

Республика Беларусь

ООО “МНПП “Электроприбор”

УСТРОЙСТВА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

ЦП8506

Руководство по эксплуатации
ЗЭП.499.060 РЭ

2016

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение | 3 |
| 1 Назначение | 3 |
| 2 Технические данные | 5 |
| 3 Комплектность | 14 |
| 4 Конструкция устройств | 14 |
| 5 Маркировка и пломбирование | 15 |
| 6 Размещение и монтаж | 15 |
| 7 Использование по назначению | 16 |
| 8 Меры безопасности | 17 |
| 9 Поверка устройств | 18 |
| 10 Транспортирование | 18 |
| 11 Хранение | 18 |
| 12 Утилизация | 19 |
| 13 Гарантии изготовителя | 19 |
| Приложение А (справочное) Протоколы обмена устройств с ПЭВМ | 20 |
| Приложение Б (обязательное) Габаритные и установочные размеры устройств | 29 |
| Приложение В (обязательное) Схемы электрические подключения устройств ... | 31 |
| Приложение Г (обязательное) Маркировка клемм для подключения устройств с габаритными размерами 96x96x130 mm | 34 |
| Приложение Д (справочное) Порядок работы с программой, изменение значения шкалы N с помощью ПЭВМ | 37 |
| Приложение Е (справочное) Режимы работы устройств, изменение значения шкалы N с помощью кнопок, расположенных на лицевой панели устройств | 43 |

Руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления работников эксплуатации с техническими характеристиками, монтажом и обслуживанием устройств измерительных ЦП8506 (далее – устройств).

1 Назначение

1.1 Устройства предназначены для измерения активной или реактивной мощности, активной и реактивной мощности трехфазных трехпроводных цепей переменного тока, в зависимости от модификации.

Устройства имеют 40 модификаций.

ЦП8506/1 – ЦП8506/8, ЦП8506/17 – ЦП8506/24 предназначены для измерения активной мощности, отображения её на цифровом индикаторе устройства (далее - цифровом индикаторе) и преобразования в выходной аналоговый сигнал.

ЦП8506/9 – ЦП8506/16, ЦП8506/25 – ЦП8506/32 предназначены для измерения реактивной мощности, отображения её на цифровом индикаторе и преобразования в выходной аналоговый сигнал.

ЦП8506/33 – ЦП8506/40 предназначены для измерения активной и реактивной мощности, отображения её на цифровых индикаторах и преобразования в выходные аналоговые сигналы.

За выходной сигнал устройств принимают показание цифрового индикатора, а также выходной аналоговый сигнал.

Класс точности устройств – 0,5.

ЦП8506/2, ЦП8506/4, ЦП8506/6, ЦП8506/8, ЦП8506/10, ЦП8506/12, ЦП8506/14, ЦП8506/16, ЦП8506/18, ЦП8506/20, ЦП8506/22, ЦП8506/24, ЦП8506/26, ЦП8506/28, ЦП8506/30, ЦП8506/32, ЦП8506/34, ЦП8506/36, ЦП8506/38, ЦП8506/40 имеют встроенный интерфейс RS-485 для передачи информации в цифровом коде в автоматизированную систему или на дисплей персональной ЭВМ (далее – ПЭВМ).

Протоколы обмена устройств с ПЭВМ “MODBUS (RTU)” и “МНПП ”Электроприбор” приведены в приложении А.

1.2 Отображение измеренных величин на цифровом индикаторе (индикаторах) производится в единицах измеряемой величины, поступающей непосредственно на вход устройства, или в единицах измеряемой величины, поступающей на вход трансформаторов тока и напряжения с учетом коэффициентов трансформации в ваттах, киловаттах, мегаваттах, варах, киловарах, мегаварах, в зависимости от модификации.

Цифровой индикатор (индикаторы) имеет четыре значащих разряда.

Номинальное значение активной и реактивной мощности на входах измерительных трансформаторов в трехфазных цепях при симметричной системе токов, напряжений и значении коэффициента мощности, равном единице, определяют по формуле

$$N = \sqrt{3} \cdot K_{\text{ТТ}} \cdot I_{\text{Н}} \cdot K_{\text{ТН}} \cdot U_{\text{Н}}, \quad (1)$$

где $K_{\text{ТТ}}$ – коэффициент трансформации измерительных трансформаторов по току

$$K_{\text{ТТ}} = \frac{I_{1\text{ТТ}}}{I_{\text{Н}}} \quad (2)$$

$K_{ТН}$ – коэффициент трансформации измерительных трансформаторов по напряжению

$$K_{ТН} = \frac{U_{1ТН}}{U_H} \quad (3)$$

$I_{1ТТ}$, $U_{1ТН}$ – значения тока и напряжения, подаваемые на вход измерительного трансформатора

I_H , U_H – номинальные значения тока и напряжения, подаваемые на вход устройства.

Значение N устанавливается при выпуске из производства в соответствии с заказом **и может быть изменено на объекте эксплуатации кнопками, расположенными на лицевой панели устройств под цифровыми индикаторами.**

Новое установленное значение N , а также $K_{ТН}$, $K_{ТТ}$ заносятся в паспорт устройства, а на задней стенке корпуса устройства указываются новые значения $K_{ТН}$, $K_{ТТ}$, N .

Записанное в энергонезависимую память устройства, значение N выводится на цифровой индикатор устройства нажатием кнопки на лицевой панели (см. приложение Д).

1.3 Устройства могут применяться для контроля активной или реактивной, активной и реактивной мощности систем и установок, энергообъектов различных отраслей промышленности, и предназначены для встроенного монтажа в шкафы, щиты или другое оборудование с задним присоединением проводов.

1.4 Рабочие условия применения

1.4.1 По устойчивости к механическим воздействиям устройства относятся к виброустойчивым и вибропрочным, группа N1 по ГОСТ 12997-84.

1.4.2 По устойчивости к воздействию атмосферного давления устройства относятся к группе P1 по ГОСТ 12997-84 и предназначены для эксплуатации при атмосферном давлении 630 – 800 мм Hg .

1.4.3 По устойчивости к климатическим воздействиям устройства относятся к группе С4 по ГОСТ 12997-84 и предназначены для эксплуатации при температуре от минус 40 °С до плюс 55 °С, относительной влажности 95 % при температуре 35°С.

1.4.4 По степени защиты от поражения электрическим током устройства соответствуют классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.4.5 Степень защиты устройств по ГОСТ 14254-96:

- IP20 для клеммной колодки,
- IP40 для остальных частей оболочки устройств.

1.4.6 Питание устройств ЦП8506/1 – ЦП8506/16 осуществляется по одному из вариантов:

- от сети переменного тока напряжением от 187 V до 242 V или от 85 V до 110 V, частотой $(50 \pm 0,5)$ Hz (только для устройств в корпусе с габаритными размерами 120x120x130 mm);

– от сети постоянного тока напряжением от 105 V до 300 V или от сети переменного тока напряжением от 80 V до 260 V, частотой ($50 \pm 0,5$) Hz (далее – универсальное питание);

– от сети постоянного тока напряжением от 40 V до 70 V.

Питание устройств ЦП8506/17– ЦП8506/32 осуществляется от измерительной цепи.

Питание устройств ЦП8506/33 – ЦП8506/40 осуществляется по одному из вариантов:

– от универсального питания;

– от сети постоянного тока напряжением от 40 V до 70 V.

При необходимости ЦП8506/1 – ЦП8506/16, ЦП8506/33 – ЦП8506/40 с универсальным питанием могут быть запитаны от измерительной цепи (на клеммной колодке устанавливаются перемычки, соединяющие клеммы питания и клеммы U_A , U_C).

1.4.7 Устройства выполнены в едином корпусе, предназначенном для встраивания в шкафы, щиты или другое оборудование с задним присоединением монтажных проводов.

1.4.8 Устройства являются многофункциональными, взаимозаменяемыми, восстанавливаемыми, ремонтируемыми изделиями.

1.4.9 Аппараты защиты от аварийного режима работы устанавливаются на щитах, в шкафах (панелях). Параметры аппаратов защиты определяются проектами систем, в которых работают устройства.

1.4.10 Примеры записи при заказе:

ЦП8506/1; $K_{ТН} = 110000/100$; $K_{ТТ} = 1000/1$; $N = 190,5$ MW; от -5 до +5 mA; ~ 220 (100) V; ТУ РБ 300080696.006-2003; 5 шт.

ЦП8506/12; $K_{ТН} = 10000/100$; $K_{ТТ} = 600/5$; $N = 10,39$ Mvar; 4-12-20 mA; ~ 220 (100) V; ТУ РБ 300080696.006-2003; 10 шт.

ЦП8506/40; $K_{ТН} = 10000/100$; $K_{ТТ} = 600/5$; $N_1 = 10,39$ MW; $N_2 = 10,39$ Mvar; 4-20 mA; универсальное питание; ТУ РБ 300080696.006-2003; 10 шт.

2 Технические данные

2.1 Диапазон измерений входного сигнала, диапазон показаний цифрового индикатора и диапазон изменений выходного аналогового сигнала в зависимости от модификации устройств соответствуют значениям, приведенным в таблице 2.1.

Диапазон изменений частоты входного (измеряемого) сигнала устройств от 45 до 55 Hz.

2.2 Каждая модификация устройств с интерфейсом RS-485 обеспечивает передачу информации в цифровом коде.

2.3 Номинальное значение входного сигнала (напряжения, тока, коэффициента мощности, мощности), нормирующее значение показаний цифрового индикатора и выходного аналогового сигнала в зависимости от модификации устройств соответствуют значениям, приведенным в таблице 2.2.

Таблица 2.1

| Модификация устройства | Диапазон измерений входного сигнала | | | | Диапазон | | |
|------------------------|-------------------------------------|---------------|--|----------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------------|
| | Ток, А | Напряжение, V | Коэффициент мощности, $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) [$\cos \varphi, \sin \varphi$] | Мощность, W (var) [W, var] | показаний цифрового индикатора | изменений выходного аналогового сигнала, mA**** | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| ЦП8506/1, ЦП8506/2* | 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 | |
| ЦП8506/3, ЦП8506/4* | 0 -5 | | | от -866 до +866 | | | |
| ЦП8506/5, ЦП8506/6* | 0 -1 | | 0 -1 | 0 - 173,2 | 0-+N*** | 0 - 5; 4 - 20 | |
| ЦП8506/7, ЦП8506/8* | 0 -5 | | | 0 - 866 | | | |
| ЦП8506/9, ЦП8506/10* | 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 | |
| ЦП8506/11, ЦП8506/12* | 0 -5 | | | (от -866 до +866) | | | |
| ЦП8506/13, ЦП8506/14* | 0 -1 | | (0 -1) | (0 - 173,2) | 0-+N*** | 0 - 5; 4 - 20 | |
| ЦП8506/15, ЦП8506/16* | 0 -5 | | | (0 - 866) | | | |
| ЦП8506/17, ЦП8506/18* | 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 |
| ЦП8506/19, ЦП8506/20* | 0 -5 | | | | от -866 до +866 | | |
| ЦП8506/21, ЦП8506/22* | 0 -1 | 0 -1 | | 0 - 173,2 | 0-+N*** | 0 - 5; 4 - 20 | |
| ЦП8506/23, ЦП8506/24* | 0 -5 | | | 0 - 866 | | | |
| ЦП8506/25, ЦП8506/26* | 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 | |
| ЦП8506/27, ЦП8506/28* | 0 -5 | | | (от -866 до +866) | | | |
| ЦП8506/29, ЦП8506/30* | 0 -1 | (0 -1) | | (0 - 173,2) | 0-+N*** | 0-5; 4-20 | |
| ЦП8506/31, ЦП8506/32* | 0 -5 | | | (0 - 866) | | | |

Окончание таблицы 2.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------------------|------|-------------|---------------|--------------------------|-------------------|---|
| ЦП8506/33, ЦП8506/34* | 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 |
| ЦП8506/35, ЦП8506/36* | 0 -5 | | | [от -866 до +866] | | |
| ЦП8506/37, ЦП8506/38* | 0 -1 | | [0 -1] | [0 - 173,2] | 0-+N*** | 0-5; 4-20 |
| ЦП8506/39, ЦП8506/40* | 0 -5 | | | [0 - 866] | | |

* Устройства имеют интерфейс RS-485.

