

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Устройства измерительные ЦЕ8120

#### Назначение средства измерений

Устройства измерительные ЦЕ8120 (в дальнейшем – устройства) предназначены для измерения активной и (или) реактивной мощности трехфазных трехпроводных цепей переменного тока сетевой частоты, отображения её на цифровом индикаторе, преобразования в аналоговый выходной сигнал и передачи измеряемой информации по интерфейсу RS-485.

Устройства применяются для контроля активной и (или) реактивной мощности трехфазных трехпроводных цепей переменного тока систем и установок, для автоматизации объектов электроэнергетики, в автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП) энергоемких объектов различных отраслей промышленности.

#### Описание средства измерений

Принцип действия устройств следующий. Входные напряжения поступают на устройства ввода напряжения, представляющие собой делители напряжения, на выходе которых включены стабилитроны для защиты последующих каскадов от перегрузки.

Входные токи поступают на устройства ввода тока, содержащие компенсирующий трансформатор тока, во вторичной цепи которого на резисторе создается падение напряжения, равное падению напряжения на внутреннем сопротивлении вторичной обмотки.

С выходов устройств ввода напряжения и тока сигналы поступают на вход аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера, в котором проводится аналого-цифровое преобразование мгновенных значений напряжения и тока с последующим вычислением значений активной и реактивной мощности.

Микроконтроллер осуществляет управлением блоком индикации и обеспечивает передачу данных по интерфейсу RS-485.

Электрически перепрограммируемая энергонезависимая память (EEPROM) служит для хранения информации, необходимой для работы в сети интерфейса RS-485: адреса устройства в сети, значения скорости передачи данных, типа устройства и его исполнения.

Питание элементов схемы устройства обеспечивается гальванически развязанными между собой блоками питания.

Питание устройств осуществляется от контролируемой цепи или от дополнительного источника напряжением от 105 до 300 В постоянного тока или от 80 до 260 В переменного тока частотой 50 Гц.

Внешний вид устройств измерительных ЦЕ8120 приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки устройств от несанкционированного доступа и места расположения наклеек приведены на рисунке 2.

Устройства имеют 40 модификаций, отличия между которыми приведены в таблице 2.



Рисунок 1 – Внешний вид устройства измерительного ЦЕ8120

#### Программное обеспечение

устройств измерительных делится на две группы –встроенное программное обеспечение (ВПО) и внешнее, устанавливаемое на персональный компьютер.

ВПО, являющееся метрологически значимым, устанавливается в энергонезависимую память устройств измерительных в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

Метрологические характеристики устройств измерительных, указанные в таблицах 2-3, нормированы с учетом ВПО.

Внешнее программное обеспечение «RS-485K», не влияющее на метрологические характеристики, содержит ряд инструментальных средств для работы с устройствами измерительными. Оно позволяет выполнять:

- конфигурирование и настройку параметров устройств измерительных (выбор порта для связи, установка адреса, скорости обмена по интерфейсу, яркости дисплея, диапазона измерения или воспроизведения сигналов, и др.);

- проверку выхода интерфейса RS-485.

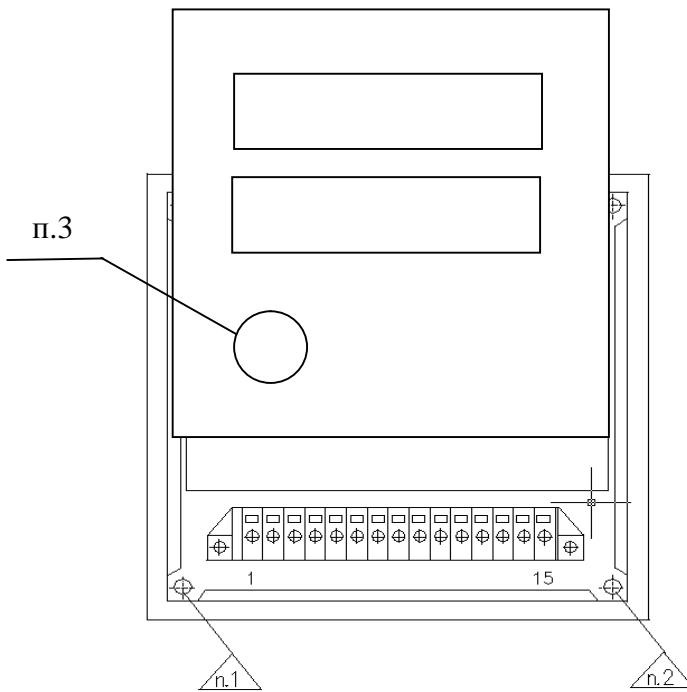


Рисунок 2 - Места нанесения клейм  
1 - клеймо поверителя; 2 - клеймо ОТК; 3 -клеймо – наклейка.

