 3 – Фотография общего вида устройств с габаритными размерами 96x96x85 мм.

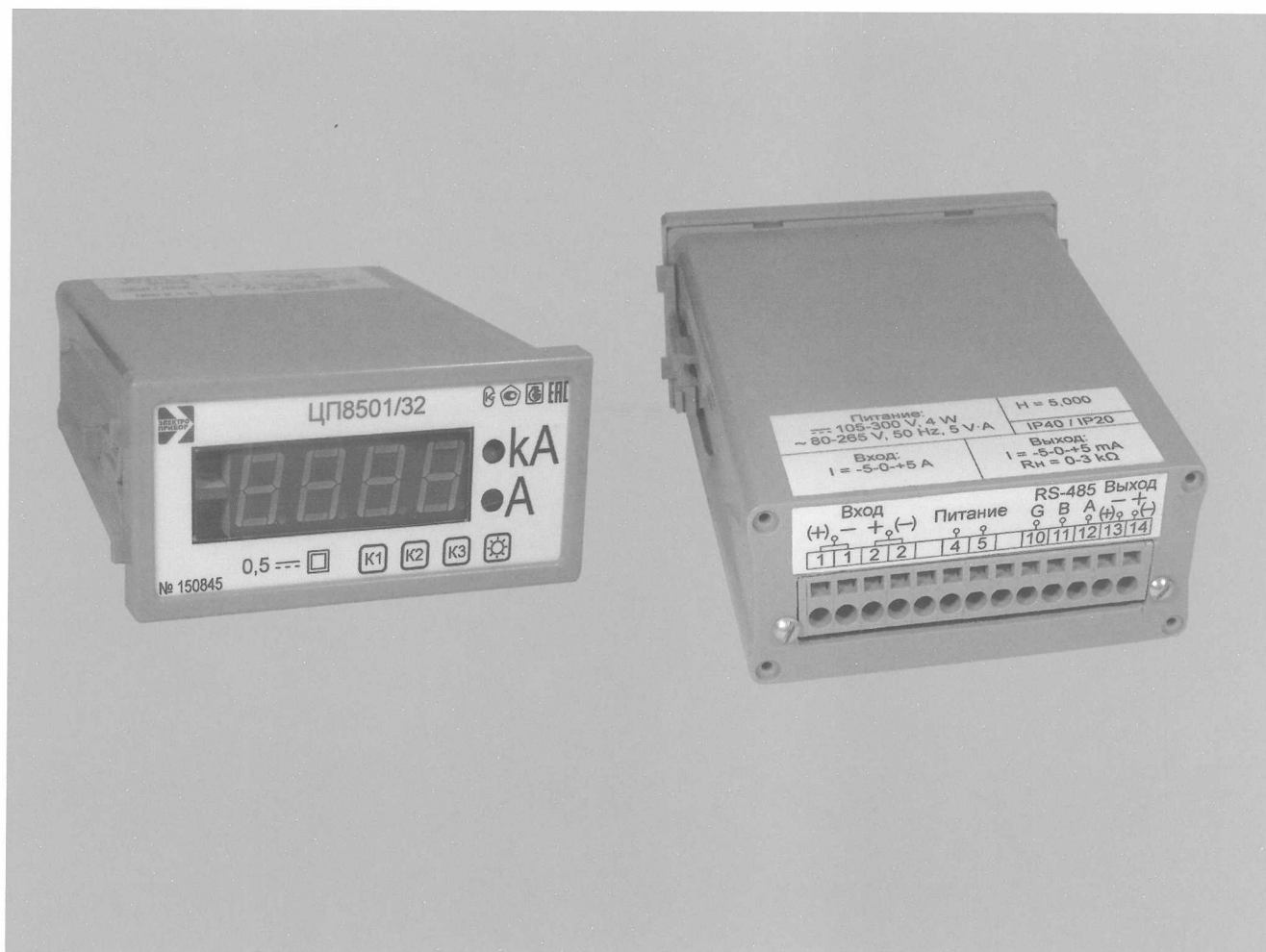