** Значение 120, соответствует перегрузочному значению напряжения входного сигнала, при котором нормируется дополнительная погрешность устройств [см. 2.11 е), 2.11 ж)].

*** Нормирующее значение показаний цифрового индикатора N, соответствует величине активной или реактивной либо активной и реактивной мощности трехфазной сети до измерительных трансформаторов при номинальных токе, напряжении, коэффициенте мощности и симметричной трехфазной системе токов и напряжений.

**** Каждая модификация устройств изготавливается на один из диапазонов изменений выходного аналогового сигнала (графа 7), который указывается при заказе.

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

2.4 Входное сопротивление устройств:

а) не более $0,02 \Omega$ – для каждой последовательной цепи (тока);

б) не менее $3 \cdot 10^4 \Omega$ – для параллельной цепи (напряжения) для ЦП8506/1 – ЦП8506/16, ЦП8506/33 – ЦП8506/40.

2.5 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (далее – основная погрешность) устройств для номинальных значений входных сигналов, указанных в таблице 2.2, равны $\pm 0,5 \%$ от нормирующего значения выходного сигнала.

Основная погрешность определяется по выходному аналоговому сигналу, а также по показанию на цифровом индикаторе.

2.6 Устройства соответствуют требованию 2.5:

а) при изменении сопротивления нагрузки от 0 до $3,0 \text{ k}\Omega$ для устройств с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала $-5 - 0 - +5 \text{ mA}$; $0-2,5-5 \text{ mA}$; $0 - 5 \text{ mA}$ или от 0 до $0,5 \text{ k}\Omega$ для устройств с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала $4-12-20 \text{ mA}$; $4 -20 \text{ mA}$.

б) при изменении частоты входного сигнала от 45 до 55 Hz.

2.7 Время установления рабочего режима устройств не более 30 min.

Время непрерывной работы устройств не ограничено.

2.8 Время установления выходного аналогового сигнала устройств при скачкообразном изменении входного сигнала по последовательной цепи от нулевого значения до любого в пределах диапазона измерений не более 0,5 s.

Таблица 2.2

| Модификация устройства | Номинальное значение входного сигнала | | | | Нормирующее значение | |
|---|---------------------------------------|--------|--|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| | Напряжение, V | Ток, А | Коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) [$\cos \varphi, \sin \varphi$] | мощность, W (var) [W, var] | показаний цифрового индикатора | выходного аналогового сигнала, mA |
| ЦП8506/1, ЦП8506/2, ЦП8506/5, ЦП8506/6, ЦП8506/17, ЦП8506/18, ЦП8506/21, ЦП8506/22 | 100 | 1 | 1 | 173,2 | N | 5; 20 |
| ЦП8506/3, ЦП8506/4, ЦП8506/7, ЦП8506/8, ЦП8506/19, ЦП8506/20, ЦП8506/23, ЦП8506/24 | | 5 | | 866 | | |
| ЦП8506/9, ЦП8506/10, ЦП8506/13, ЦП8506/14, ЦП8506/25, ЦП8506/26, ЦП8506/29, ЦП8506/30 | | 1 | (1) | (173,2) | | |
| ЦП8506/11, ЦП8506/12, ЦП8506/15, ЦП8506/16, ЦП8506/27, ЦП8506/28, ЦП8506/31, ЦП8506/32 | | 5 | | (866) | | |
| ЦП8506/33, ЦП8506/34, ЦП8506/37, ЦП8506/38 | | 1 | [1] | [173,2] | | |
| ЦП8506/35, ЦП8506/36, ЦП8506/739, ЦП8506/40 | | 5 | | [866] | | |
| Примечание – Числовые значения, указанные в круглых скобках относятся к реактивной мощности, а в квадратных скобках - к активной и реактивной мощности. | | | | | | |

2.9 Пульсация выходного аналогового сигнала устройств на максимальной нагрузке не более 90 mV для устройств с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала -5 – 0 – +5 mA; 0 – 2,5 – 5 mA; 0 – 5 mA и не более 60 mV для устройств с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала 4 – 12 – 20 mA; 4 – 20 mA.

2.10 Устройства устойчивы:

- к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 40 °C до плюс 55 °C, относительной влажности окружающего воздуха (95 ± 3) % при температуре 35 °C;

- к воздействию внешнего однородного магнитного поля переменного тока частотой 50 Hz, с магнитной индукцией 0,5 мТ при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля;

- к изменению напряжения питания в диапазонах, указанных в 2.11 д).

2.11 Пределы допускаемых дополнительных приведенных погрешностей (далее – дополнительных погрешностей) устройств, вызванных изменением влияющих факторов от нормальных значений, указанных в таблице 2.3, до любых значений в пределах рабочих условий применения, в процентах от нормирующего значения выходного сигнала равны:

а) $\pm 0,4 \%$ – при изменении температуры окружающего воздуха от $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ до минус $40 ^\circ\text{C}$ и плюс $55 ^\circ\text{C}$ на каждые $10 ^\circ\text{C}$;

б) $\pm 1,0 \%$ – при воздействии относительной влажности $(95 \pm 3) \%$ при температуре $35 ^\circ\text{C}$;

в) $\pm 0,5 \%$ – при влиянии внешнего однородного магнитного поля переменного тока с частотой входного сигнала, с магнитной индукцией $0,5 \text{ мТ}$ при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля;

г) $\pm 0,5 \%$ – при изменении коэффициента мощности в диапазоне от 0 до плюс 1, от плюс 1 до 0, от 0 до минус 1, от минус 1 до 0 и при изменении коэффициента мощности в диапазоне от 0 до плюс 1, от плюс 1 до 0;

д) $\pm 0,25 \%$ – при изменении напряжения питания от номинального значения 220 В до 242 и 187 В и от номинального значения 100 В до 110 и 85 В или при изменении напряжения сети постоянного тока универсального питания от номинального значения 220 В до 105 и 300 В и при изменении напряжения сети переменного тока универсального питания от номинального значения 220 В до 80 и 260 В или при изменении напряжения сети постоянного тока от номинального значения 48 В до 40 и 70 В ;

е) $\pm 0,5 \%$ – при изменении напряжения измерительной цепи в диапазоне от 0 до 98% и от 102 до 120% от значения напряжения при нормальных условиях для модификаций ЦП8506/1 - ЦП8506/16, ЦП8506/33 – ЦП8506/40;

ж) $\pm 0,25 \%$ – при изменении напряжения измерительной цепи в диапазоне от 80 до 98% и от 102 до 120% от значения напряжения при нормальных условиях для модификаций ЦП8506/17 - ЦП8506/32.

2.12 Устройства выдерживают без повреждений двухчасовую перегрузку входным сигналом, равным 120% от номинального значения.

Выходное напряжение на зажимах аналогового выходного сигнала при перегрузке не превышает 30 В на максимальной нагрузке.

Таблица 2.3

| Влияющий фактор | Нормальное значение |
|--|--|
| 1 Температура окружающего воздуха, °С | 20 ± 2 |
| 2 Относительная влажность окружающего воздуха, % | 30 – 80 |
| 3 Атмосферное давление, mm Hg | 630 – 800 |
| 4 Форма кривой переменного тока (напряжения переменного тока) входного сигнала, % | Синусоидальная, с коэффициентом нелинейных искажений не более 2 % |
| 5 Сопротивление нагрузки с диапазоном изменений выходного аналогового сигнала, kΩ: 0 – 5 мА; -5 – 0 – +5 мА; 0 – 2,5 – 5 мА; 4 – 20 мА; 4 – 12 – 20 мА | $2,5 \pm 0,5$ $0,4 \pm 0,1$ |
| 6 Частота входного сигнала, Hz | 50 ± 1 |
| 7 Источники питания: | |
| 7.1 Источник питания переменного тока: - напряжение, V - частота, Hz - форма кривой напряжения | $220 \pm 4,4$ или 100 ± 2 $50 \pm 0,5$ Синусоидальная, с коэффициентом нелинейных искажений не более 5 % |
| 7.2 Универсальное питание | |
| 7.2.1 Источник питания постоянного тока: - напряжение, V | $220 \pm 4,4$ |
| 7.2.2 Источник питания переменного тока: - напряжение, V - частота, Hz - форма кривой напряжения | $220 \pm 4,4$ $50 \pm 0,5$ Синусоидальная, с коэффициентом нелинейных искажений не более 5 % |
| 7.3 Источник питания постоянного тока: - напряжение, V | $48 \pm 1,0$ |
| 8 Магнитное и электрическое поля | Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме земного |
| 9 Рабочее положение | Любое |

2.13 Устройства выдерживают кратковременные перегрузки входным сигналом с кратностью от номинального значения сигнала в соответствии с таблицей 2.4.

Выходное напряжение на зажимах при перегрузках не более 30 V на максимальной нагрузке.

2.14 Устройства устойчивы:

– к разрыву нагрузки в течение 4 h на аналоговом выходе при номинальном значении входного сигнала;

– к заземлению любого выходного зажима аналогового выхода.

Величина напряжения на разомкнутых выходных зажимах не превышает 30 V.
При заземлении выходного зажима устройства соответствуют требованию 2.5.

Таблица 2.4

| Наименование цепи устройства | Кратность | | Число перегрузок | Длительность каждой перегрузки, s | Интервал между двумя перегрузками, s |
|--------------------------------|-----------|------------|------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| | тока | напряжения | | | |
| Последовательные цепи (тока) | 2 | – | 10 | 10 | 10 |
| | 7 | – | 2 | 15 | 60 |
| | 10 | – | 5 | 3 | 2,5 |
| | 20 | – | 2 | 0,5 | 0,5 |
| Параллельные цепи (напряжения) | – | 1,5 | 9 | 0,5 | 15 |

2.15 Внешние подключения выполняются при помощи пружинных контактных соединителей, обеспечивающих подключение медных или алюминиевых проводов сечением от 0,8 до 2,5 мм² (диаметр от 1,0 до 1,8 мм).

2.16 Устройства устойчивы и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Hz при амплитуде смещения 0,15 мм.

2.17 Устройства в транспортной таре выдерживают без повреждений:

- а) воздействие температуры от минус 50 °С до плюс 50 °С;
- б) воздействие относительной влажности (95 ± 3) % при температуре 35 °С.

2.18 Степень защиты устройств по ГОСТ 14254-96:

- IP20 для клеммной колодки,
- IP40 для остальных частей оболочки устройств.

2.19 Устройства в транспортной таре выдерживают без повреждений в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком по ГОСТ 14192-96 “Верх” воздействие вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Hz при амплитуде смещения 0,15 мм.

2.20 На корпусе устройств предусмотрены места для нанесения клейма-наклейки отдела технического контроля (далее – ОТК) и клейма-наклейки знака поверки средств измерений (далее - Знак поверки).

Место и способ нанесения клейм - наклеек должны соответствовать КД.

2.21 Электромагнитная совместимость

Устройства по электромагнитной совместимости соответствуют требованиям ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р 51522.1-2011 для оборудования класса А.

2.21.1 Уровень промышленных радиопомех, создаваемых устройствами, не превышает значений, установленных в ГОСТ Р 51522.1-2011, ГОСТ Р 51318.11-2006 для оборудования класса А, группы 1.

2.21.2 Устройства устойчивы к воздействию радиочастотного электромагнитного поля по испытательному уровню 2 и критерию качества функционирования А согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ IEC 61000-4-3-2009.

2.21.3 Устройства устойчивы к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями, по испытательному уровню 2 и критерию качества функционирования А согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ IEC 61000-4-6-2011.

2.21.4 Устройства устойчивы к магнитному полю промышленной частоты по испытательному уровню 4 и критерию качества функционирования А согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ IEC 61000-4-8-2011.

2.21.5 Устройства устойчивы к электростатическим разрядам по испытательному уровню 2 – для контактного разряда, испытательному уровню 3 – для воздушного разряда и по критерию качества функционирования В согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ IEC 61000-4-2-2006.

2.21.6 Устройства устойчивы к наносекундным импульсным помехам по испытательному уровню 3 и критерию качества функционирования В согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ МЭК 61000-4-4-2006.

2.21.7 Устройства устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии по классу условий эксплуатации 3 и критерию качества функционирования В согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ МЭК 61000-4-5-2006.