Программное обеспечение «RS-485K» не даёт доступа к ВПО устройств измерительных.

Идентификационные данные программного обеспечения устройств измерительных приведены в таблице 1.

Таблица 1. Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер программного обеспечения)	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Встроенное программное обеспечение (ВПО) устройств измерительных ЦЕ8120	ЦЕ8120	а	87795E86	CRC32

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ВПО - «А», а ПО «RS-485K» - «С» по МИ3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений входных сигналов и диапазоны изменения выходных сигналов, параметры питания приведены в таблице 1.

Диапазон изменения частоты входного сигнала – от 45 до 55 Гц.

Диапазон сопротивления нагрузки: от 0 до 3,0 кОм для устройств с нормирующим значением выходного аналогового сигнала 5 мА, или от 0 до 0,5 кОм для устройств с нормирующим значением выходного аналогового сигнала 20 мА.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности  $\pm 0,5\%$  от нормирующего значения. Нормирующие значения приведены в таблице 3.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности

$\pm 0,4\%$  - при изменении температуры окружающего воздуха от  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  до плюс  $5^\circ\text{C}$  и до плюс  $40^\circ\text{C}$  на каждые  $10^\circ\text{C}$ ;

$\pm 0,5\%$  - при воздействии относительной влажности  $(95 \pm 3)\%$  при температуре  $30^\circ\text{C}$ ;

$\pm 0,25\%$  при воздействии внешнего однородного магнитного поля переменного тока частоты входного сигнала с магнитной индукцией  $0,5\text{ mTl}$  при самом неблагоприятном направлении и фазе;

$\pm 0,25\%$  при изменении напряжения питания в заданных пределах (см. таблицу 2);

$\pm 0,25\%$  при изменении напряжения измерительной цепи на  $\pm 10\%$  от номинального значения;

$\pm 0,5\%$  при изменении напряжения измерительной цепи в пределах расширенного диапазона от  $80$  до  $90\text{ V}$  и от  $110$  до  $120\text{ V}$  для устройств с питанием от измерительной цепи, от  $0$  до  $90\text{ V}$  и от  $110$  до  $120\text{ V}$  для устройств с питанием от сети (см. таблицу 2);

$\pm 0,25\%$  при изменении частоты измерительной цепи от  $50$  до  $45$  или  $55\text{ Гц}$ .

Габаритные размеры устройства не более -  $120 \times 120 \times 120\text{ mm}$

Мощность, потребляемая от источника питания не более  $5\text{ B}\cdot\text{A}$ .

Мощность, потребляемая устройствами от измеряемой цепи не более:

а)  $0,5\text{ B}\cdot\text{A}$  - для каждой последовательной цепи;

б)  $0,25\text{ B}\cdot\text{A}$  - для каждой параллельной цепи ЦЕ8120-1 - ЦЕ8120-16, ЦЕ8120-33 - ЦЕ8120-40;

в)  $5,0\text{ B}\cdot\text{A}$  - для каждой параллельной цепи А и С ЦЕ8120-17 - ЦЕ8120-32;

г)  $0,25\text{ B}\cdot\text{A}$  - для параллельной цепи В ЦЕ8120-17 - ЦЕ8120-32.

Рабочие условия применения:

температура окружающей среды от  $5^\circ\text{C}$  до  $40^\circ\text{C}$ ,

относительная влажность  $(95 \pm 3)\%$  при температуре  $30^\circ\text{C}$ .

Масса, кг, не более 1,2.

Средний срок службы 10 лет.

Средняя наработка на отказ 25000 ч.