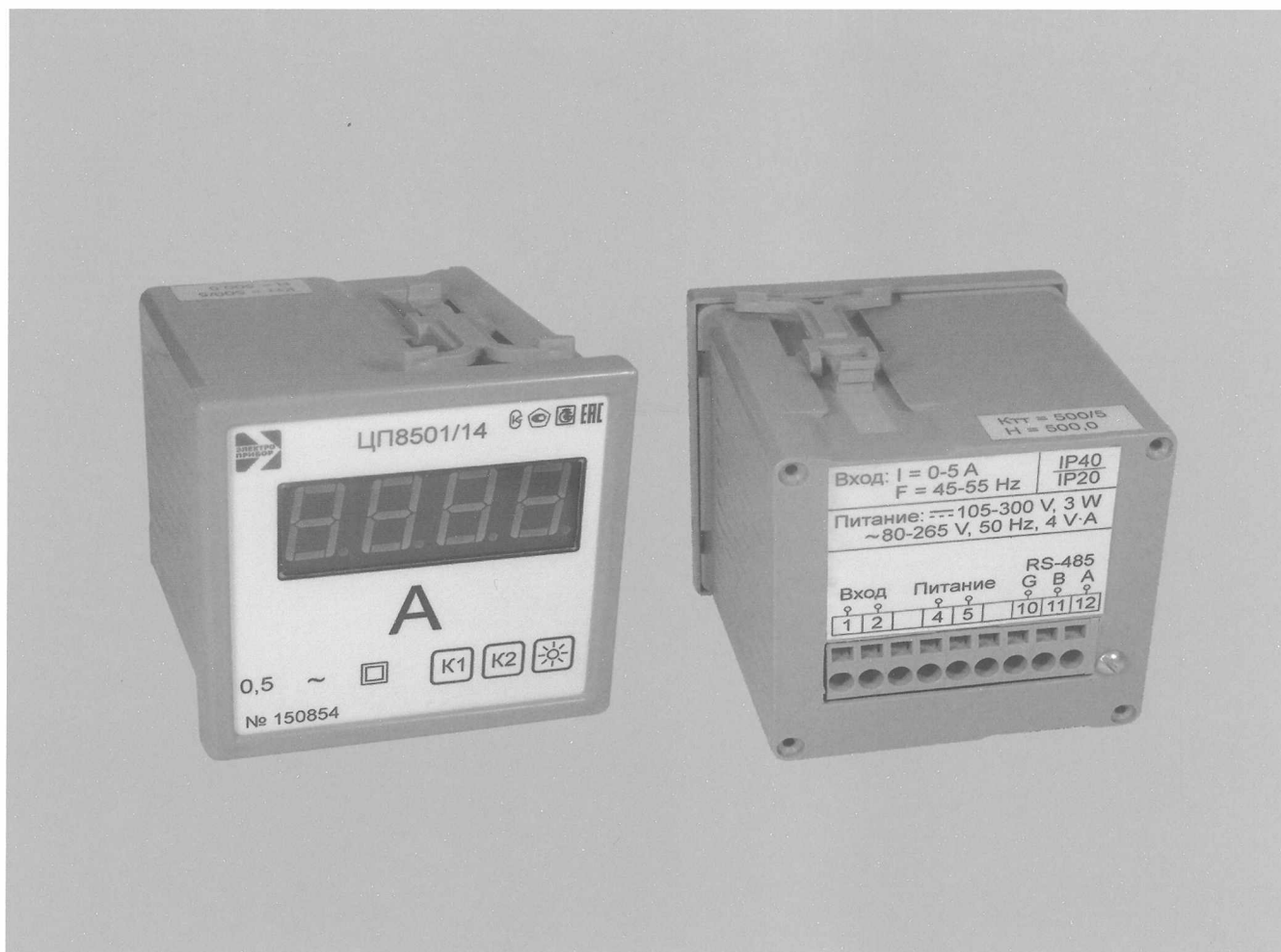


Рисунок 4 – Фотография общего вида устройств с габаритными размерами 96x48x130 мм.





