

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
АКТИВНОЙ И РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ  
ТРЕХФАЗНОГО ТОКА  
Е849М**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП.ВТ 153-2006**

Настоящая методика поверки (МП) распространяется на преобразователь измерительный активной и реактивной мощности трехфазного тока Е849М, выпускаемый по ТУ РБ 28855861.001-96 и устанавливает методику его поверки.

Настоящая методика поверки разработана в соответствии с ТКП 8.003-2011.  
Межповерочный интервал – 48 месяцев.

## 1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

1.2 Допускается применение других средств измерений, обеспечивающих определение параметров ИП с требуемой точностью, а также специализированных устройств типа УПП801М.

Суммарная погрешность образцовых средств измерений при поверке ИП должна быть не более  $1/3$  основной погрешности поверяемого ИП.

1.3 Все средства измерений должны иметь действующие документы об их поверке или аттестации.

Таблица 1

| Наименование операции                               | Номер пункта | Наименование средств измерений и (или) основные технические характеристики  | Обязательность проведения операции при |                         |
|---|--------------|---|--|-------------------------|
|   |              |   | выпуске из производства и ремонте      | эксплуатации и хранении |
| 1 Внешний осмотр                                    | 4.1          |   | Да                                     | Да                      |
| 2 Определение электрического сопротивления изоляции | 4.2.1        | Мегаомметр Ф4101<br>Основная погрешность диапазона измерений $\pm 2,5$ %; диапазон измерений 1,0-200 МОм  | Да                                     | Да                      |
| 3 Проверка электрической прочности изоляции         | 4.2.2        | Испытательная установка для проверки электрической прочности изоляции БУ-036<br>Испытательное напряжение от 0 до 5 кВ синусоидальной формы частоты 50 Гц; погрешность $\pm 15$ %; | Да                                     | Нет                     |
| 4 Определение основной приведенной погрешности      | 4.2.3        | Трехфазная установка для поверки приборов на переменном токе У1134М.<br>Частота 50 Гц; напряжение 0-120 В; ток 0-1 А, 0-5 А   | Да                                     | Да                      |
|   |              | Установка для поверки приборов на постоянном и переменном токе У300<br>Выходное напряжение до 300 В   |  |                         |
|   |              | Ваттметр Д5105 (Д50563)<br>Класс точности 0,1; нормальная область частот от 45 до 65 Гц; напряжение 600 В; ток 0,5-1,0 А  |  |                         |
|   |              | Ваттметр Д5106 (Д50562)<br>Класс точности 0,1; нормальная область частот от 45 до 65 Гц; напряжение 600 В; ток 2,5-5,0 А  |  |                         |
|   |              | Вольтметр Д50552<br>Класс точности 0,1; диапазон измеряемого напряжения 0-600 В   |  |                         |
|   |              | Магазин сопротивлений Р33<br>Класс точности 0,2; величина сопротивлений от 0,1 до 99999,9 Ом  |  |                         |
|   |              | Катушка сопротивлений образцовая Р331<br>Класс точности 0,01; $P_{ном}=0,1$ Вт, $P_{max}=1$ Вт  |  |                         |
|   |              | Прибор комбинированный цифровой Ц301-1<br>Класс точности 0,2; напряжение 0-300 В; ток 0-1000 мА   |  |                         |
|   |              | Балластный резистор С2-23<br>0,5 Вт, 2,2 кОм $\pm 5$ %; (300 Ом для Е849М/6,12)   |  |                         |
|   |              | Добавочный резистор<br>R=R ваттметра Д50561   |  |                         |
| 5 Определение коэффициента мощности                 | 4.2.4        | ----- // -----  | Да                                     | Да                      |

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

2.1 При проведении поверки должно быть обеспечено выполнение требований ТКП 181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

2.2 Лица, осуществляющие поверку, должны иметь квалификационную группу не ниже четвертой.

## 3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия, указанные в таблице 2.

3.2 До проведения поверки ИП должен быть выдержан при температуре и относительной влажности окружающего воздуха, указанных в таблице 2, не менее 4 ч.

3.3 Работа с поверяемым ИП и со средствами его поверки должна производиться в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

Таблица 2

| Влияющий фактор  | Нормальное значение  |
|--|--|
| 1 Температура окружающего воздуха, °С  | 20±2   |
| 2 Относительная влажность окружающего воздуха, %   | 30-80  |
| 3 Атмосферное давление, кПа  | 84-106   |
| 4 Напряжение источника питания, В  | 220±5; 100±2   |
| 5 Частота напряжения питания, Гц   | 50±0,5   |
| 6 Форма кривой тока и напряжения цепи входного сигнала и напряжения источника питания                                | Синусоидальная с коэффициентом гармоник не более 2 %                                   |
| 7 Напряжение цепи входного сигнала, В  | 100±2  |
| 8 Частота входного сигнала, Гц   | 45-55  |
| 9 Сопротивление нагрузки, кОм:<br>E849M/1 - E849M/5, E849M/7 - E849M/11<br>E849M/6, E849M/12 – E849M/15              | 2,5±0,5<br>0,4±0,1   |
| 10 Коэффициент мощности  | ±1,0   |
| 11 Магнитное и электрическое поля  | Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме магнитного поля Земли |
| 12 Время установления рабочего режима при входном сигнале, соответствующем конечному значению диапазона измерений, ч | 0,5  |
| 13 Положение   | Любое  |
| 14 Неравномерность нагрузки фаз  | Номинальное значение напряжения симметричной трехфазной системы                        |

## 4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 4.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ИП следующим требованиям:

- соответствие комплектности паспорту;
- совпадение номера ИП с указанным в паспорте;
- наличие пломбировки ОТК и четкой маркировки;
- отсутствие механических повреждений наружных частей ИП;

### 4.2 Определение метрологических характеристик

#### 4.2.1 Определение электрического сопротивления изоляции

Определение электрического сопротивления изоляции проводить мегаомметром с номинальным напряжением 500 В. Отсчет показаний по мегаомметру производить по истечении 1 мин после приложения напряжения к испытываемому ИП. Погрешность измерений не должна превышать ±30 % от измеряемого сопротивления.

При проверке электрического сопротивления изоляции между цепями напряжение прикладывается между закороченными зажимами каждой из цепей, указанных в таблице 3.