2.21.8 Устройства устойчивы к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания по классу электромагнитной обстановки 3 и критерию качества функционирования В согласно ГОСТ Р 51522.1-2011, СТБ МЭК 61000-4-11-2006.

2.22 Устройства по безопасности соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.091-2012.

Устройства по способу защиты человека от поражения электрическим током соответствуют классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Устройства имеют двойную или усиленную изоляцию, соответствуют категории измерения III и степени загрязнения 2 по ГОСТ 12.2.091-2012.

2.23 Электрическая изоляция различных цепей устройств между собой и по отношению к корпусу выдерживает в течение 1 min действие испытательного напряжения переменного тока среднеквадратичного значения частотой 50 Hz, величина которого указана в таблице 2.5.

Таблица 2.5

| Модификация устройства | Наименование цепи | Испытательное напряжение, V |
|--|--|-----------------------------|
| ЦП8506/1-ЦП8506/40 (U ф макс. = 70 V) | Входы, цепь питания – корпус | 2230 (1350) |
| | Выходы, интерфейс – корпус | 800 |
| | Цепь питания – входы, выходы, интерфейс ¹⁾ | 2230 (1350) |
| | Цепи I _A , I _C – цепи U _A , U _B , U _C | 1350 |
| | Цепь I _A - цепь I _C | 1350 |
| | Выход P - выход Q, интерфейс | 800 |
| | Выход Q – интерфейс | 800 |
| | Входы – выходы, интерфейс | 1350 |
| ¹⁾ Только для ЦП8506/1-ЦП8506/16, ЦП8506/33-ЦП8506/40. Примечания 1 В ЦП8506/1, ЦП8506/3, ЦП8506/5, ЦП8506/7, ЦП8506/9, ЦП8506/11, ЦП8506/13, ЦП8506/15, ЦП8506/17, ЦП8506/19, ЦП8506/21, ЦП8506/23, ЦП8506/25, ЦП8506/27, ЦП8506/29, ЦП8506/31, ЦП8506/33, ЦП8506/35, ЦП8506/37, ЦП8506/39 интерфейс отсутствует. 2 Значения испытательного напряжения в скобках приведены для устройств с питанием от сети постоянного тока напряжением от 40 до 70 V. | | |

2.24 Мощность, потребляемая устройствами от измерительной цепи при номинальных значениях входных сигналов, не более:

а) 0,5 V·A – для каждой последовательной цепи;

б) 0,25 V·A – для каждой параллельной цепи ЦП8506/1 – ЦП8506/16, ЦП8506/33 – ЦП8506/40;

в) 5,0 V·A – для каждой параллельной цепи А и С ЦП8506/17 – ЦП8506/32;

г) 0,25 V·A – для параллельной цепи В ЦП8506/17–ЦП8506/32.

2.25 Мощность, потребляемая устройствами от цепи питания с напряжением переменного тока 220 или 100 V, частотой 50 Hz; от универсального питания или от сети постоянного тока напряжением от 40 до 70 V, при номинальных значениях входных сигналов, не более 5,0 V·A.

2.26 Габаритные размеры устройств не более 120x120x130 mm или 96x96x130 mm (указываются при заказе).

2.27 Масса устройств не более 0,85 kg.

2.28 Средняя наработка на отказ устройств с учетом технического обслуживания не менее 150000 h.

2.29 Среднее время восстановления работоспособного состояния устройств не более 2 h.

2.30 Межповерочный интервал – 48 мес.

2.31 Средний срок службы устройств не менее 15 лет (гарантийный срок эксплуатации – 48 мес со дня ввода устройств в эксплуатацию).

3 Комплектность

3.1 Комплект поставки устройств соответствует указанному в таблице 3.1

Таблица 3.1

| Обозначение | Наименование | Количество |
|----------------|---------------------------------|----------------------|
| ЗЭП.499.060 | Устройство измерительное ЦП8506 | 1 |
| ЗЭП.499.060 ПС | Паспорт | 1 |
| МП.ВТ.071-2003 | Методика поверки | Количество по заказу |
| ЗЭП.499.060 РЭ | Руководство по эксплуатации | Количество по заказу |
| 8ЭП.832.781.2 | Коробка картонная упаковочная | 1 |

4 Конструкция устройств

4.1 Устройства конструктивно состоят из следующих основных узлов:

- корпуса;
- крышки;
- платы управления и индикации;
- платы источника питания.

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

Для того чтобы открыть крышку, необходимо убрать клеймо-наклейку ОТК и клеймо-наклейку Знака поверки и снять крышку, освободив защелки.

4.3 Крышка устройств включает в свой состав прозрачную панель, через которую видны два (один) цифровых индикатора для отображения значений (значения) измеряемых сигналов.

4.4 На задней стенке корпуса расположены клеммы для подключения устройств к измерительной цепи, цепи питания, выходной цепи, цепи интерфейса.

5 Маркировка и пломбирование

5.1 На крышке устройств находится табличка, на которую нанесены:

- модификация устройства;
- класс точности;
- товарный знак изготовителя;
- символ оборудования, защищенного двойной или усиленной изоляцией “”;
- символ рода тока входного сигнала “~”;
- единицы измерения входного сигнала;

– Знак утверждения типа средств измерений “”;

– единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза “”;

– идентификационный номер устройств, состоящий из двух компонентов «XX0000», где:

XX - две последние цифры года изготовления устройств;

0000 – порядковый номер устройств по системе нумерации изготовителя.

На задней стенке корпуса устройств находятся табличка со схемой подключения внешних цепей и табличка, где указываются все необходимые технические данные устройств.

5.2 Устройства, имеют клеймо-наклейку ОТК и клеймо-наклейку Знака поверки в месте соединения корпуса и крышки для защиты от несанкционированного доступа.

5.3 На транспортной таре нанесены манипуляционные знаки “Верх”, “Хрупкое. Осторожно”, “Береечь от влаги”, наименование и адрес грузополучателя и пункта назначения, наименование страны-изготовителя, наименование и адрес изготовителя, грузоотправителя и пункта отправления по ГОСТ 14192-96.

6 Размещение и монтаж

6.1 Все работы по монтажу должны проводиться с соблюдением требований ТКП 181-2009 и Межотраслевых правил по охране при работе в электроустановках.

6.2 Разметка места крепления устройств и установка их в шкафы, щиты или другое оборудование проводится в соответствии с размерами окна в шкафу или щите (см. приложение Б).

6.3 Установить устройства на рабочее место (в окно), закрепить с помощью фиксаторов. Подсоединить внешние цепи устройств с габаритными размерами 120x120x130 мм в соответствии со схемой подключения, приведенной в приложении В, устройств с габаритными размерами 96x96x130 мм в соответствии с приложением Г.

В устройствах используются пружинные контакты (например, WAGO). Для подключения внешних цепей необходимо на конце каждого подводящего провода снять изоляцию длиной 8-9 мм. При помощи плоской отвертки шириной лезвия 2-3 мм нажать на пружину в пазах соединителя и вставить провод внутрь отверстия для подключения до упора, после чего отпустить пружину.

При подключении многожильного провода не должно быть касания жилы частей другой полярности или доступных токопроводящих частей при сгибании провода во всех доступных направлениях, не должно происходить заворачивания изоляции.

7 Использование по назначению

7.1 Использование устройств

При включении устройств необходимо последовательно выполнить следующие операции:

- подключить устройство к ПЭВМ через преобразователь интерфейса RS-485 в RS-232;
- подать напряжение питания на устройство.

На его цифровом индикаторе должны последовательно отобразиться скорость обмена данными устройства с ПЭВМ из ряда 1200, 2400, 4800 9600 бит/с и обозначение активированного в устройстве протокола обмена данными с ПЭВМ [“nb” – протокол обмена данными “MODBUS (RTU)” или “EP” – протокол обмена данными “МНПП ”Электроприбор”), при отсутствии конкретных требований при заказе устройство поставляется с активированными скоростью обмена 9600 бит/с и протоколом обмена данными “MODBUS (RTU)”].

Для устройств, имеющих встроенный интерфейс RS-485, выбор протокола обмена данными устройства с ПЭВМ, проверка работоспособности встроенного в устройство интерфейса RS-485 и получение технической информации от устройства, осуществляется при помощи служебной программы “Control_RS-485”;

– установить в ПЭВМ программу “Control_RS-485” (программа приведена на сайте www.electropribor.com, по заказу диск с программой прилагается к РЭ или по запросу высылается заказчику на его адрес электронной почты) и следовать указаниям на дисплее ПЭВМ (порядок работы с программой приведен в приложении Д);

- подать на устройство входной сигнал. На дисплее ПЭВМ, на цифровом индикаторе (индикаторах) устройств, а также на аналоговых выходах устройств должны появиться значения измеренных параметров, соответствующих входному сигналу в единицах, указанных на устройстве (MW, Mvar и т.д.), а на аналоговых выходах – выходной сигнал постоянного тока в mA.

Показания на дисплее ПЭВМ и цифровом индикаторе (индикаторах) устройств должны быть равны по величине и иметь один знак.

7.2 Режимы работы устройств

Устройства имеют три режима работы: “рабочий”, “коррекция шкалы”, “коррекция погрешности”. Описание режимов работы приведено в приложении Е.

8 Меры безопасности

8.1 Устройства по способу защиты человека от поражения электрическим током должны соответствовать классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

8.2 Персонал, допущенный к работе с устройствами, должен:

- знать устройства в объеме настоящего РЭ;
- иметь допуск к работе с электрическими установками напряжением до 1000 V.

8.3 Запрещается:

- проводить внешние присоединения, не отключив питание и входной сигнал;
- эксплуатировать устройства при обрывах проводов внешних присоединений.

8.4 Опасные факторы – напряжение входного сигнала, напряжение питания.

Меры защиты от опасных факторов:

- соблюдение условий 8.2, 8.3.

В случае возникновения аварийных ситуаций и режимов работы устройства необходимо немедленно отключить.

8.5 Противопожарная защита в помещениях, где эксплуатируются устройства, должна достигаться:

- применением автоматических установок пожарной сигнализации;
- применением средств пожаротушения;
- организацией своевременного оповещения и эвакуации людей.

9 Поверка устройств

Поверка устройств проводится в соответствии с документом “Устройства измерительные ЦП8506. Методика поверки. МП.ВТ.071 -2003”.

10 Транспортирование

10.1 Транспортирование устройств должно осуществляться закрытым железнодорожным или автомобильным транспортом по ГОСТ 12997-84.

10.2 Транспортирование устройств должно проводиться при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до (95 ± 3) % при температуре 35 °С.

10.3 При необходимости особых условий транспортирования это должно быть оговорено специально в договоре на поставку.

10.4 В качестве транспортной тары применяются дощатые, фанерные или ящики из древесноволокнистой плиты.

При упаковывании устройств в ящики масса брутто грузового места при пересылке железнодорожным и автомобильным транспортом не более 80 kg, при пересылке почтой – не более 20 kg.

Габаритные размеры грузового места (длина, ширина, высота) не более 940×610×520 mm.

10.5 При погрузке, разгрузке и транспортировании устройств необходимо руководствоваться требованиями, обусловленными манипуляционными знаками “Верх“, “Хрупкое. Осторожно“, “Беречь от влаги” по ГОСТ 14192-96, которые нанесены на транспортную тару.

11 Хранение

11.1 Хранение устройств на складах должно производиться на стеллажах в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С (условия хранения 1(Л) по ГОСТ 15150-69).

В помещениях для хранения не должно быть пыли, а также газов и паров, вызывающих коррозию.

11.2 Помещения для хранения устройств должны быть оборудованы автоматическими установками пожарной сигнализации и средствами пожаротушения.

12 Утилизация

12.1 Утилизация осуществляется по утвержденным у потребителя нормативным правовым актам.

12.2 Устройство не содержит веществ и компонентов, вредно влияющих на окружающую среду и здоровье человека, поэтому особых мер по защите при утилизации не требуется.

13 Гарантии изготовителя

13.1 Изготовитель гарантирует соответствие устройства требованиям технических условий ТУ РБ 300080696.006-2003 и настоящего РЭ при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

13.2 Гарантийный срок эксплуатации – 48 мес со дня ввода устройств в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения – 6 мес с момента изготовления устройств.