**Рисунок 5 – Фотография общего вида устройств с габаритными размерами 72x72x85 мм.**

Схема указания мест расположения клейм - наклеек отдела технического контроля (далее – ОТК) и знака поверки средств измерений (далее – Знака поверки) на устройствах для защиты от несанкционированного доступа в местах соединения крышки и корпуса, приведена в приложении А.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Основные метрологические характеристики

Диапазон измерения входного сигнала, диапазон показаний на цифровом табло и диапазон изменений выходного аналогового сигнала в зависимости от модификации устройств, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модификация устройства	Диапазон измерений входного сигнала		Вид входного сигнала	Нормирующее значение, Ан	Диапазон	
	ток	напряжение			показаний цифрового табло	изменений выходного аналогового сигнала, мА*
1	2	3	4	5	6	7
ЦП8501/1, ЦП8501/2**	0 ± 5 мА; 4 - 12 - 20 мА	-	постоянный ток	5 мА или 16 мА	(0 ± Н <sup>***</sup> ) мА, А, кА, В, мВ, кВ, кВт, МВт, ГВт, вар, kvar, Mvar, кПа, МПа, °С, м <sup>3</sup>	0 ± 5; 4 - 12 - 20
ЦП8501/3, ЦП8501/4**	0 - 5 мА	-		5 мА	(0 - Н <sup>***</sup> ) мА, А, кА, В, мВ, кВ, кВт, МВт, ГВт, var, kvar, Mvar, кПа, МПа, °С, м <sup>3</sup> , 45 - 55 Hz	0 - 5; 4 - 20
ЦП8501/5, ЦП8501/6**	4 - 20 мА	-		16 мА	(0 - Н <sup>***</sup> ) мА, А, кА, В, мВ, кВ, кВт, МВт, ГВт, var, kvar, Mvar, кПа, МПа, °С, м <sup>3</sup> , 49 - 51 Hz	
ЦП8501/7, ЦП8501/8**	0 - 1 мА; 0 - 10 мА; 0 - 15 мА; 0 - 20 мА; 0 - 30 мА; 0 - 50 мА; 0 - 100 мА; 0 - 500 мА	-	переменный ток частотой 45 - 55 Hz	1 мА 10 мА 15 мА 20 мА 30 мА 50 мА 100 мА 500 мА	(0 - Н <sup>***</sup> ) мА, А, кА	0 - 5; 4 - 20
ЦП8501/9, ЦП8501/10**	0 - 2,5 А	-		2,5 А		
ЦП8501/11, ЦП8501/12**	0 - 1,0 А	-		1 А		
ЦП8501/13, ЦП8501/14**	0 - 5,0 А	-	5 А			
ЦП8501/15, ЦП8501/16**	-	0 - 125 В	напряжение переменного тока частотой 45 - 55 Hz	125 В	(0 - Н <sup>***</sup> ) В, кВ	0 - 5; 4 - 20
ЦП8501/17, ЦП8501/18**	-	0 - 250 В		250 В		
ЦП8501/19, ЦП8501/20**	-	0 - 300 В		300 В		
ЦП8501/21, ЦП8501/22**	-	0 - 400 В		400 В		
ЦП8501/23, ЦП8501/24**	-	0 - 500 В		500 В		
ЦП8501/25, ЦП8501/26**	-	75 - 125 В		50 В	(0,6·N <sup>***</sup> - 1,0·N <sup>***</sup> ) В, кВ	



## Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
ЦП8501/27, ЦП8501/28	-	0 ± 125 V; 0 ± 150 V; 0 ± 250 V; 0 ± 300 V; 0 ± 400 V; 0 ± 500 V	напряже- ние посто- янного тока	125 V 150 V 250 V 300 V  400 V 500 V	(0 ± Н <sup>***</sup> ) V, kV	0 ± 5; 4 – 12 – 20
ЦП8501/29, ЦП8501/30	-	0 – 125 V; 0 – 150 V; 0 – 250 V; 0 – 300 V; 0 – 400 V; 0 – 500 V		125 V 150 V 250 V 300 V 400 V 500 V		(0 – Н <sup>***</sup> ) V, kV
ЦП8501/31, ЦП8501/32	0 ± 2,5 A; 0 ± 5 A	-	постоянный ток	2,5 A 5 A	(0 ± Н <sup>***</sup> ) mA, A, kA	0 ± 5; 4 – 12 – 20
ЦП8501/33, ЦП8501/34	0 – 2,5 A; 0 – 5 A	-		2,5 A 5 A	(0 – Н <sup>***</sup> ) mA, A, kA	0 – 5; 4 – 20
ЦП8501/35, ЦП8501/36	-	0 ± 75 mV; 0 ± 100 mV (с наружно- го шунта для токов ≥ 5 A)	напряже- ние посто- янного тока	75 mV 100 mV	(0 ± Н <sup>***</sup> ) mV, A, kA	0 ± 5; 4 – 12 – 20
ЦП8501/37, ЦП8501/38	-	0 – 75 mV; 0 – 100 mV (с наружно- го шунта для токов ≥ 5 A)		75 mV 100 mV	(0 – Н <sup>***</sup> ) mV, A, kA	0 – 5; 4 – 20

\* Каждая модификация устройств может быть изготовлена на один диапазон измерений входного сигнала и один диапазон изменений выходного аналогового сигнала, которые указываются при заказе, или в устройстве аналоговый выход может отсутствовать.

\*\* Модификации устройств с четным номером имеют интерфейс RS-485, который обеспечивает передачу информации в цифровом виде в автоматизированную систему сбора данных или на монитор ПЭВМ.

\*\*\* Н – конечное значение диапазона измеряемого сигнала на входе внешних измерительных преобразователей, измерительных трансформаторов, шунтов, соответствующее верхнему значению измеряемого сигнала на входе устройств, или непосредственно на входе устройств, а числовое значение может быть в пределах от 1 до 8332 и разделительной точкой после любого значащего разряда.



Описание типа средства измерений

Класс точности устройств	0,5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %, от нормирующего значения входного сигнала	$\pm 0,5$
Пределы допускаемых дополнительных приведенных погрешностей, %, от нормирующего значения входного сигнала:	
а) при изменении температуры окружающего воздуха от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ до минус $40^\circ\text{C}$ и плюс $55^\circ\text{C}$ на каждые $10^\circ\text{C}$	$\pm 0,4$
б) при воздействии относительной влажности $(95 \pm 3)\%$ при температуре $35^\circ\text{C}$	$\pm 1,0$
в) при влиянии внешнего однородного магнитного поля постоянного или переменного тока с частотой $(50 \pm 5)\text{ Hz}$ с магнитной индукцией $0,5\text{ mT}$	$\pm 0,5$
Потребляемая мощность от цепи питания, не более:	
от сети переменного тока, $\text{V} \cdot \text{A}$	6
от сети постоянного тока, $\text{W}$	5
Параметры питания:	
- напряжение переменного тока, $\text{V}$	220; 100
- частота, $\text{Hz}$	50
- напряжение постоянного тока, $\text{V}$	220; 42; 36; 24; 12; 9; 5
Условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$	от $-40$ до $+55$
относительная влажность, %	95 при $35^\circ\text{C}$
Габаритные размеры корпусов и масса устройств измерительных, не более:	

Габаритные размеры	Масса
120×120×130 mm	0,65 kg
96×96×130 mm	
96×96×85 mm	0,40 kg
96×48×130 mm	0,30 kg
72×72×85 mm	0,20 kg

Средний срок службы, лет, не менее	15
Средняя наработка на отказ, h, не менее	150000



### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель устройств методом офсетной печати и на эксплуатационную документацию типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность приведена в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество
ЗЭП.499.010	Устройство измерительное ЦП8501	1
ЗЭП.499.010 ПС	Паспорт	1
МП.ВТ.061-2003	Методика поверки	Количество по заказу
ЗЭП.499.010 РЭ	Руководство по эксплуатации	Количество по заказу

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ

ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Общие технические условия;

ТУ РБ 300080696.001-2003. Устройства измерительные ЦП8501. Технические условия;

МП.ВТ.061-2003. Устройства измерительные ЦП8501. Методика поверки.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Устройства измерительные ЦП8501 соответствуют требованиям ТУ РБ 300080696.001-2003.