При проверке сопротивления изоляции между всеми цепями и корпусом напряжение прикладывается между всеми, соединенными вместе клеммами подключения и металлическим электродом, который покрывает всю поверхность корпуса, за исключением выступающей части клемм подключения.

Изделие считается выдержавшим испытания, если измеренные значения сопротивления изоляции не менее значений, указанных в таблице 3.

4.2.2 Электрическую прочность изоляции и отсутствие гальванической связи проверять на испытательной установке мощностью 0,5 кВ·А.

Электрическая изоляция между различными цепями ИП должна выдерживать по ГОСТ 12.2.091 испытательное напряжение практически синусоидальной формы, величина которого указана в таблице 3.

Электрическое сопротивление изоляции цепей, указанных в таблице 3 должно быть по ГОСТ Р 52931 не менее:

- 20 МОм – в нормальных условиях применения;
- 5 МОм – при температуре окружающего воздуха  $(60 \pm 5) ^\circ\text{C}$  и при верхнем значении относительной влажности, соответствующей рабочим условиям применения;
- 2 МОм – при значении температуры окружающего воздуха  $35 ^\circ\text{C}$  и относительной влажности не более 95 %.

Таблица 3

| Наименование цепей   | Испытательное напряжение, В |                 |
|--|-----------------------------|-----------------|
|  | для $U_n=100$ В             | для $U_n=380$ В |
| Корпус - остальные цепи  | 3700                        | 3700            |
| Цепь питания – цепь питания входы  | 2300                        | 3700            |
| Цепь питания – цепь питания выходы   | 2300                        | 2300            |
| Входные цепи ( $U_a, U_b, U_c, I_a, I_c$ ) - выходные цепи (выход Р, выход Q)                | 1500                        | 3700            |
| Параллельные входные цепи ( $U_a, U_b, U_c$ ) – последовательные входные цепи ( $I_a, I_c$ ) | 1500                        | 3700            |
| последовательные входные цепи $I_a$ – последовательные входные цепи $I_c$                    | 1500                        | 3700            |
| Выход Р - Выход Q  | 800                         | 800             |

#### 4.2.3 Определение основной приведенной погрешности

Основную приведенную погрешность ИП проверяют в нормальных условиях, указанных в таблице 2, по истечению 30 мин после включения ИП.

Определение основной погрешности проводится по схемам, приведенным в приложениях А, Б, В, путем сравнения значений выходного сигнала ИП с расчетными значениями.

Расчетные значения выходного сигнала ИП в зависимости от измеряемой реактивной мощности  $Q_x$  приведены в таблице 4 для модификаций с  $U_n=100$  В или в таблице 5 для модификаций с  $U_n=380$  В.

Расчетные значения выходного сигнала ИП в зависимости от измеряемой активной мощности  $P_x$  приведены в таблице 6 для модификаций с  $U_n=100$  В или в таблице 7 для модификаций с  $U_n=380$  В..

Для определения фактической реактивной мощности трехфазной сети значения  $Q_x$  и  $Q_1, Q_2$ , указанные по уровню показаний ваттметров в таблицах 6 и 7, необходимо умножить на  $\sqrt{3}$ .

Основную приведенную погрешность  $\gamma$ , в процентах, определять по формуле

$$\gamma = \frac{A_x - A_p}{A_n} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $A_x$  — значение выходного сигнала при соответствующем значении входной мощности  $Q_x$  ( $P_x$ );

$A_H$  — нормирующее значение выходного сигнала:  
 для ИП E849M/1 ÷ E849M/5, E849M/7 ÷ E849M/11  $A_H=5$  мА,  
 для ИП E849M/6, E849M/12 - E849M/15  $A_H=20$  мА

$A_p$  — расчетное значение выходного сигнала при том же значении входной мощности  $Q_x$  ( $P_x$ ), определяемое по формулам:

для ИП E849M/1 ÷ E849M/4, E849M/7 ÷ E849M/10

$$A_p = \frac{A_H}{Q_H} \cdot Q_x \quad (A_p = \frac{A_H}{P_H} \cdot P_x), \quad (2)$$

для ИП E849M/5, E849M/6, E849M/11, E849M/12 – E849M/15

$$A_p = A_0 + \frac{A_H - A_0}{Q_H} \cdot Q_x \quad (A_p = A_0 + \frac{A_H - A_0}{P_H} \cdot P_x) \quad (3)$$

где  $A_0$  – расчетное значение выходного сигнала при входной измеряемой мощности  $Q_x = 0$  ( $P_x = 0$ );

$A_H$  — нормирующее значение выходного сигнала;

$Q_H$  ( $P_H$ ) — номинальное значение входной мощности.

ИП считают выдержавшим испытание, если при всех значениях входного сигнала основная погрешность не превышает:  $\pm 0,5$  % для E849M/1 ÷ E849M/6 и E849M/13 ÷ E849M/15;  $\pm 1,0$  % для E849M/7 ÷ E849M/12.

#### 4.2.4 Определение влияния коэффициента мощности

Определение влияния коэффициента мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) проводить путем сравнения показаний образцового прибора, включенного на выходе ИП, с расчетным значением выходного сигнала по схемам приложений А, Б, В.

Изменение выходного сигнала ИП относительно расчетного значения, вызванное отклонением  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ), не должно превышать значения основной погрешности.

Определение влияния  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) осуществляется с соблюдением всех условий, указанных в таблице 2, за исключением влияющего фактора.

Изменение выходного сигнала  $\gamma$ , в процентах, определять по формуле

$$\gamma = \frac{A_x - A_p}{A_H} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $A_x$  — значение выходного сигнала при наличии влияющего фактора;

$A_H$  — нормирующее значение выходного сигнала;

$A_p$  — расчетное значение выходного сигнала, определяемое по формулам для ИП E849M/1 ÷ E849M/4, E849M/7 ÷ E849M/10

$$A_p = \frac{A_x}{Q_x} \cdot Q'_x \quad (A_p = \frac{A_x}{P_x} \cdot P'_x) \quad (5)$$

для ИП E849M/5, E849M/6, E849M/11, E849M/12 – E849M/15

$$A_p = A_0 + \frac{A_x - A_0}{Q_x} \cdot Q'_x \quad (A_p = A_0 + \frac{A_x - A_0}{P_x} \cdot P'_x) \quad (6)$$

где  $Q_x$  ( $P_x$ ) – значение входной мощности, устанавливаемое по образцовым приборам при номинальном напряжении 100 В и токах в соответствии с таблицами 6, 7;

$Q_x$  ( $P_x$ ) – значение входной мощности при значениях коэффициента мощности, равных 0,5 и 0 при номинальных значениях напряжений и входных токов;

$A_x$  – значение выходного сигнала при входной мощности  $Q_x$  ( $P_x$ );

$A_0$  – значение выходного сигнала при входной мощности  $Q_x=0$  ( $P_x=0$ ).