13.3 По вопросам гарантийного обслуживания и ремонта обращаться к изготовителю по адресу: Республика Беларусь, 210001, г. Витебск, ул. Зеньковой, д. 1, ООО «МНПП "Электроприбор", тел/факс (10–375-212) 67-28-16, (10–375-212) 67-46-24, тел. (10–375-212) 67-47-15, electropribor@mail.ru, www.electropribor.com.

13.4 Изготовитель не осуществляет гарантийное обслуживание при нарушении сохранности клейма-наклейки ОТК и клейма-наклейки Знака поверки.

13.5 Сервисное обслуживание в послегарантийный период изготовитель осуществляет по отдельному договору.

Приложение А

(справочное)

Протоколы обмена устройств с ПЭВМ**Протокол обмена устройств с ПЭВМ “MODBUS (RTU)”****Коды функций, используемые в протоколе связи MODBUS**

| Код | Значение в MODBUS | Действие |
|-----|--------------------------------------|--------------------------------|
| 03 | Считывание регистров хранения | Получение данных от устройства |
| 06 | Задание записи в один из регистров | Передача данных к устройству |
| 16 | Задание записи в несколько регистров | Передача данных к устройству |

Подробное описание команд**Получение данных от устройства (код функции 03)****Запрос:**

| Адрес устройства | Функция (03) | Стартовый адрес | Число слов | Контроль ошибок |
|------------------|--------------|-----------------|------------|-----------------|
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |

Значение полей сообщений:

Стартовый адрес Адрес первого слова в таблице, подлежащей считыванию**Число слов** Число слов, подлежащих считыванию из таблицы**Ответ:**

| Адрес устройства | Функция (03) | Число байтов | 1-е слово данных | ... | N-е слово данных | Контроль ошибок |
|------------------|--------------|--------------|------------------|-----|------------------|-----------------|
| 1 байт | 1 байт | 1 байт | 2 байта | | 2 байта | 2 байта |

Запись данных в один регистр (код функции 06)**Запрос:**

| Адрес устройства | Функция (06) | Стартовый адрес | Значение данных СБ | Значение данных МБ | Контроль ошибок |
|------------------|--------------|-----------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | 1 байт | 1 байт | 2 байта |

Значение полей сообщений:

Стартовый адрес Адрес слова, подлежащего записи**Значение данных** Данные, подлежащие записи
(СБ – старший байт, МБ – младший байт)**Ответ:**

Нормальная реакция на требование записи – ретрансляция запроса

Запись данных в несколько регистров (код функции 16)**Запрос:**

| Адрес устройства | Функция (16) | Стартовый адрес | Число слов | Число байтов |
|------------------|--------------|-----------------|------------|--------------|
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |

| 1-е слово данных | ... | ... | ... | N-е слово данных | Контроль ошибок |
|------------------|-----|-----|-----|------------------|-----------------|
| 2 байта | ... | ... | ... | 2 байта | 2 байта |

Значение полей сообщений:

| | |
|------------------------|--|
| Стартовый адрес | Адрес слова в таблице, подлежащей записи |
| Число слов | Число слов, которые должны быть записаны в таблице |
| Число байт | Число байт, которые должны быть записаны в таблице |

Ответ:

| Адрес устройства | Функция (16) | Стартовый адрес | Число слов | Контроль ошибок |
|------------------|--------------|-----------------|------------|-----------------|
| 1 байт | 1 байт | 2 байта | 2 байта | 2 байта |

Аномальные ответы

Устройство посылает аномальный ответ, если в принятом сообщении обнаруживаются ошибки. Для индикации того, что данный ответ является уведомлением об ошибке. Старший разряд кода функции устанавливается в 1.

Формат аномального ответа:

| Адрес устройства | Функция – старший разряд устанавливается в 1 | Код ответа | Контроль ошибок |
|------------------|--|------------|-----------------|
| 1 байт | 1 байт | 1 байт | 2 байта |

Коды аномальных ответов в протоколе MODBUS:

| | |
|-----------|---|
| 01 | Принятый код функции не может быть обработан устройством. |
| 02 | Адрес данных указанный в запросе не доступен данному устройству. |
| 03 | Величина содержащаяся в поле данных запроса является не допустимой величиной для устройства. |
| 04 | Невосстанавливаемая ошибка имела место пока устройство пыталось выполнить затребованное действие. |

Чтение информации (код функции 03)**Чтение данных измерений**

| Параметр | Адрес | Размерность (байты) | Представление |
|-----------------|--------------|----------------------------|----------------------|
| Значение 1 | 0 | 4 | float |
| Значение 2 | 4 | 4 | float |
| ... | ... | ... | ... |
| Значение N | $0 + N*4$ | 4 | float |

где:

N – число измеряемых параметров.

Чтение характеристик измеряемой информации

| <i>Структура запрашиваемой информации</i> | | |
|---|-------------|----------------|
| Параметр | Размерность | Представление |
| Масштабный коэффициент | 4 байта | float |
| Единица измерения | 2 байта | unsigned short |
| Положение десятичной точки | 2 байта | unsigned short |

| Параметр | Адрес | Размерность (байты) | Представление |
|---|-------------|---------------------|---------------|
| Значение 1 | 100 | 8 | struct |
| Значение 2 | 108 | 8 | struct |
| ... | ... | ... | ... |
| Значение N | $100 + N*8$ | 8 | struct |
| Примечание - N – число измеряемых параметров. | | | |

Чтение значений верхнего предела

| Параметр | Адрес | Размерность (байты) | Представление |
|---|-------------|---------------------|----------------|
| Значение 1 | 200 | 2 | unsigned short |
| Значение 2 | 202 | 2 | unsigned short |
| ... | ... | ... | ... |
| Значение N | $200 + N*2$ | 2 | unsigned short |
| Примечание - N – число измеряемых параметров. | | | |

Чтение информации о конфигурации устройства

| Параметр | Адрес | Размерность (байты) | Представление |
|-----------------------------------|-------|---------------------|----------------|
| Количество измеряемых параметров. | 1000 | 2 | unsigned short |
| Сетевой адрес | 1002 | 2 | unsigned short |
| NCoef | 1004 | 2 | unsigned short |
| Яркость | 1006 | 2 | unsigned short |
| Номер устройства | 1008 | 2 | unsigned short |
| Год выпуска | 1010 | 2 | unsigned short |
| Версия программы | 1012 | 2 | unsigned short |

Чтение дополнительной информации

| Параметр | Адрес | Размерность (байты) | Представление |
|----------|-------|---------------------|---------------|
| Значение | 1100 | 64 | string |

Примечание - Устройство контролирует объем запрашиваемой информации, а также попытки чтения информации с адресов, не кратных размерности. При этом генерируется аномальный ответ.

Чтение уточненной информации о причине аномального ответа

| Параметр | Адрес | Размерность (байты) | Представление |
|----------|-------|------------------------|----------------|
| Значение | 2040 | 2 | unsigned short |

Коды ошибок:

| Код | Описание |
|------|--|
| 0x40 | Начало информации не кратно размерности. |
| 0x41 | Размер запрашиваемой информации превышает допустимую величину. |
| 0x42 | По запрашиваемому адресу информация отсутствует или закрыта. |
| 0x43 | Не указан точный размер информации. |
| 0x44 | Недопустимый сетевой адрес. |
| 0x45 | Попытка установить недопустимое значение. |
| 0x46 | На изменяемый параметр установлена аппаратная защита. |
| 0x47 | Передан неверный пароль. |

Запись информации (код функции 06)

| Параметр | Адрес | Размерность (байты) | Ограничение | Представление |
|--|-------|------------------------|--|----------------|
| Сетевой адрес | 1002 | 2 | $1 < VAL < 247$ | unsigned short |
| NCcoef | 1004 | 2 | $0 \leq VAL < 2$ | unsigned short |
| Яркость | 1006 | 2 | $0 \leq VAL < 5$ | unsigned short |
| Номер устройства | 1008 | 2 | $0 < VAL$ | unsigned short |
| Год выпуска | 1010 | 2 | | unsigned short |
| Скорость интерфейса | 1014 | 2 | $0 \leq VAL < 5$ 0 – 600 1 - 1200 2 - 2400 3 – 4800 4 – 9600 | unsigned short |
| Контроль четности | 1016 | 2 | $0 \leq VAL < 3$ 0 – контроль отключен 1 – нечетный (odd) 2 – четный (even) | unsigned short |
| Примечание - VAL – величина параметра. | | | | |

Запись информации (код функции 16)

Запись характеристик измеряемой информации

Структура изменяемой информации

| Параметр | Размерность | Ограничение | Представление |
|--|-------------|----------------------|----------------|
| Масштабный коэффициент | 4 байта | $0 < VAL < 9999.0$ | float |
| Единица измерения | 2 байта | $0 \leq VAL \leq 20$ | unsigned short |
| Положение десятичной точки | 2 байта | $0 < VAL < 3$ | unsigned short |
| Примечание- N – число измеряемых параметров. | | | |

| Параметр | Адрес | Размерность (байты) | Представление |
|---------------------------------------|-------------|---------------------|---------------|
| Значение 1 | 100 | 8 | struct |
| Значение 2 | 108 | 8 | struct |
| ... | ... | ... | ... |
| Значение N | $100 + N*8$ | 8 | struct |
| Примечание- VAL – величина параметра. | | | |

Запись дополнительной информации

| Параметр | Адрес | Размерность (байты) | Представление |
|----------|-------|---------------------|---------------|
| Значение | 1100 | 64 | string |

Протокол обмена устройств с ПЭВМ “МНПП “Электроприбор”

Командно-информационный обмен ПЭВМ с устройствами осуществляется в пакетном режиме по принципу “команда-ответ”. В качестве физической среды передачи информации используется канал интерфейса RS-485 со следующими параметрами:

- скорость передачи – 9600 бит/с;
- режим передачи - 8 бит без проверки на четность, 1 стоп-бит, младшие биты вперед;
- способ представления информации - смешанный.

Каждый пакет состоит из нескольких полей, передающихся друг за другом без разрывов во времени.

Перечень полей командных и ответных пакетов (в порядке следования) приведен в таблице А.1.

Таблица А.1

| Название поля | Условное обозначение | Длина поля (байт) | Примечание |
|------------------------|----------------------|-------------------|---|
| Поле адреса | ADDR | 2 | - |
| Поле команды | CMD | 1 | Двоичный код команды |
| Поле данных | - | 0 ... 64 | Может отсутствовать (в зависимости от типа и назначения пакета) |
| Поле контрольной суммы | CRC | 2 | 2-х байтовый циклический избыточный код, вычисляемый по всем предшествующим байтам данного пакета |

Признаком конца пакета служит отсутствие передачи на линии в течение времени 0,025 с после окончания передачи стоп-бита последнего байта.

Пакеты с некорректной контрольной суммой отбрасываются (считаются не поступившими).

Система сетевых команд устройств с разделением на функциональные группы приведена в таблице А.2.