Таблица 2 Технические характеристики устройств измерительных ЦЕ8120

Тип, модификация устройства	Вид измеряемой мощности; источник питания	Диапазон измерений входного сигнала				Диапазон		Наличие интерфейса RS-485
		Ток, А	Напряжение, В	Коэффициент мощности	Мощность, Вт (Var)	показаний цифровой индикации	изменений выходного аналого-вального сигнала, мА***	
ЦЕ8120-1	Активная, ~220(100) В, 50 Гц или ==105-300 В, ~80-260 В, 50 Гц	0-1	0-100-120*	От -1 до +1	От -173,2 до +173,2	От -N до +N**	От -5 до +5; 0-2,5-5; 4-12-20	-
ЦЕ8120-2		0-5			От -866 до +866			+
ЦЕ8120-3		0-1		0-1	0-173,2	0-N**	0-5; 4-20; 0-20	-
ЦЕ8120-4		0-5			0-866			+
ЦЕ8120-5		0-1		от -1 до +1	От -173,2 до +173,2	От -N до +N**	От -5 до +5; 0-2,5-5; 4-12-20	-
ЦЕ8120-6		0-5			От -866 до +866			+
ЦЕ8120-7		0-1		0-1	0-173,2	0-N**	0-5; 4-20; 0-20	-
ЦЕ8120-8		0-5			0-866			+
ЦЕ8120-9		0-1		от -1 до +1	От -173,2 до +173,2	От -N до +N**	От -5 до +5; 0-2,5-5; 4-12-20	-
ЦЕ8120-10		0-5			От -866 до +866			+
ЦЕ8120-11		0-1		0-1	0-173,2	0-N**	0-5; 4-20; 0-20	-
ЦЕ8120-12		0-5			0-866			+
ЦЕ8120-13		0-1		0-1	0-173,2	0-N**	0-5; 4-20; 0-20	-
ЦЕ8120-14		0-5			0-866			+
ЦЕ8120-15		0-1	80-100-120*	от -1 до +1	От -173,2 до +173,2	От -N до +N**	От -5 до +5; 0-2,5-5; 4-12-20	-
ЦЕ8120-16		0-5			От -866 до +866			+
ЦЕ8120-17	Активная; питание от измерительной цепи	0-1		0-1	0-173,2	0-N**	0-5; 4-20; 0-20	-
ЦЕ8120-18		0-5			0-866			+
ЦЕ8120-19		0-1		0-1	0-173,2	0-N**	0-5; 4-20; 0-20	-
ЦЕ8120-20		0-5			0-866			+
ЦЕ8120-21		0-1		0-1	0-173,2	0-N**	0-5; 4-20; 0-20	-
ЦЕ8120-22		0-5			0-866			+
ЦЕ8120-23		0-1		0-1	0-173,2	0-N**	0-5; 4-20; 0-20	-
ЦЕ8120-24		0-5			0-866			+

Окончание таблицы 2

Тип, модификация устройства	Вид измеряемой мощности; источник питания	Диапазон измерений входного сигнала				Диапазон		Наличие интерфейса RS-485
		Ток, А	Напряжение, В	Коэффициент мощности	Мощность, Вт (Var)	показаний цифровой индикации	изменений выходного аналогового сигнала, мА***	
ЦЕ8120-25	Реактивная; питание от измерительной цепи	0-1	80-100-120*	От -1 до +1	От -173,2 до +173,2	От -N до +N**	От -5 до +5; 0-2,5-5; 4-12-20	-
ЦЕ8120-26		0-5			От -866 до +866			+
ЦЕ8120-27		0-1		0-1	0-173,2	0-N**	0-5; 4-20; 0-20	-
ЦЕ8120-28		0-5			0-866			+
ЦЕ8120-29		0-1		От -1 до +1	От -173,2 до +173,2	От -N до +N**	0-5; 4-20; 0-20	-
ЦЕ8120-30		0-5			от -866 до +866			+
ЦЕ8120-31		0-1			0-173,2			-
ЦЕ8120-32		0-5			0-866			+
ЦЕ8120-33	Активная и реактивная; —105-300 В, ~80-260 В, 50 Гц	0-1	0-100-120*	От -1 до +1	От -173,2 до +173,2	От -N до +N**	От -5 до +5; 0-2,5-5; 4-12-20	-
ЦЕ8120-34		0-5			от -866 до +866			+
ЦЕ8120-35		0-1		0-1	0-173,2	0-N**	0-5; 4-20; 0-20	-
ЦЕ8120-36		0-5			0-866			+
ЦЕ8120-37		0-1			0-173,2			-
ЦЕ8120-38		0-5			0-866			+
ЦЕ8120-39		0-1			0-173,2			-
ЦЕ8120-40		0-5			0-866			+

### Примечания к таблице 2.

\* Значение напряжения 120 В соответствует перегрузочному значению входного сигнала, при котором нормируется дополнительная погрешность устройства.

\*\* Нормирующее значение показаний цифрового индикатора N, соответствующее активной (реактивной) мощности трехфазной сети при номинальных значениях тока, напряжения, коэффициента мощности и симметричной трехфазной системе токов и напряжений.