$A_x$  и  $A_p$  должны определяться (измеряться) при одинаковых значениях входной мощности.

ИП считают выдержавшим испытание, если при всех значениях выходного сигнала погрешность от влияния коэффициента мощности не превышает  $\pm 0,5$  %.

Таблица 4

| Uн  | Ин     | sinφ | Ia = Ic | Q1=Q2   | Qx=Q1+Q2 | Ар для<br>Е849М/1,<br>Е849М/2,<br>Е849М/7,<br>Е849М/8 | Ар для<br>Е849М/3,<br>Е849М/4,<br>Е849М/9,<br>Е849М/10 | Ар<br>для<br>Е849М/5,<br>Е849М/11 | Ар для<br>Е849М/6,<br>Е849М/12,<br>Е849М/13 | Ар для<br>Е849М/14,<br>Е849М/15 |
|-----|--------|------|---------|---------|----------|---|--|-----------------------------------|---|---------------------------------|
| В   | А      | -    | А       | вар     | вар      | мА  | мА   | мА                                | мА  | мА                              |
| 100 | 5,0    | 1,0  | 5,0     | 250,0   | 500,0    | 5,0   | 5,0  | 5,0                               | 20,0  | 20,0                            |
|     |        |      | 4,0     | 200,0   | 400,0    | 4,0   | 4,0  | 4,5                               | 16,8  | 18,4                            |
|     |        |      | 3,0     | 150,0   | 300,0    | 3,0   | 3,0  | 4,0                               | 13,6  | 16,8                            |
|     |        |      | 2,0     | 100,0   | 200,0    | 2,0   | 2,0  | 3,5                               | 10,4  | 15,2                            |
|     |        |      | 1,0     | 50,0    | 100,0    | 1,0   | 1,0  | 3,0                               | 7,2   | 13,6                            |
|     |        | 0    | 0       | 0       | 0        | 0   | 2,5  | 4,0                               | 12,0  |                                 |
|     |        | -1,0 | 1,0     | -50,0   | -100     | -   | -1,0   | 2,0                               | -   | 10,4                            |
|     |        |      | 2,0     | -100,0  | -200     | -   | -2,0   | 1,5                               | -   | 8,8                             |
|     |        |      | 3,0     | -150,0  | -300     | -   | -3,0   | 1,0                               | -   | 7,2                             |
|     |        |      | 4,0     | -200,0  | -400     | -   | -4,0   | 0,5                               | -   | 5,6                             |
|     | 5,0    |      | -250,0  | -500    | -        | -5,0  | 0  | -                                 | 4,0   |                                 |
|     | 2,5    | 1,0  | 2,5     | 125,0   | 250      | 5,0   | 5,0  | 5,0                               | 20,0  | 20,0                            |
|     |        |      | 2,0     | 100,0   | 200      | 4,0   | 4,0  | 4,5                               | 16,8  | 18,4                            |
|     |        |      | 1,5     | 75,0    | 150      | 3,0   | 3,0  | 4,0                               | 13,6  | 16,8                            |
|     |        |      | 1,0     | 50,0    | 100      | 2,0   | 2,0  | 3,5                               | 10,4  | 15,2                            |
|     |        |      | 0,5     | 25,0    | 50       | 1,0   | 1,0  | 3,0                               | 7,2   | 13,6                            |
|     |        | 0    | 0       | 0       | 0        | 0   | 2,5  | 4,0                               | 12,0  |                                 |
|     |        | -1,0 | 0,5     | - 25,0  | -50      | -   | -1,0   | 2,0                               | -   | 10,4                            |
|     |        |      | 1,0     | - 50,0  | -100     | -   | -2,0   | 1,5                               | -   | 8,8                             |
|     |        |      | 1,5     | - 75,0  | -150     | -   | -3,0   | 1,0                               | -   | 7,2                             |
|     |        |      | 2,0     | - 100,0 | -200     | -   | -4,0   | 0,5                               | -   | 5,6                             |
|     | 2,5    |      | -125,0  | -250    | -        | -5,0  | 0  | -                                 | 4,0   |                                 |
|     | 1,0    | 1,0  | 1,0     | 50,0    | 100      | 5,0   | 5,0  | 5,0                               | 20,0  | 20,0                            |
|     |        |      | 0,8     | 40,0    | 80       | 4,0   | 4,0  | 4,5                               | 16,8  | 18,4                            |
|     |        |      | 0,6     | 30,0    | 60       | 3,0   | 3,0  | 4,0                               | 13,6  | 16,8                            |
|     |        |      | 0,4     | 20,0    | 40       | 2,0   | 2,0  | 3,5                               | 10,4  | 15,2                            |
|     |        |      | 0,2     | 10,0    | 20       | 1,0   | 1,0  | 3,0                               | 7,2   | 13,6                            |
|     |        | 0    | 0       | 0       | 0        | 0   | 2,5  | 4,0                               | 12,0  |                                 |
|     |        | -1,0 | 0,2     | -10,0   | -20      | -   | -1,0   | 2,0                               | -   | 10,4                            |
|     |        |      | 0,4     | -20,0   | -40      | -   | -2,0   | 1,5                               | -   | 8,8                             |
|     |        |      | 0,6     | -30,0   | -60      | -   | -3,0   | 1,0                               | -   | 7,2                             |
|     |        |      | 0,8     | -40,0   | -80      | -   | -4,0   | 0,5                               | -   | 5,6                             |
|     | 1,0    |      | -50,0   | -100    | -        | -5,0  | 0  | -                                 | 4,0   |                                 |
|     | 0,5    | 1,0  | 0,5     | 25,0    | 50       | 5,0   | 5,0  | 5,0                               | 20,0  | 20,0                            |
|     |        |      | 0,4     | 20,0    | 40       | 4,0   | 4,0  | 4,5                               | 16,8  | 18,4                            |
|     |        |      | 0,3     | 15,0    | 30       | 3,0   | 3,0  | 4,0                               | 13,6  | 16,8                            |
|     |        |      | 0,2     | 10,0    | 20       | 2,0   | 2,0  | 3,5                               | 10,4  | 15,2                            |
|     |        |      | 0,1     | 5,0     | 10       | 1,0   | 1,0  | 3,0                               | 7,2   | 13,6                            |
|     |        | 0    | 0       | 0       | 0        | 0   | 2,5  | 4,0                               | 12,0  |                                 |
|     |        | -1,0 | 0,1     | - 5,0   | -10      | -   | -1,0   | 2,0                               | -   | 10,4                            |
| 0,2 |        |      | - 10,0  | -20     | -        | -2,0  | 1,5  | -                                 | 8,8   |                                 |
| 0,3 |        |      | - 15,0  | -30     | -        | -3,0  | 1,0  | -                                 | 7,2   |                                 |
| 0,4 |        |      | - 20,0  | -40     | -        | -4,0  | 0,5  | -                                 | 5,6   |                                 |
| 0,5 | - 25,0 |      | -50     | -       | -5,0     | 0   | -  | 4,0                               |   |                                 |