Таблица А.2

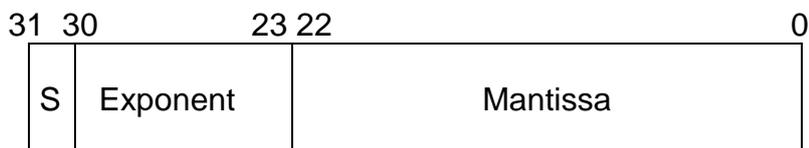
| Функциональное назначение | 16-ричный код команды | Структура командного пакета | | Структура ответного пакета | |
|--|-----------------------|----------------------------------|-------|---------------------------------|-------|
| | | | Длина | | Длина |
| Группа команд установки | | | | | |
| Установка нового адреса | CMD = 00h | ADDR-CMD-newADDR - CRC | 7 | newADDR - CMD - CODE-CRC | 6 |
| Установка характеристик параметра | CMD = 01h | ADDR-CMD-param-scale-unit-dp-CRC | 12 | ADDR-CMD-CODE-CRC | 6 |
| Установка скорости обмена | CMD = 02h | ADDR-CMD-speed-CRC | 6 | ADDR-CMD-CODE-CRC | 6 |
| Установка яркости индикации | CMD = 03h | ADDR-CMD-displ-CRC | 6 | ADDR-CMD-CODE-CRC | 6 |
| Запись дополнительной информации | CMD = 05h | ADDR-CMD-info-CRC | 69 | ADDR-CMD-CODE-CRC | 6 |
| Группа команд чтения | | | | | |
| Чтение текущих показаний | CMD = 40h | ADDR-CMD-param-CRC | 6 | ADDR-CMD-(nnnn)-CODE- CRC | 10 |
| Чтение характеристик параметра | CMD = 41h | ADDR-CMD-param-CRC | 6 | ADDR-CMD-scale-unit-dp-CODE-CRC | 12 |
| Чтение яркости индикации | CMD = 43h | ADDR-CMD-CRC | 5 | ADDR-CMD-displ-CRC | 6 |
| Чтение идентификационных данных | CMD = 44h | ADDR-CMD-CRC | 5 | ADDR-CMD-serial-nparam-CRC | 9 |
| Чтение дополнительной информации | CMD = 45h | ADDR-CMD-CRC | 5 | ADDR-CMD-info-CRC | 69 |
| Групповые команды установки * | | | | | |
| Установка яркости индикации | CMD = 03h | FFFFh-CMD-displ-CRC | 6 | - | - |
| * Групповые команды введены для увеличения скорости программирования параметров устройств в системе. Групповую команду выполняют все устройства. Ответа на команду устройства не дают. | | | | | |

Условные обозначения, использованные в таблице А.2, приведены в таблице А.3.

Таблица А.3

| Сокращение | Длина (байт) | Способ представления | Диапазон возможных значений | Назначение |
|------------|--------------|----------------------|-----------------------------|--|
| ADDR | 2 | двоичный | 0...7FFFFFFh | Поле адреса (младший байт вперед) |
| CMD | 1 | - " - | 0...FFh | Поле кода команды |
| CRC | 2 | - " - | 0...FFFFh | Поле контрольной суммы пакета |
| newADDR | 2 | - " - | 0...7FFFFFFh | Новый адрес |
| speed | 1 | - " - | 0...4h | Скорость обмена: 0 – 600, 1 – 1200, 2 – 2400, 3 – 4800, 4 – 9600 бит/с. |
| nnnn | 4 | - " - | 0...FFFFFFFFh | Значение текущих показаний: 1-4-й байт – число формата float |
| serial | 3 | - " - | 0...FFFFFFh | Серийный номер устройства (ст. байт – последние две цифры года выпуска, мл. байты – серийный номер устройства) |
| displ | 1 | - " - | 0...2h | 0 – наибольшая яркость индикации 2 – наименьшая яркость индикации |
| scale | 4 | - " - | 0...FFFFFFFFh | Предел шкалы параметра (число формата float) |
| param | 1 | - " - | 0...FFh | Номер запрашиваемого параметра |
| nparam | 1 | - " - | 0...FFh | Число измеряемых параметров |
| CODE | 1 | - " - | 0...FFh | Подтверждение правильности выполнения команды (код ошибки): 0 – команда выполнена, другие значения – команда не выполнена. |
| info | 64 | - " - | - | Содержится текстовая информация |
| unit | 1 | - " - | 0...FFh | Единица измерения: 01 – V, 02 – A, 03 – W, 04 – var, 05 – kV, 06 – kA, 07 – kW, 08 – kvar, 09 – MV, 10 – MA, 11 – MW, 12 – Mvar. |
| dp | 1 | - " - | 0...7 | Положение десятичной точки на индикаторе (0 – крайнее левое знакоместо). |

Описание 4-х байтного формата float



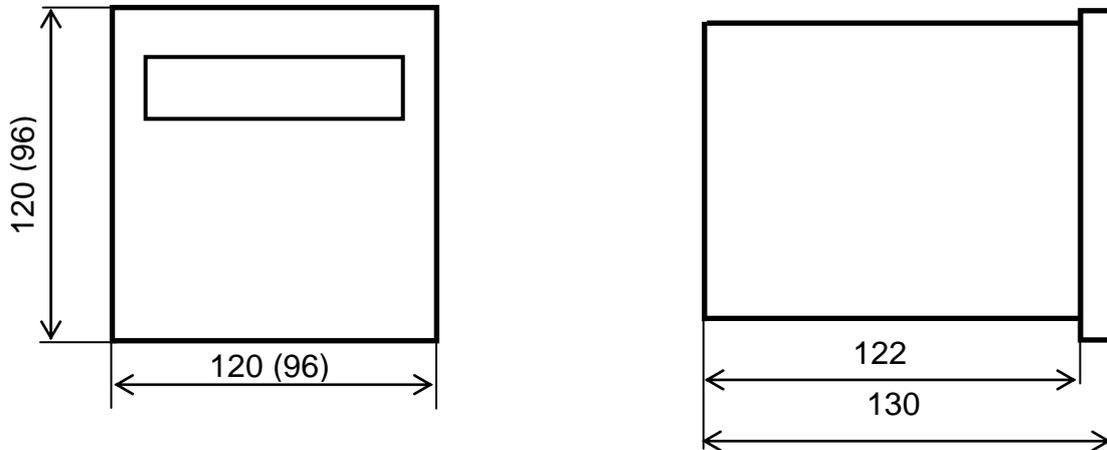
Значение вычисляется по следующей формуле

$$(-1)^S * 2^{(Exponent-127)} * 1.Mantissa$$

Нулевое значение числа формата float соответствует нулям во всех четырех байтах.

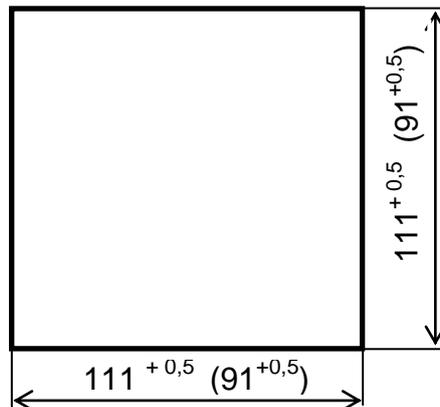
Приложение Б
(обязательное)

Габаритные и установочные размеры устройств



Примечание – Значения в скобках приведены для устройств с габаритными размерами 96x96x130 mm

Рисунок Б.1 – Габаритные размеры устройств



Примечание – Значения в скобках приведены для устройств с габаритными размерами 96x96x130 mm

Рисунок Б.2 – Установочные размеры устройств

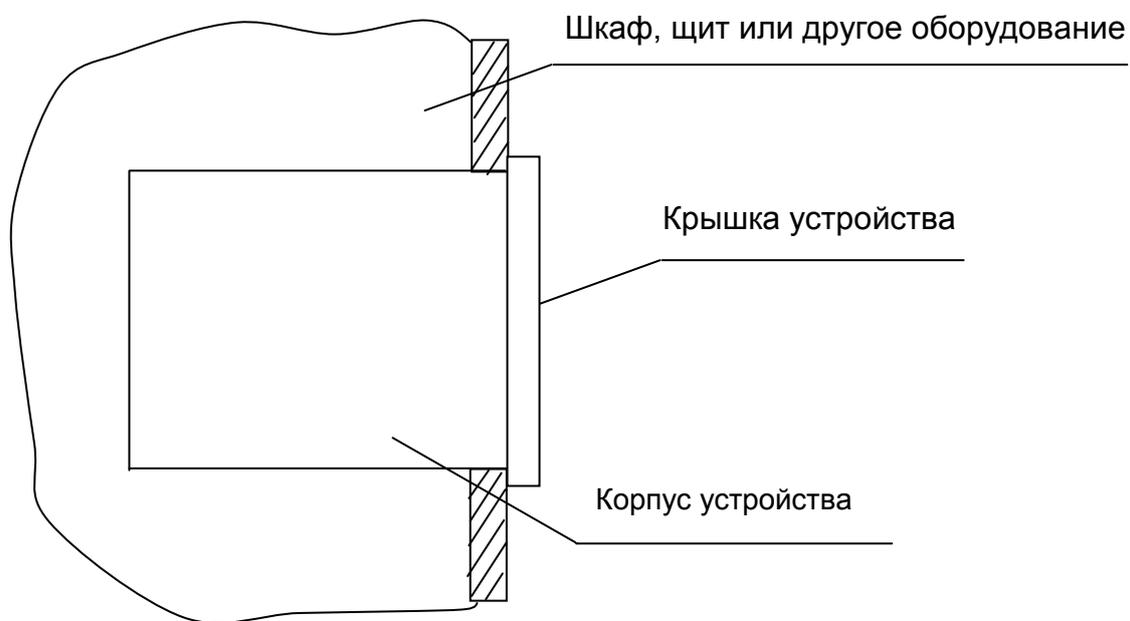


Рисунок Б.3 - Установка устройства в шкафы, щиты или другое оборудование

Приложение В
(обязательное)

Схемы электрические подключения устройств

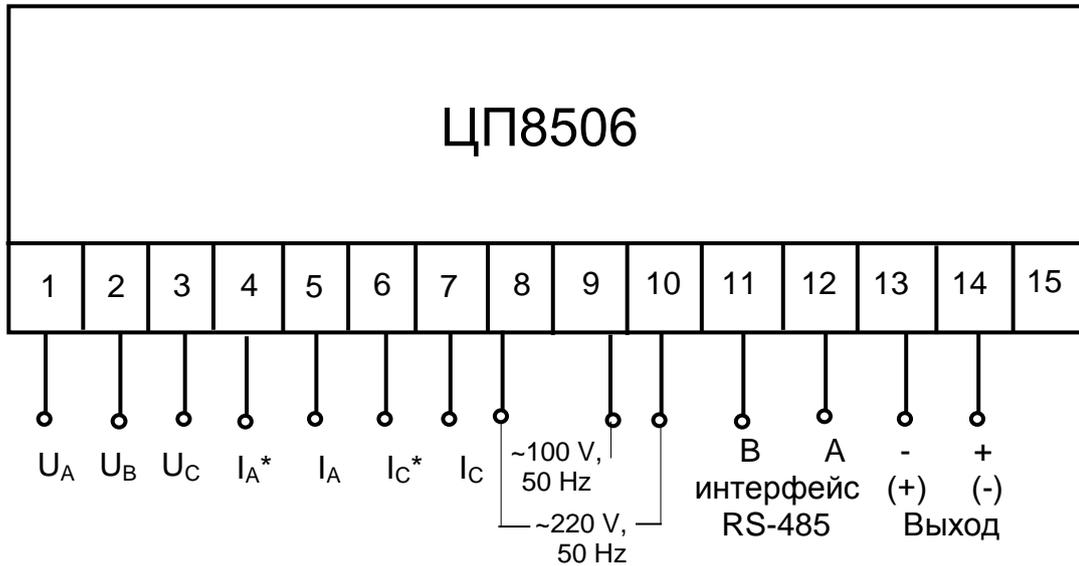


Рисунок В.1 – Схема электрическая подключения ЦП8506/1-ЦП8506/32 с питанием от сети переменного тока напряжением 220 или 100 V, частотой 50 Hz

Примечания

1 В ЦП8506/1, ЦП8506/3, ЦП8506/5, ЦП8506/7, ЦП8506/9, ЦП8506/11, ЦП8506/13, ЦП8506/15, ЦП8506/17, ЦП8506/19, ЦП8506/21, ЦП8506/23, ЦП8506/25, ЦП8506/27, ЦП8506/29, ЦП8506/31 интерфейс RS-485 отсутствует.

2 В ЦП8506/17- ЦП8506/32 питание отсутствует.

3 Обозначение полярности выхода " (+) " и " (-) " соответствует отрицательной входной мощности.