Государственные испытания проведены:

- РУП "Витебский ЦСМС", 210015, г. Витебск, ул. Б. Хмельницкого, 20. Аттестат аккредитации № ВУ/ 112 02.1.0.0812 от 25.03.2008 г. и № ВУ/ 112 02.6.0.0003 от 10.06.2008 г.

- Научно-исследовательским центром испытаний средств измерений и техники, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, аттестат аккредитации № ВУ/ 112.02.1.0.0025 от 25.09.94 г.

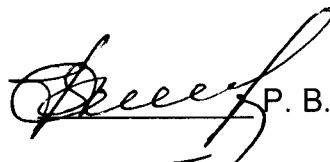
Межповерочный интервал 48 месяцев.



**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

Общество с ограниченной ответственностью "Многопрофильное научно-производственное предприятие "Электроприбор" (ООО "МНПП "Электроприбор"), Республика Беларусь, 210001, г. Витебск, ул. Зеньковой, д.1, к 206, тел./факс (10-375-212) 372-816, [electropribor@mail.ru](mailto:electropribor@mail.ru), [www.electropribor.com](http://www.electropribor.com).

Начальник испытательного центра  
РУП "Витебский ЦСМС"

  
Р. В. Смирнов

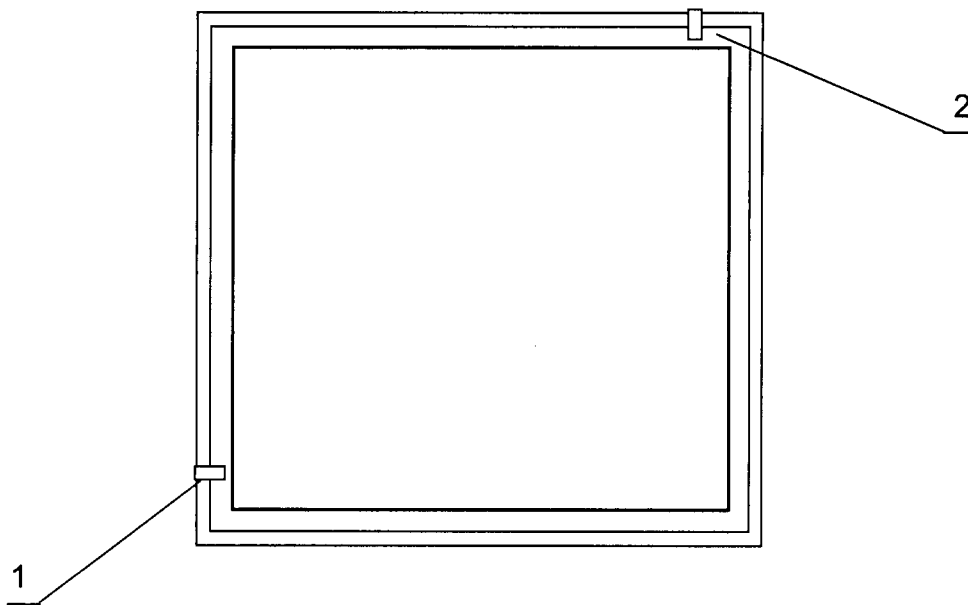
Директор ООО "МНПП "Электроприбор"

  
Н.П.Тверитин



Приложение А  
(обязательное)

Схема указания мест расположения клейм - наклеек ОТК и знака поверки на  
устройствах для защиты от несанкционированного доступа  
(вид сзади)



- 1 – место расположения клейма - наклейки ОТК,
- 2 – место расположения клейма - наклейки знака поверки

Рисунок А.1