Значение N, определяется по формуле  $N = \sqrt{3} \cdot K_{tt} \cdot I_H \cdot K_{th} \cdot U_H$ ,

где  $K_{tt}$  - коэффициент трансформации измерительных трансформаторов по току;

$K_{th}$  - коэффициент трансформации измерительных трансформаторов по напряжению;

$I_H, U_H$  - номинальные значения тока, напряжения, подаваемые на вход устройства.

\*\*\* Каждая модификация устройств изготавливается на один из диапазонов изменений выходного аналогового сигнала, который указывается при заказе.

Таблица 3

Тип, модификация устройства	Номинальное значение входного сигнала				Нормирующее значение		
	Напряжение, В	Ток, А	$\cos\phi$ ( $\sin\phi$ ), [ $\cos\phi, \sin\phi$ ]	Мощность, Вт (вар), [Вт, вар]	показаний цифровой индикации	выходного аналогового сигнала, мА	по выходу интерфейса RS-485
ЦЕ8120-1, ЦЕ8120-2, ЦЕ8120-5, ЦЕ8120-6, ЦЕ8120-17, ЦЕ8120-18, ЦЕ8120-21, ЦЕ8120-22	100	1	1	173,2	N	5; 20	N
ЦЕ8120-3, ЦЕ8120-4, ЦЕ8120-7, ЦЕ8120-8, ЦЕ8120-19, ЦЕ8120-20, ЦЕ8120-23, ЦЕ8120-24		5		866			
ЦЕ8120-9, ЦЕ8120-10, ЦЕ8120-13, ЦЕ8120-14, ЦЕ8120-25, ЦЕ8120-26, ЦЕ8120-29, ЦЕ8120-30		1	(1)	(173,2)			
ЦЕ8120-11, ЦЕ8120-12, ЦЕ8120-15, ЦЕ8120-16, ЦЕ8120-27, ЦЕ8120-28, ЦЕ8120-31, ЦЕ8120-32		5		(866)			
ЦЕ8120-33, ЦЕ8120-34, ЦЕ8120-37, ЦЕ8120-38,		1	[1]	[173,2]			
ЦЕ8120-35, ЦЕ8120-36, ЦЕ8120-39, ЦЕ8120-40,		5		[866]			

Примечание - Числовые значения, указанные в круглых скобках, относятся к реактивной мощности, а в квадратных скобках - к активной и реактивной мощности.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на табличку методом сеткографии, на эксплуатационную документацию типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки устройств входят:

- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| устройство                  | - 1 шт.;                 |
| паспорт                     | - 1 экз.;                |
| руководство по эксплуатации | - 1 экз. <sup>1)</sup> ; |
| методика поверки            | - 1 экз. <sup>2)</sup>   |

скоба	- 2 шт.;
винт M3x85	- 2 шт.;
коробка упаковочная	- 1 шт.;
дискета с сервисными программами устройств измерительных ЦЕ8120 - 1 шт.	

<sup>1)</sup> При поставке партии допускается прилагать количество РЭ согласно заказу.

<sup>2)</sup> При поставке партии допускается прилагать количество МП согласно заказу

### **Проверка**

осуществляется по документу «Устройства измерительные ЦЕ8120. Методика поверки» МРБ МП.2158-2011, согласованным РУП «Витебский ЦСМ» в январе 2011 г.

Перечень основного поверочного оборудования:

- установка переносная поверочная ЦУ 849, напряжение номинальное 100,220, 380 В; ток номинальный 0,5, 1,0, 2,5, 5,0 А, основная погрешность  $\pm 0,15\%$  нормирующего значения.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе ЗПМ.499.428 РЭ «Устройства измерительные ЦЕ8120. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам измерительным ЦЕ8120**

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

ТУ BY 300125187.243-2010 «Устройства измерительные ЦЕ8120. Технические условия».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:**

выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

### **Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Витебский завод электроизмерительных приборов» (ОАО «ВЗЭП»),

Республика Беларусь, 210630, г. Витебск, ул. Ильинского, 19/18,  
телефоны: (0212)37-65-14; 37-02-15, ф.(0212)36-58-10.,

E-mail: [vzep@vitebsk.by](mailto:vzep@vitebsk.by).

Internet: [www.vzep.vitebsk.by](http://www.vzep.vitebsk.by)

### **Экспертиза проведена**

Федеральным государственным унитарным предприятием  
«Всероссийский научно-исследовательский институт  
метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Москва, 119361, ул. Озерная, д. 46

Тел. (495) 437-55-77, (495) 430-57-25

Факс (495) 437-56-66, (495) 430-57-25

E-mail: [201-vm@vniims.ru](mailto:201-vm@vniims.ru)

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» 2012 г.