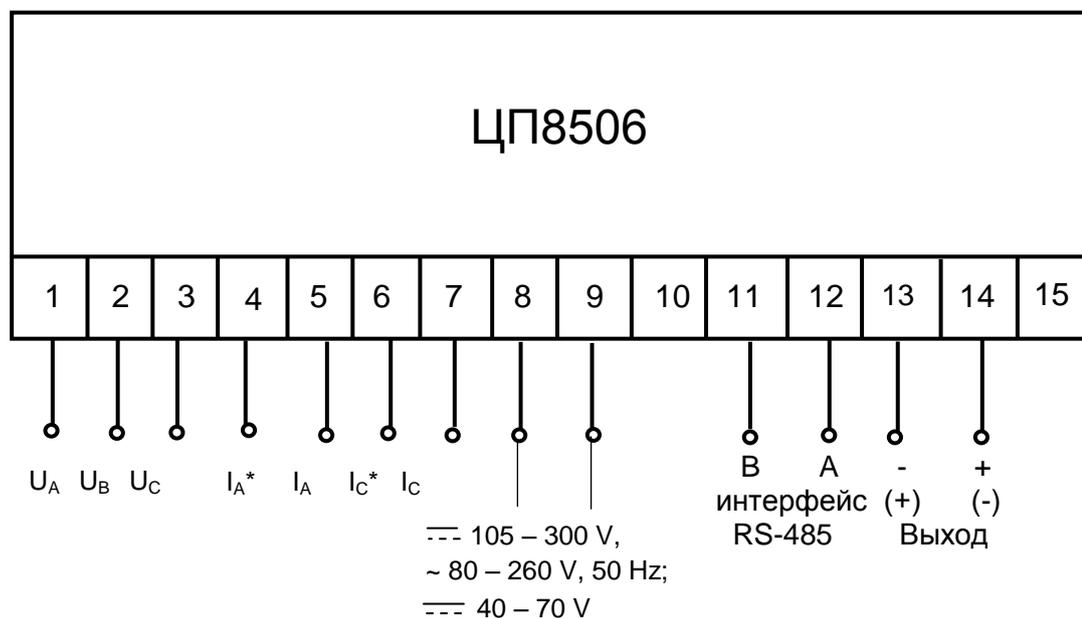


Рисунок В.2 – Схема электрическая подключения ЦП8506/1 – ЦП8506/16 с универсальным питанием и питанием от сети постоянного тока напряжением от 40 до 70 V

Примечания

1 В ЦП8506/1, ЦП8506/3, ЦП8506/5, ЦП8506/7, ЦП8506/9, ЦП8506/11, ЦП8506/13, ЦП8506/15 интерфейс RS-485 отсутствует.

2 Обозначение полярности выхода “ (+) ” и “ (-) ” соответствует отрицательной входной мощности.

3 При питании от сети постоянного тока на клемму 8 подается “ - ”, на клемму 9 подается “ + ”.

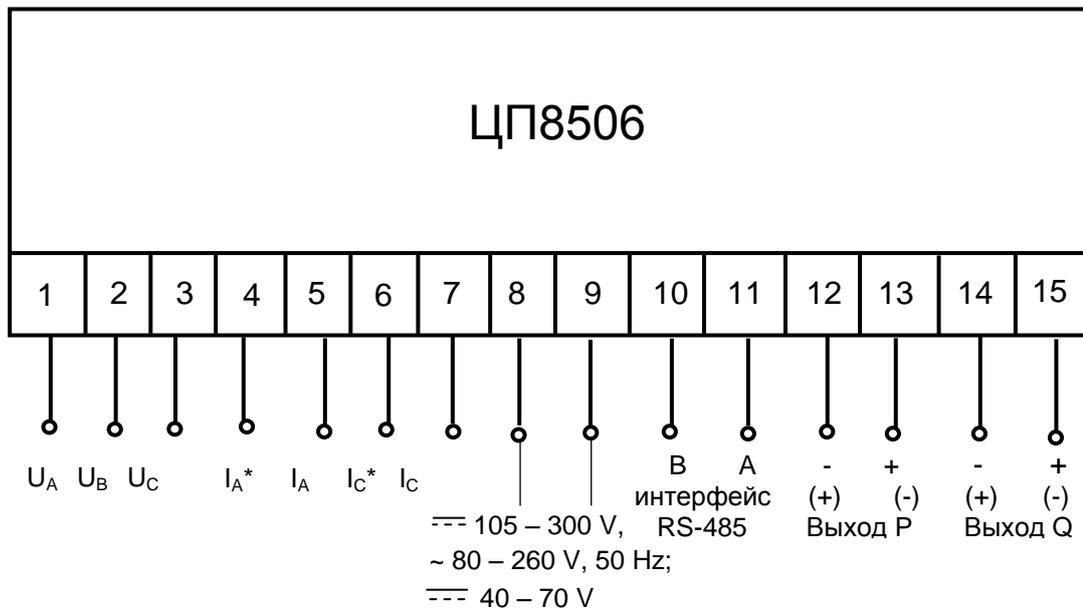


Рисунок В.3 – Схема электрическая подключения ЦП8506/33 – ЦП8506/40 с универсальным питанием и питанием от сети постоянного тока напряжением от 40 до 70 V

Примечания

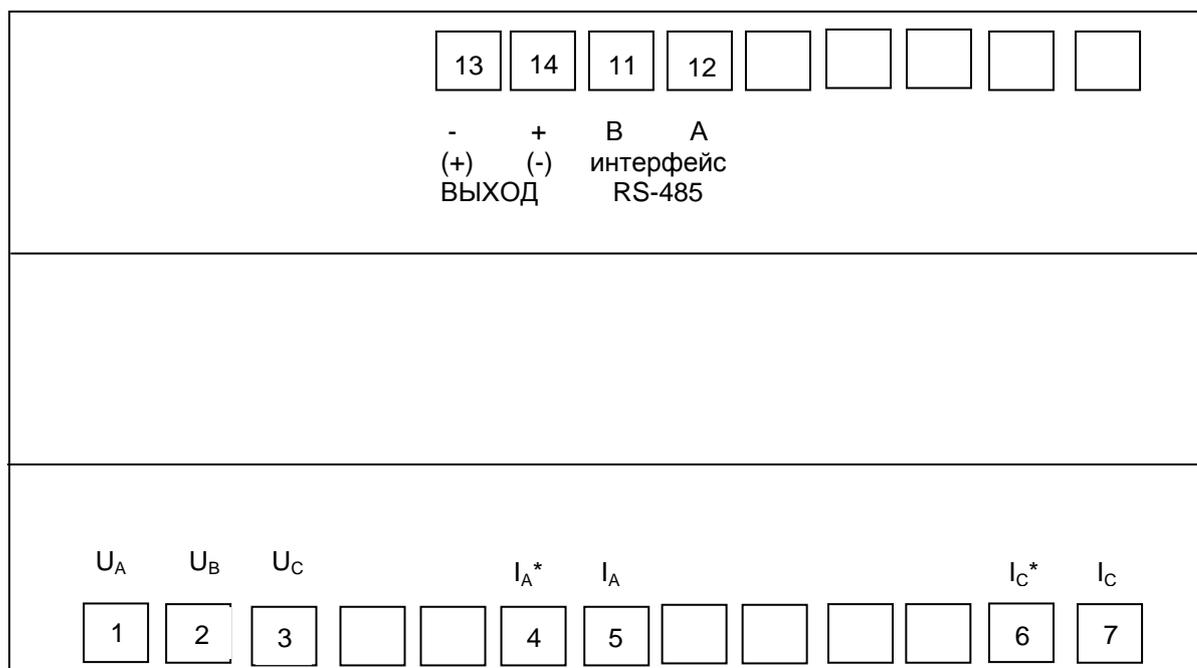
1 В ЦП8506/33, ЦП8506/35, ЦП8506/37, ЦП8506/39 интерфейс RS-485 отсутствует.

2 Обозначение полярности выхода “ (+) ” и “ (-) ” соответствует отрицательной входной мощности.

3 При питании от сети постоянного тока на клемму 8 подается “ - ”, на клемму 9 подается “ + ”.

Приложение Г
(обязательное)

**Маркировка клемм для подключения устройств
с габаритными размерами 96x96x130 мм**



**Рисунок Г.1 – Маркировка клемм для подключения ЦП8506/17-ЦП8506/32
с питанием от измерительной цепи**

Примечания

1 В ЦП8506/17, ЦП8506/19, ЦП8506/21, ЦП8506/23, ЦП8506/25, ЦП8506/27, ЦП8506/29, ЦП8506/31 интерфейс RS-485 отсутствует.

2 Обозначение полярности выхода ” (+) “ и “ (-) “ соответствует отрицательной входной мощности.

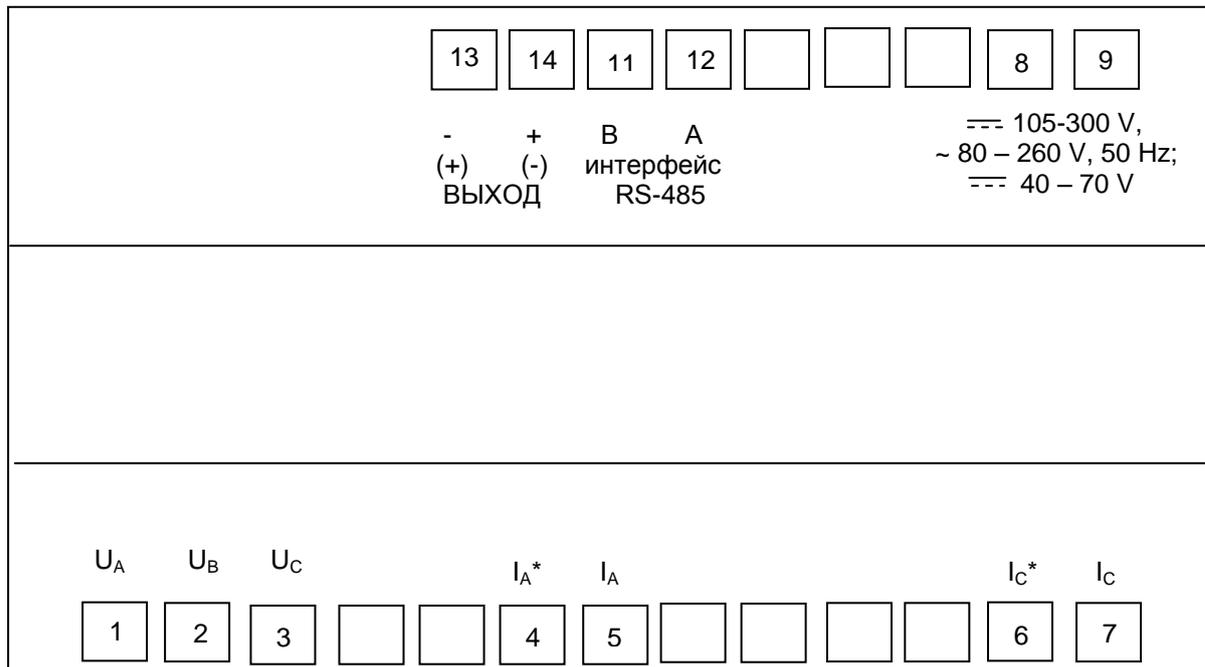


Рисунок Г.2 – Маркировка клемм для подключения ЦП8506/1 – ЦП8506/16 с универсальным питанием и питанием от сети постоянного тока напряжением от 40 до 70 V

Примечания

1 В ЦП8506/1, ЦП8506/3, ЦП8506/5, ЦП8506/7, ЦП8506/9, ЦП8506/11, ЦП8506/13, ЦП8506/15 интерфейс RS-485 отсутствует.

2 Обозначение полярности выхода “ (+) “ и “ (-) “ соответствует отрицательной входной мощности.

3 При питании от сети постоянного тока на клемму 8 подается “ – “, на клемму 9 подается “ + “.