Таблица 5

| Uн  | Ин     | sinφ | Ia = Ic | Q1=Q2   | Qx=Q1+Q2 | Ар для<br>Е849М/1,<br>Е849М/2,<br>Е849М/7,<br>Е849М/8 | Ар для<br>Е849М/3,<br>Е849М/4,<br>Е849М/9,<br>Е849М/10 | Ар<br>для<br>Е849М/5,<br>Е849М/11 | Ар для<br>Е849М/6,<br>Е849М/12,<br>Е849М/13 | Ар для<br>Е849М/14,<br>Е849М/15 |
|-----|--------|------|---------|---------|----------|---|--|-----------------------------------|---|---------------------------------|
| В   | А      | -    | А       | вар     | вар      | мА  | мА   | мА                                | мА  | мА                              |
| 380 | 5,0    | 1,0  | 5,0     | 250,0   | 500,0    | 5,0   | 5,0  | 5,0                               | 20,0  | 20,0                            |
|     |        |      | 4,0     | 200,0   | 400,0    | 4,0   | 4,0  | 4,5                               | 16,8  | 18,4                            |
|     |        |      | 3,0     | 150,0   | 300,0    | 3,0   | 3,0  | 4,0                               | 13,6  | 16,8                            |
|     |        |      | 2,0     | 100,0   | 200,0    | 2,0   | 2,0  | 3,5                               | 10,4  | 15,2                            |
|     |        |      | 1,0     | 50,0    | 100,0    | 1,0   | 1,0  | 3,0                               | 7,2   | 13,6                            |
|     |        | 0    | 0       | 0       | 0        | 0   | 2,5  | 4,0                               | 12,0  |                                 |
|     |        | -1,0 | 1,0     | -50,0   | -100     | -   | -1,0   | 2,0                               | -   | 10,4                            |
|     |        |      | 2,0     | -100,0  | -200     | -   | -2,0   | 1,5                               | -   | 8,8                             |
|     |        |      | 3,0     | -150,0  | -300     | -   | -3,0   | 1,0                               | -   | 7,2                             |
|     |        |      | 4,0     | -200,0  | -400     | -   | -4,0   | 0,5                               | -   | 5,6                             |
|     | 5,0    |      | -250,0  | -500    | -        | -5,0  | 0  | -                                 | 4,0   |                                 |
|     | 2,5    | 1,0  | 2,5     | 125,0   | 250      | 5,0   | 5,0  | 5,0                               | 20,0  | 20,0                            |
|     |        |      | 2,0     | 100,0   | 200      | 4,0   | 4,0  | 4,5                               | 16,8  | 18,4                            |
|     |        |      | 1,5     | 75,0    | 150      | 3,0   | 3,0  | 4,0                               | 13,6  | 16,8                            |
|     |        |      | 1,0     | 50,0    | 100      | 2,0   | 2,0  | 3,5                               | 10,4  | 15,2                            |
|     |        |      | 0,5     | 25,0    | 50       | 1,0   | 1,0  | 3,0                               | 7,2   | 13,6                            |
|     |        | 0    | 0       | 0       | 0        | 0   | 2,5  | 4,0                               | 12,0  |                                 |
|     |        | -1,0 | 0,5     | - 25,0  | -50      | -   | -1,0   | 2,0                               | -   | 10,4                            |
|     |        |      | 1,0     | - 50,0  | -100     | -   | -2,0   | 1,5                               | -   | 8,8                             |
|     |        |      | 1,5     | - 75,0  | -150     | -   | -3,0   | 1,0                               | -   | 7,2                             |
|     |        |      | 2,0     | - 100,0 | -200     | -   | -4,0   | 0,5                               | -   | 5,6                             |
|     | 2,5    |      | -125,0  | -250    | -        | -5,0  | 0  | -                                 | 4,0   |                                 |
|     | 1,0    | 1,0  | 1,0     | 50,0    | 100      | 5,0   | 5,0  | 5,0                               | 20,0  | 20,0                            |
|     |        |      | 0,8     | 40,0    | 80       | 4,0   | 4,0  | 4,5                               | 16,8  | 18,4                            |
|     |        |      | 0,6     | 30,0    | 60       | 3,0   | 3,0  | 4,0                               | 13,6  | 16,8                            |
|     |        |      | 0,4     | 20,0    | 40       | 2,0   | 2,0  | 3,5                               | 10,4  | 15,2                            |
|     |        |      | 0,2     | 10,0    | 20       | 1,0   | 1,0  | 3,0                               | 7,2   | 13,6                            |
|     |        | 0    | 0       | 0       | 0        | 0   | 2,5  | 4,0                               | 12,0  |                                 |
|     |        | -1,0 | 0,2     | -10,0   | -20      | -   | -1,0   | 2,0                               | -   | 10,4                            |
|     |        |      | 0,4     | -20,0   | -40      | -   | -2,0   | 1,5                               | -   | 8,8                             |
|     |        |      | 0,6     | -30,0   | -60      | -   | -3,0   | 1,0                               | -   | 7,2                             |
|     |        |      | 0,8     | -40,0   | -80      | -   | -4,0   | 0,5                               | -   | 5,6                             |
|     | 1,0    |      | -50,0   | -100    | -        | -5,0  | 0  | -                                 | 4,0   |                                 |
|     | 0,5    | 1,0  | 0,5     | 25,0    | 50       | 5,0   | 5,0  | 5,0                               | 20,0  | 20,0                            |
|     |        |      | 0,4     | 20,0    | 40       | 4,0   | 4,0  | 4,5                               | 16,8  | 18,4                            |
|     |        |      | 0,3     | 15,0    | 30       | 3,0   | 3,0  | 4,0                               | 13,6  | 16,8                            |
|     |        |      | 0,2     | 10,0    | 20       | 2,0   | 2,0  | 3,5                               | 10,4  | 15,2                            |
|     |        |      | 0,1     | 5,0     | 10       | 1,0   | 1,0  | 3,0                               | 7,2   | 13,6                            |
|     |        | 0    | 0       | 0       | 0        | 0   | 2,5  | 4,0                               | 12,0  |                                 |
|     |        | -1,0 | 0,1     | - 5,0   | -10      | -   | -1,0   | 2,0                               | -   | 10,4                            |
| 0,2 |        |      | - 10,0  | -20     | -        | -2,0  | 1,5  | -                                 | 8,8   |                                 |
| 0,3 |        |      | - 15,0  | -30     | -        | -3,0  | 1,0  | -                                 | 7,2   |                                 |
| 0,4 |        |      | - 20,0  | -40     | -        | -4,0  | 0,5  | -                                 | 5,6   |                                 |
| 0,5 | - 25,0 |      | -50     | -       | -5,0     | 0   | -  | 4,0                               |   |                                 |