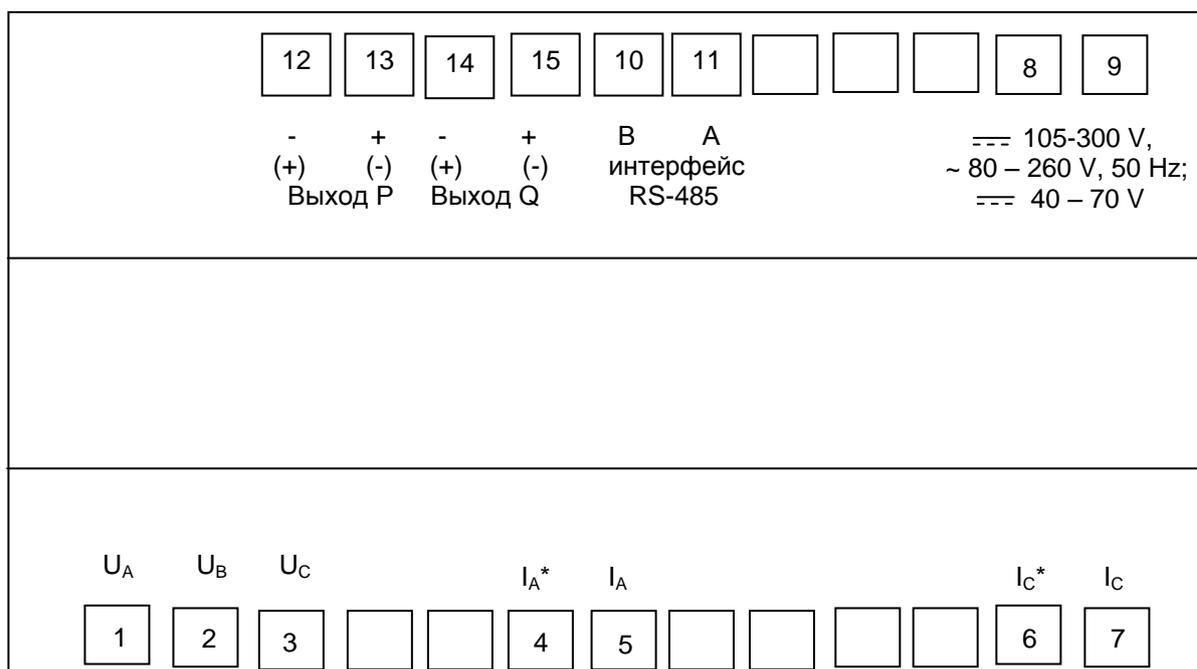


Рисунок Г.3 – Маркировка клемм для подключения ЦП8506/33 – ЦП8506/40, с универсальным питанием и питанием от сети постоянного тока напряжением от 40 до 70 В

Примечания

1 В ЦП8506/33, ЦП8506/35, ЦП8506/37, ЦП8506/39 интерфейс RS-485 отсутствует.

2 Обозначение полярности выхода “ (+) ” и “ (-) ” соответствует отрицательной входной мощности.

3 При питании от сети постоянного тока на клемму 8 подается “ – ”, на клемму 9 подается “ + ”.

Приложение Д
(справочное)

**Порядок работы с программой,
изменение значения шкалы N с помощью ПЭВМ**

1.1 Назначение кнопок управления

На лицевой панели устройств расположены кнопки управления.

Для устройств ЦП8506/1-ЦП8506/32 кнопки управления имеют следующие назначения:

 – при одиночном нажатии на данную кнопку на цифровом индикаторе высвечивается номер версии программного обеспечения, установленного на данном устройстве, при двойном нажатии на данную кнопку на цифровом индикаторе высвечивается сетевой адрес устройства, который внесён в его энергонезависимую память, и может быть изменён на месте эксплуатации при необходимости;

 – при нажатии на данную кнопку на цифровом индикаторе устройства отображается верхнее значение шкалы устройства N;

 – при нажатии на данную кнопку циклично изменяется уровень яркости свечения индикации в следующей последовательности: высокая яркость – средняя яркость – низкая яркость – высокая яркость и т.д.

Для устройств ЦП8506/33-ЦП8506/40 кнопки управления имеют следующие назначения:

 – при нажатии на данную кнопку на верхнем цифровом индикаторе высвечивается верхнее значение шкалы устройства N;

 – при нажатии на данную кнопку на верхнем цифровом индикаторе устройства высвечивается номер версии программного обеспечения, установленного на данном устройстве, на нижнем цифровом индикаторе высвечивается сетевой адрес устройства, который внесён в его энергонезависимую память, и может быть изменён на месте эксплуатации при необходимости;

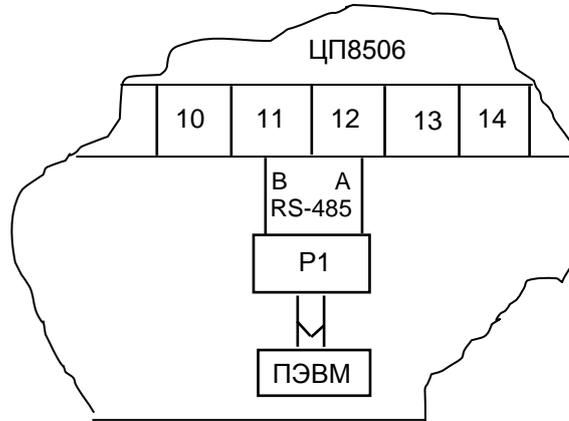
 – при нажатии на данную кнопку циклично изменяется уровень яркости свечения индикации в следующей последовательности: высокая яркость – средняя яркость – низкая яркость – высокая яркость и т.д.

1.2 Изменение верхнего значения шкалы устройства N

1.2.1 Изменение верхнего значения шкалы N (далее – N) и сетевого адреса устройства по каналу интерфейса RS-485 осуществляется с помощью программы Control_RS-485. Указанная программа доступна на сайте предприятия <http://www.electropribor.com> в окне "Служебные программы". Для загрузки указанной программы необходимо указателем "щелкнуть" по названию программы, после этого загрузка начнется автоматически.

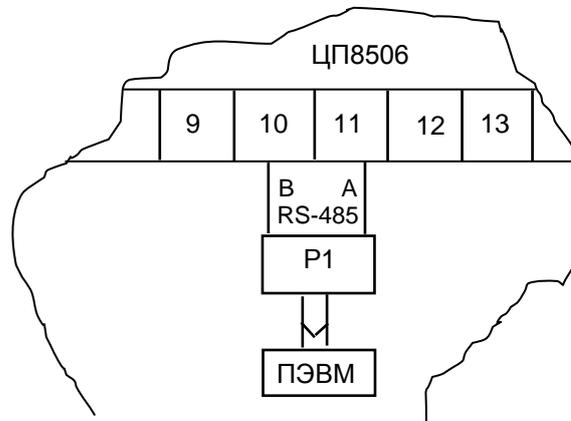
1.2.2 Для изменения N, типа протокола или сетевого адреса устройства необходимо выполнить следующие действия:

– подключить устройство посредством интерфейса RS-485 к ПЭВМ в соответствии с рисунками Д.1, Д.2.



P – преобразователь интерфейса RS-485 в RS-232,
ПЭВМ – персональная IBM - совместимая ЭВМ.

Рисунок Д.1 – Схема подключения ЦП8506/2-ЦП8506/32 к ПЭВМ



P – преобразователь интерфейса RS-485 в RS-232,
ПЭВМ – персональная IBM - совместимая ЭВМ.

Рисунок Д.2 – Схема подключения ЦП8506/34-ЦП8506/40 к ПЭВМ

Запустить программу Control_RS-485 (см. рисунок Д.3).

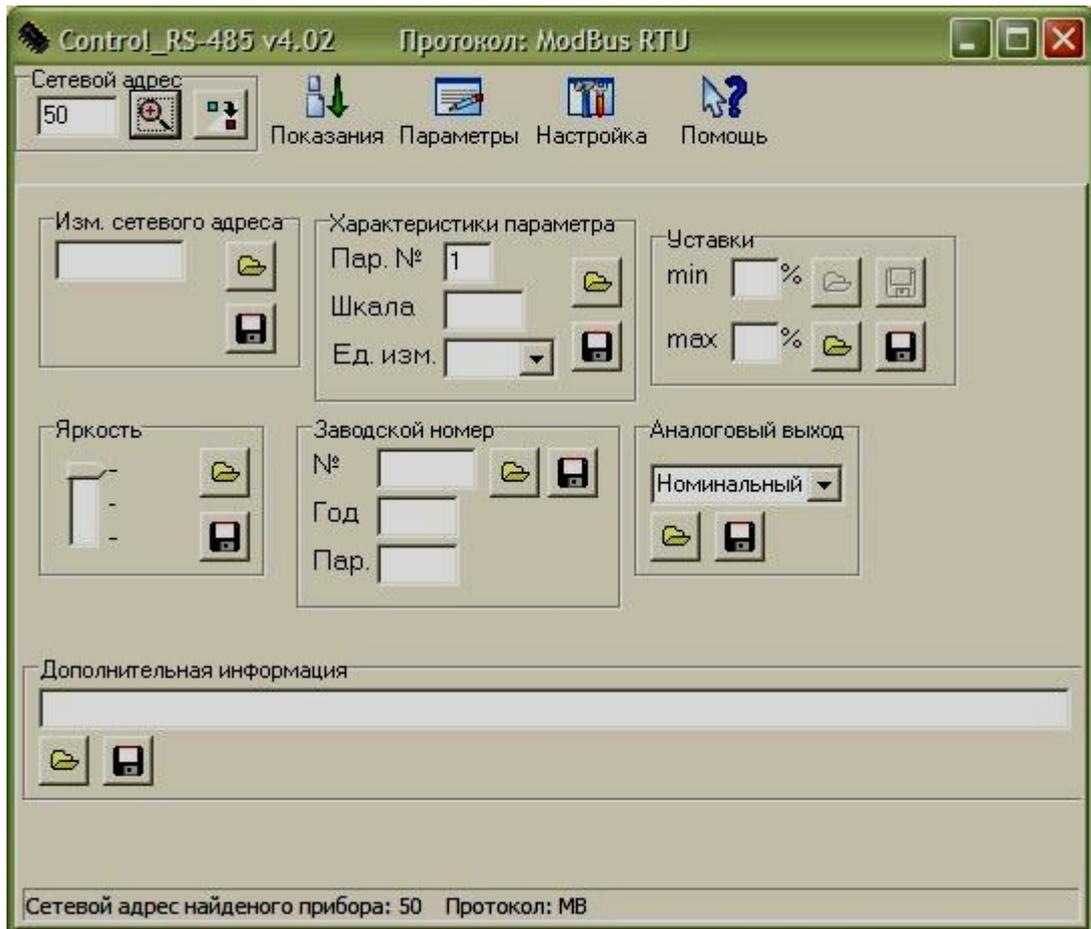


Рисунок Д.3

При первом запуске необходимо настроить порт для связи с устройством. Для этого нужно перейти в меню программы «Настройка» и в появившемся окне «Настройка» (см. рисунок Д.4) указать номер порта, к которому подключено устройство, скорость обмена и тип протокола, затем закрыть это окно.

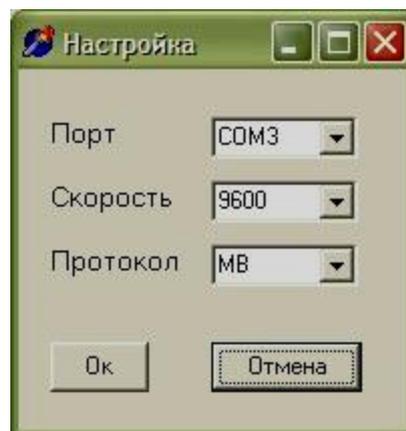


Рисунок Д.4

На панели «Сетевой адрес» нажать кнопку «  ».

Программа определит сетевой адрес и тип протокола устройства (см. рисунок Д.5).

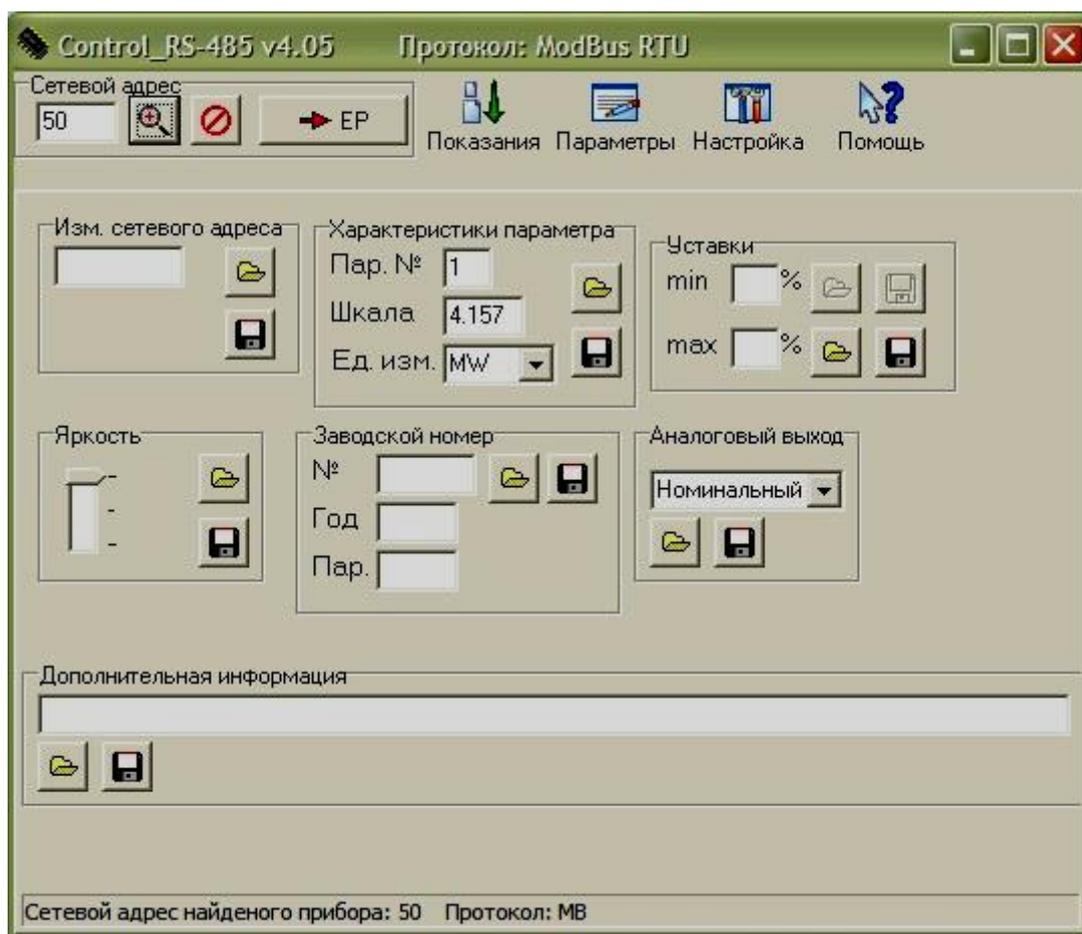


Рисунок Д.5

Для изменения сетевого адреса на панели «Изм. сетевого адреса» необходимо задать новое значение адреса, записать указанные данные кнопкой «», затем для проверки прочитать кнопкой «», данные должны совпадать.

На панели «Характеристики параметра» для ЦП8506/1-ЦП8506/32 необходимо задать:

- а) "Пар. №" – 1;
- б) "Шкала" – необходимое верхнее значение шкалы N (не более 8000);
- в) "Ед. изм." – выбрать необходимое наименование измеряемого параметра в соответствии с модификацией устройства (MW, Mvar и т.д.).

На панели «Характеристики параметра» для ЦП8506/33-ЦП8506/40 необходимо задать для верхней шкалы:

- а) "Пар. №" – 1;

- б) "Шкала" – необходимое верхнее значение шкалы N (не более 8000);
- в) "Ед. изм." – выбрать необходимое наименование измеряемого параметра в соответствии с модификацией устройства (MW, и т.д.).

Записать указанные данные кнопкой «  », затем для проверки прочитайте кнопкой «  », данные должны совпадать.

Для нижней шкалы:

- а) "Пар. №" – 2;
- б) "Шкала" – необходимое верхнее значение шкалы N (не более 8000);
- в) "Ед. изм." – выбрать необходимое наименование измеряемого параметра в соответствии с модификацией устройства (Mvar, и т.д.).

Записать указанные данные кнопкой «  », затем для проверки прочитайте кнопкой «  », данные должны совпадать.

Для проверки результата на лицевой панели устройств ЦП8506/1-ЦП8506/32 нажать кнопку «  », для устройств ЦП8506/33-ЦП8506/40 нажать кнопку «  ».

На индикаторе устройства должно отобразиться заданное верхнее значение шкалы N.

Нажать на панели «Сетевой адрес» кнопку «  », после чего в строке ввода на этой панели появится сетевой адрес, а в строке состояния, находящейся внизу окна программы, появится сетевой адрес и тип активированного протокола в устройстве;

Для изменения типа протокола нажать кнопку «  », затем нажать кнопку «  » или «  » (MB RTU – протокол обмена данными «MODBUS (RTU)», EP – протокол обмена данными «МНПП «Электроприбор»»);

Нажать кнопку «  ».

Перейти в меню программы «Показания» для чтения показаний измеренных устройством величин (см. рисунок Д.6 для ЦП8506/1 - ЦП8506/32 и рисунок Д.7 для ЦП8506/33 - ЦП8506/40).

Установить флажок напротив «Пар.1», для ЦП8506/1 - ЦП8506/32 и напротив «Пар.1» и «Пар.2» - для ЦП8506/33 - ЦП8506/40.

Нажать кнопку «  Чтение показаний ».

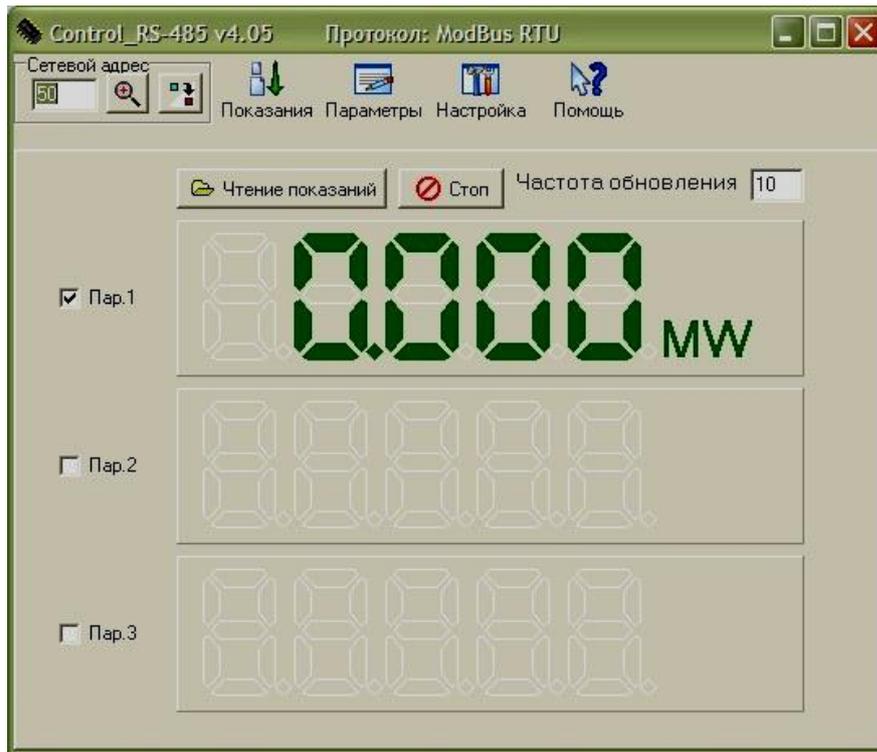


Рисунок Д.6

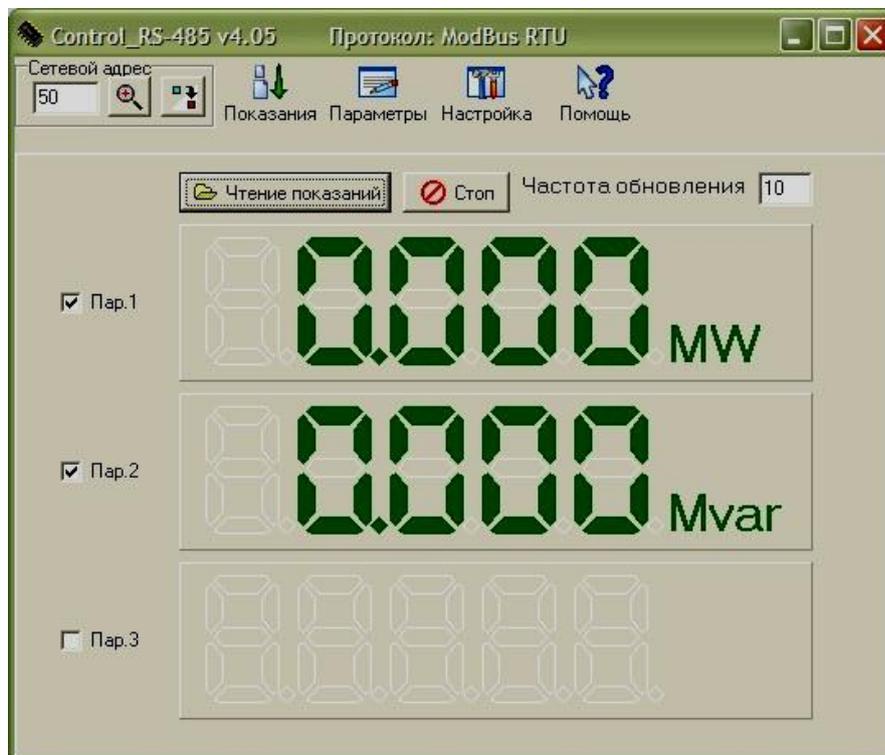


Рисунок Д.7

В окне программы должны отображаться измеряемые параметры с единицами измерений.

Нажать кнопку «  Стоп » для прекращения обмена данными.

Приложение Е (справочное)

Режимы работы устройств, изменение значения шкалы N с помощью кнопок, расположенных на лицевой панели устройств

Устройства имеют три режима работы: “рабочий”, “коррекция шкалы” и “коррекция погрешности”. Описание режимов работы приведено ниже.

“Рабочий режим”

Работа устройств в режиме “рабочий” может осуществляться с помощью кнопок управления, расположенных на лицевой панели устройств и с помощью ПЭВМ (при наличии интерфейса) без вскрытия устройств (см. приложение Д).

В этом режиме на цифровом индикаторе (индикаторах) отображается измеренное значение активной или реактивной мощности трехфазной сети в единицах, указанных на лицевой панели (W, kW, MW, var, kvar, Mvar и т.д.).

“Коррекция шкалы”

Режим предназначен для установки значения N, соответствующего номинальному значению активной или реактивной мощности на входах измерительных трансформаторов.

Вход в этот режим возможен с помощью кнопок на лицевой панели и с помощью ПЭВМ (при наличии интерфейса) без вскрытия устройств.

Режим “коррекция шкалы” с ПЭВМ приведен в приложении Д.

Вход в режим “коррекция шкалы” с помощью кнопок

Для входа в этот режим на лицевой панели необходимо нажать три кнопки , ,  и удерживать одновременно в течение 5 - 6 с. На цифровом индикаторе отобразится значение N, записанное в энергозависимую память устройства. При этом мигает корректируемый разряд с частотой примерно один раз в секунду. Выбор корректируемого разряда и положения точки проводится нажатием на кнопку  или . Выбранный разряд или точка начинают мигать. Вход в состояние изменения значения разряда или положения точки проводится коротким нажатием на кнопку .

При этом частота мигания разряда или точки удваивается. Изменение значения разряда или положения точки проводится нажатием на кнопку  или  в зависимости от направления изменения. Выход из состояния изменения значения разряда или положения точки проводится нажатием на кнопку . При этом частота мигания разряда или точки уменьшается. Аналогично корректируют все необходимые разряды и положение точки.

Фиксация скорректированного значения N проводится нажатием и удержанием кнопки . Индикаторы примерно через 2-3 с переключаются в рабочий режим. После чего кнопку  можно отпустить, при этом новое значение N заносится в память устройства.

Измененное значение «N» заносится в паспорт устройства, а также изменяется на табличке на корпусе устройства с помощью наклеек.

“Коррекция погрешности”

Этот режим используется в процессе производства при настройке устройств перед приемкой ОТК и может быть использован также в послегарантийный период эксплуатации устройств на объекте.

Режим “коррекция погрешности” имеет несколько состояний:

- регулировка начального смещения выходного тока,
- регулировка угловой погрешности по фазе А выходного тока,
- регулировка коэффициента усиления по фазе А выходного тока,
- регулировка угловой погрешности по фазе С выходного тока,
- регулировка коэффициента усиления по фазе С выходного тока.

Настройка в режимах “коррекция погрешности” и “коррекция шкалы” со вскрытием устройств в послегарантийный период эксплуатации осуществляется по инструкции по ремонту и регулировке ЗЭП.499.060 И1, которая высылается по заказу потребителю.