Таблица 6

| Ун  | Ин    | cosφ | Ia = Ic | P1=P2  | Px=P1+P2 | Ардя<br>Е849М/1,<br>Е849М/2,<br>Е849М/7,<br>Е849М/8 | Ардя<br>Е849М/3,<br>Е849М/4,<br>Е849М/9,<br>Е849М/10 | Ар<br>для<br>Е849М/5,<br>Е849М/11 | Ардя<br>Е849М/6,<br>Е849М/12,<br>Е849М/13 | Ардя<br>Е849М/14,<br>Е849М/15 |
|-----|-------|------|---------|--------|----------|---|--|-----------------------------------|---|-------------------------------|
| В   | А     | -    | А       | Вт     | Вт       | мА  | мА   | мА                                | мА  | мА                            |
| 100 | 5,0   | 1,0  | 5,0     | 433,0  | 866,0    | 5,0   | 5,0  | 5,0                               | 20,0                                      | 20,0                          |
|     |       |      | 4,0     | 346,4  | 692,8    | 4,0   | 4,0  | 4,5                               | 16,8                                      | 18,4                          |
|     |       |      | 3,0     | 259,8  | 519,6    | 3,0   | 3,0  | 4,0                               | 13,6                                      | 16,8                          |
|     |       |      | 2,0     | 173,2  | 346,4    | 2,0   | 2,0  | 3,5                               | 10,4                                      | 15,2                          |
|     |       |      | 1,0     | 86,60  | 173,2    | 1,0   | 1,0  | 3,0                               | 7,2                                       | 13,6                          |
|     |       | 0    | 0       | 0      | 0        | 0   | 2,5  | 4,0                               | 12,0                                      |                               |
|     |       | -1,0 | 1,0     | -86,60 | -173,2   | -   | -1,0   | 2,0                               | -   | 10,4                          |
|     |       |      | 2,0     | -173,2 | -346,4   | -   | -2,0   | 1,5                               | -   | 8,8                           |
|     |       |      | 3,0     | -259,8 | -519,6   | -   | -3,0   | 1,0                               | -   | 7,2                           |
|     |       |      | 4,0     | -346,4 | -692,8   | -   | -4,0   | 0,5                               | -   | 5,6                           |
|     | 5,0   |      | -433,0  | -866,0 | -        | -5,0  | 0  | -                                 | 4,0                                       |                               |
|     | 2,5   | 1,0  | 2,5     | 216,5  | 433,0    | 5,0   | 5,0  | 5,0                               | 20,0                                      | 20,0                          |
|     |       |      | 2,0     | 173,2  | 346,4    | 4,0   | 4,0  | 4,5                               | 16,8                                      | 18,4                          |
|     |       |      | 1,5     | 129,9  | 259,8    | 3,0   | 3,0  | 4,0                               | 13,6                                      | 16,8                          |
|     |       |      | 1,0     | 86,60  | 173,2    | 2,0   | 2,0  | 3,5                               | 10,4                                      | 15,2                          |
|     |       |      | 0,5     | 43,3   | 86,60    | 1,0   | 1,0  | 3,0                               | 7,2                                       | 13,6                          |
|     |       | 0    | 0       | 0      | 0        | 0   | 2,5  | 4,0                               | 12,0                                      |                               |
|     |       | -1,0 | 0,5     | -43,30 | -86,6    | -   | -1,0   | 2,0                               | -   | 10,4                          |
|     |       |      | 1,0     | -86,60 | -173,2   | -   | -2,0   | 1,5                               | -   | 8,8                           |
|     |       |      | 1,5     | -129,9 | -259,8   | -   | -3,0   | 1,0                               | -   | 7,2                           |
|     |       |      | 2,0     | -173,2 | -346,4   | -   | -4,0   | 0,5                               | -   | 5,6                           |
|     | 2,5   |      | -216,5  | -433,0 | -        | -5,0  | 0  | -                                 | 4,0                                       |                               |
|     | 1,0   | 1,0  | 1,0     | 86,60  | 173,2    | 5,0   | 5,0  | 5,0                               | 20,0                                      | 20,0                          |
|     |       |      | 0,8     | 69,30  | 138,6    | 4,0   | 4,0  | 4,5                               | 16,8                                      | 18,4                          |
|     |       |      | 0,6     | 51,96  | 103,9    | 3,0   | 3,0  | 4,0                               | 13,6                                      | 16,8                          |
|     |       |      | 0,4     | 34,65  | 69,28    | 2,0   | 2,0  | 3,5                               | 10,4                                      | 15,2                          |
|     |       |      | 0,2     | 17,32  | 34,64    | 1,0   | 1,0  | 3,0                               | 7,2                                       | 13,6                          |
|     |       | 0    | 0       | 0      | 0        | 0   | 2,5  | 4,0                               | 12,0                                      |                               |
|     |       | -1,0 | 0,2     | -17,32 | -34,64   | -   | -1,0   | 2,0                               | -   | 10,4                          |
|     |       |      | 0,4     | -34,64 | -69,28   | -   | -2,0   | 1,5                               | -   | 8,8                           |
|     |       |      | 0,6     | -51,96 | -103,9   | -   | -3,0   | 1,0                               | -   | 7,2                           |
|     |       |      | 0,8     | -69,30 | -138,6   | -   | -4,0   | 0,5                               | -   | 5,6                           |
|     | 1,0   |      | -86,60  | -173,2 | -        | -5,0  | 0  | -                                 | 4,0                                       |                               |
|     | 0,5   | 1,0  | 0,5     | 43,30  | 86,60    | 5,0   | 5,0  | 5,0                               | 20,0                                      | 20,0                          |
|     |       |      | 0,4     | 34,64  | 79,28    | 4,0   | 4,0  | 4,5                               | 16,8                                      | 18,4                          |
|     |       |      | 0,3     | 25,98  | 51,96    | 3,0   | 3,0  | 4,0                               | 13,6                                      | 16,8                          |
|     |       |      | 0,2     | 17,32  | 34,64    | 2,0   | 2,0  | 3,5                               | 10,4                                      | 15,2                          |
|     |       |      | 0,1     | 8,66   | 17,32    | 1,0   | 1,0  | 3,0                               | 7,2                                       | 13,6                          |
|     |       | 0    | 0       | 0      | 0        | 0   | 2,5  | 4,0                               | 12,0                                      |                               |
|     |       | -1,0 | 0,1     | -8,66  | -17,32   | -   | -1,0   | 2,0                               | -   | 10,4                          |
| 0,2 |       |      | -17,32  | -34,64 | -        | -2,0  | 1,5  | -                                 | 8,8                                       |                               |
| 0,3 |       |      | -25,98  | -51,96 | -        | -3,0  | 1,0  | -                                 | 7,2                                       |                               |
| 0,4 |       |      | -34,64  | -69,28 | -        | -4,0  | 0,5  | -                                 | 5,6                                       |                               |
| 0,5 | -43,3 |      | -86,60  | -      | -5,0     | 0   | -  | 4,0                               |   |                               |

Таблица 7

| Uн  | Ин     | cosφ   | Ia = Ic | P1=P2   | Pх=P1+P2 | Ардля<br>Е849М/1,<br>Е849М/2,<br>Е849М/7,<br>Е849М/8 | Ардля<br>Е849М/3,<br>Е849М/4,<br>Е849М/9,<br>Е849М/10 | Ар<br>для<br>Е849М/5,<br>Е849М/11 | Ардля<br>Е849М/6,<br>Е849М/12,<br>Е849М/13 | Ардля<br>Е849М/14,<br>Е849М/15 |
|-----|--------|--------|---------|---------|----------|--|---|-----------------------------------|--|--------------------------------|
| В   | А      | -      | А       | Вт      | Вт       | мА   | мА  | мА                                | мА   | мА                             |
| 380 | 5,0    | 1,0    | 5,0     | 1645,4  | 3290,8   | 5,0  | 5,0   | 5,0                               | 20,0                                       | 20,0                           |
|     |        |        | 4,0     | 1316,3  | 2632,6   | 4,0  | 4,0   | 4,5                               | 16,8                                       | 18,4                           |
|     |        |        | 3,0     | 978,2   | 1974,5   | 3,0  | 3,0   | 4,0                               | 13,6                                       | 16,8                           |
|     |        |        | 2,0     | 658,2   | 1316,3   | 2,0  | 2,0   | 3,5                               | 10,4                                       | 15,2                           |
|     |        |        | 1,0     | 329,1   | 658,2    | 1,0  | 1,0   | 3,0                               | 7,2  | 13,6                           |
|     |        | 0      | 0       | 0       | 0        | 0  | 2,5   | 4,0                               | 12,0                                       |                                |
|     |        | -1,0   | 1,0     | -329,1  | -658,2   | -  | -1,0  | 2,0                               | -  | 10,4                           |
|     |        |        | 2,0     | -658,2  | -1316,3  | -  | -2,0  | 1,5                               | -  | 8,8                            |
|     |        |        | 3,0     | -978,2  | -1974,5  | -  | -3,0  | 1,0                               | -  | 7,2                            |
|     |        |        | 4,0     | -1316,3 | -2632,6  | -  | -4,0  | 0,5                               | -  | 5,6                            |
|     | 5,0    |        | -1645,4 | -3290,8 | -        | -5,0   | 0   | -                                 | 4,0  |                                |
|     | 2,5    | 1,0    | 2,5     | 822,7   | 1645,4   | 5,0  | 5,0   | 5,0                               | 20,0                                       | 20,0                           |
|     |        |        | 2,0     | 658,2   | 1316,3   | 4,0  | 4,0   | 4,5                               | 16,8                                       | 18,4                           |
|     |        |        | 1,5     | 489,1   | 978,2    | 3,0  | 3,0   | 4,0                               | 13,6                                       | 16,8                           |
|     |        |        | 1,0     | 329,1   | 658,2    | 2,0  | 2,0   | 3,5                               | 10,4                                       | 15,2                           |
|     |        |        | 0,5     | 164,5   | 329,1    | 1,0  | 1,0   | 3,0                               | 7,2  | 13,6                           |
|     |        | 0      | 0       | 0       | 0        | 0  | 2,5   | 4,0                               | 12,0                                       |                                |
|     |        | -1,0   | 0,5     | -164,5  | -329,1   | -  | -1,0  | 2,0                               | -  | 10,4                           |
|     |        |        | 1,0     | -329,1  | -658,2   | -  | -2,0  | 1,5                               | -  | 8,8                            |
|     |        |        | 1,5     | -489,1  | -978,2   | -  | -3,0  | 1,0                               | -  | 7,2                            |
|     |        |        | 2,0     | -658,2  | -1316,3  | -  | -4,0  | 0,5                               | -  | 5,6                            |
|     | 2,5    |        | -822,7  | -1645,4 | -        | -5,0   | 0   | -                                 | 4,0  |                                |
|     | 1,0    | 1,0    | 1,0     | 329,1   | 658,2    | 5,0  | 5,0   | 5,0                               | 20,0                                       | 20,0                           |
|     |        |        | 0,8     | 263,3   | 526,5    | 4,0  | 4,0   | 4,5                               | 16,8                                       | 18,4                           |
|     |        |        | 0,6     | 197,4   | 394,9    | 3,0  | 3,0   | 4,0                               | 13,6                                       | 16,8                           |
|     |        |        | 0,4     | 131,6   | 263,3    | 2,0  | 2,0   | 3,5                               | 10,4                                       | 15,2                           |
|     |        |        | 0,2     | 65,8    | 131,6    | 1,0  | 1,0   | 3,0                               | 7,2  | 13,6                           |
|     |        | 0      | 0       | 0       | 0        | 0  | 2,5   | 4,0                               | 12,0                                       |                                |
|     |        | -1,0   | 0,2     | -65,8   | -131,6   | -  | -1,0  | 2,0                               | -  | 10,4                           |
|     |        |        | 0,4     | -131,6  | -263,3   | -  | -2,0  | 1,5                               | -  | 8,8                            |
| 0,6 |        |        | -197,4  | -394,9  | -        | -3,0   | 1,0   | -                                 | 7,2  |                                |
| 0,8 |        |        | -263,3  | -526,5  | -        | -4,0   | 0,5   | -                                 | 5,6  |                                |
| 1,0 | -329,1 |        | -658,2  | -       | -5,0     | 0  | -   | 4,0                               |  |                                |
| 0,5 | 1,0    | 0,5    | 164,5   | 329,1   | 5,0      | 5,0  | 5,0   | 20,0                              | 20,0                                       |                                |
|     |        | 0,4    | 131,6   | 263,3   | 4,0      | 4,0  | 4,5   | 16,8                              | 18,4                                       |                                |
|     |        | 0,3    | 197,4   | 394,9   | 3,0      | 3,0  | 4,0   | 13,6                              | 16,8                                       |                                |
|     |        | 0,2    | 65,8    | 131,6   | 2,0      | 2,0  | 3,5   | 10,4                              | 15,2                                       |                                |
|     |        | 0,1    | 32,9    | 65,8    | 1,0      | 1,0  | 3,0   | 7,2                               | 13,6                                       |                                |
|     | 0      | 0      | 0       | 0       | 0        | 2,5  | 4,0   | 12,0                              |  |                                |
|     | -1,0   | 0,1    | -32,9   | -65,8   | -        | -1,0   | 2,0   | -                                 | 10,4                                       |                                |
|     |        | 0,2    | -65,8   | -131,6  | -        | -2,0   | 1,5   | -                                 | 8,8  |                                |
|     |        | 0,3    | -197,4  | -394,9  | -        | -3,0   | 1,0   | -                                 | 7,2  |                                |
|     |        | 0,4    | -131,6  | -263,3  | -        | -4,0   | 0,5   | -                                 | 5,6  |                                |
| 0,5 |        | -164,5 | -329,1  | -       | -5,0     | 0  | -   | 4,0                               |  |                                |

## 5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 Результаты поверки должны быть занесены в протокол. Форма протокола приведена в приложении Г.

5.2 При положительных результатах первичной (при выпуске из производства) поверки поверитель в разделе паспорта «Сведения о поверке» указывает дату поверки, ставит свою подпись, заверенную поверительным клеймом, а также пломбирует стык основания и корпуса ИП наклейкой с поверительным клеймом.

5.3 При положительных результатах периодической поверки поверитель клеймит ИП поверочной наклейкой, результаты поверки заносит в протокол, отметка о поверке регистрируется в журнале, выдается свидетельство о поверке.

5.4 При отрицательных результатах поверки ИП изымается из обращения и применения, поверитель производит погашение поверительного клейма в паспорте, ставит подпись и дату (при наличии паспорта), а также производит погашение поверительного клейма на крепежном винте и выдает извещение о непригодности. ИП передается в ремонт, после ремонта подвергается поверке.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(справочное)

Расположение клемм подключения

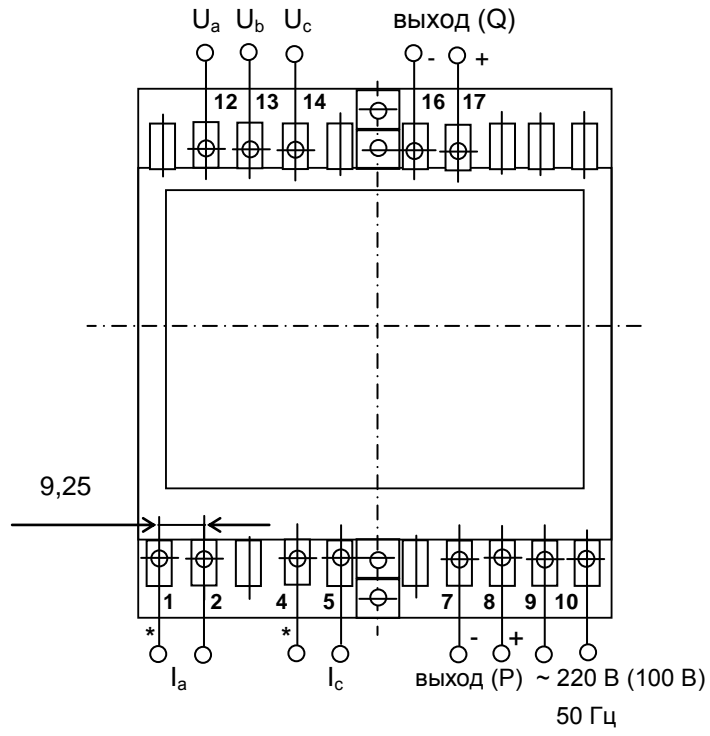
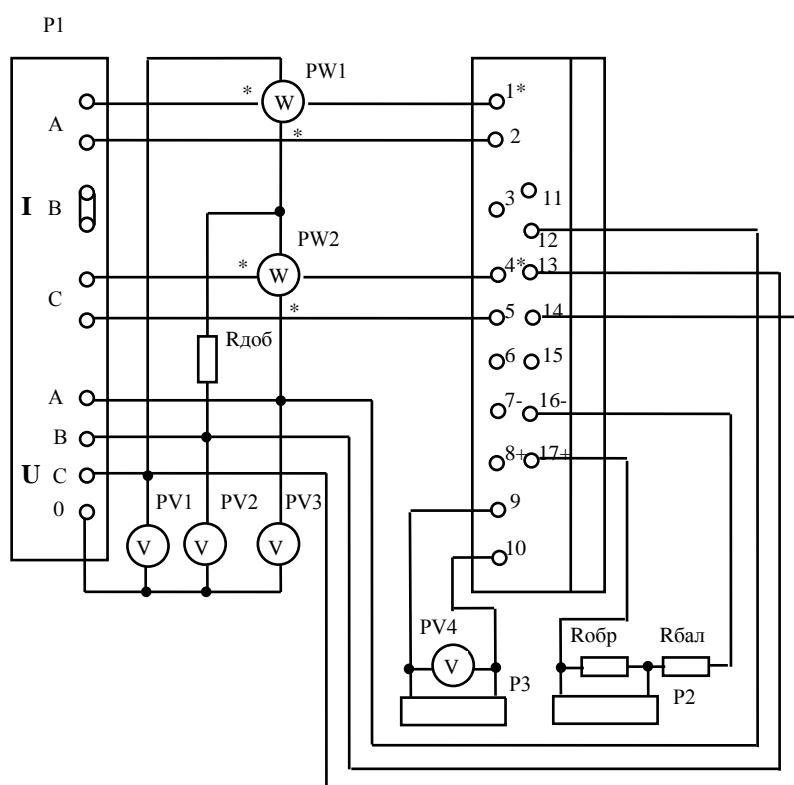


Рисунок А.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(рекомендуемое)

Схема поверки ИП Е849М по выходу Q (реактивная мощность)



- P1 – трехфазная установка для поверки ИП на переменном токе У1134М;  
 P2 – компаратор напряжений P3003;  
 P3 – источник регулируемого переменного напряжения У300;  
 PW1, PW2 – ваттметр: Д5105 (Д50563) для модификаций с входным током 0,5-1,0 А; Д5106 (Д50562) для модификаций с входным током 2,5-5,0 А;  
 PV1 - PV4 – вольтметр Д50552;  
 Rобр – образцовое сопротивление P331, 100 Ом;  
 Rбал – балластный резистор С2-23-0,5 Вт-2,2 кОм±5 % (300 Ом для Е849М/6, Е849М/12 - Е849М/15);

Rдоб – добавочный резистор, который рассчитывается по формуле:

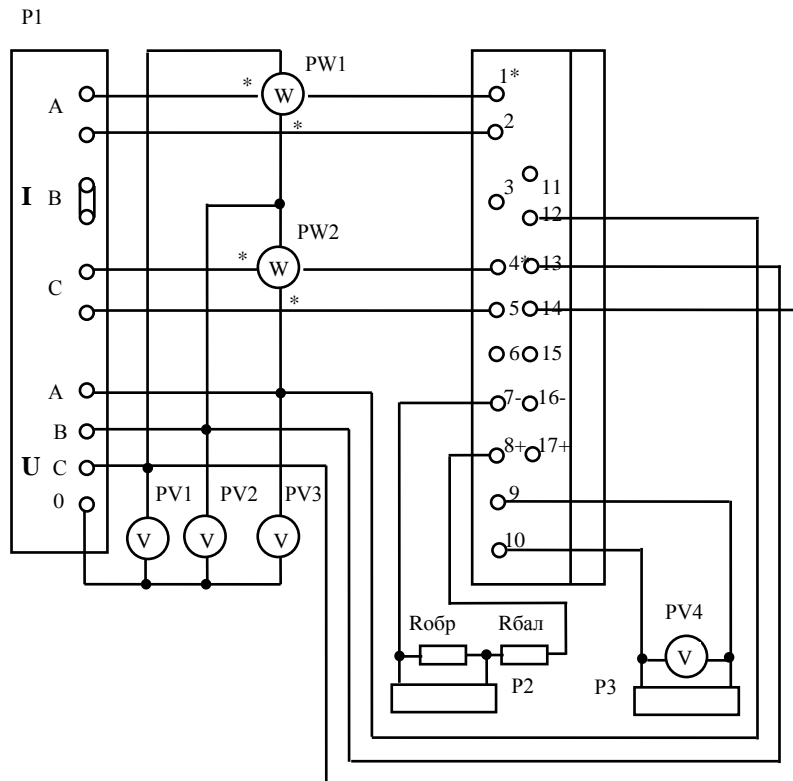
$$R_{доб} = \frac{R_{W1} + R_{W2}}{2}, \quad (Б.1)$$

где  $R_{W1}$ ,  $R_{W2}$  - сопротивление параллельных катушек ваттметров PW1, PW2

Рисунок Б.1

ПРИЛОЖЕНИЕ В  
(рекомендуемое)

Схема поверки ИП Е849М по выходу Р (активная мощность)



- P1 – трехфазная установка для поверки ИП на переменном токе У1134М;  
P2 – компаратор напряжений P3003;  
P3 – источник регулируемого переменного напряжения У300;  
PW1, PW2 – ваттметр: Д5105 (Д50563) для модификаций с входным током 0,5-1,0 А; Д5106 (Д50562) для модификаций с входным током 2,5-5,0 А;  
PV1 - PV4 – вольтметр Д50552;  
Rобр – образцовое сопротивление P331, 100 Ом;  
Rбал – балластный резистор С2-23-0,5 Вт-2,2 кОм±5 % (300 Ом для Е849М/6, Е849М/12 - Е849М/15).

Рисунок В.1



Общество с дополнительной ответственностью  
«Энергоприбор»  
ул. Чапаева 32, г. Витебск, Республика Беларусь, 210033  
Тел (+375-212) 67-46-10, Факс(+375-212) 67-45-94  
[www.enpribor.by](http://www.enpribor.by); e-mail: [contact@enpribor.by](mailto:contact@enpribor.by)

