

ОПИСАНИЕ
ТИПА КОМПАРАТОРА СА507
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального
директора ГП

"Укрметртестстандарт"

_____ Ю.В.Кузьменко

Подлежит опубликованию
в открытой печати

" ____ " _____ 2011 г.

Компаратор СА507	Занесен в Государственный реестр средств измерительной техники Регистрационный № У2047-11 Взамен № У2047-07
------------------	--

Выпускается по ТУ У 33.2 – 33293986 – 003:2007

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Компаратор СА507 (далее по тексту - компаратор) предназначен для измерения:

- относительной разности силы вторичного тока двух трансформаторов тока (далее - ТТ);
- относительной разности силы вторичного тока двух ТТ с отношением номинальной силы вторичного тока этих ТТ, как 5 к 1;
- относительной разности вторичного напряжения двух трансформаторов напряжения (далее – ТН);
- разности фаз вторичного тока двух ТТ;
- разности фаз вторичного напряжения двух ТН;
- активной и реактивной мощности, активного и реактивного электрического сопротивления (далее - сопротивление) нагрузки во вторичной цепи ТТ;
- активной и реактивной мощности, активной и реактивной электрической проводимости (далее - проводимость) нагрузки во вторичной цепи ТН;
- среднеквадратичного значения первой гармоники (далее – СКЗГ) напряжения и силы тока во вторичных цепях ТН и ТТ, используемых в качестве эталонных, и частоты тока в этих цепях;
- активной и реактивной мощности, активного и реактивного сопротивления, а также проводимости магазинов нагрузки;
- СКЗГ напряжения и силы тока в цепях, питаемых от сети переменного тока;
- частоты тока во вторичных цепях ТН и ТТ, используемых в качестве эталонных, и в цепях, питаемых от сети.

Компаратор применяется для определения или контроля метрологических характеристик ТТ и ТН или других средств измерительной техники во время их испытаний, поверки, калибровки или метрологической аттестации.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия компаратора основан на использовании дифференциального метода определения погрешностей трансформаторов путем сравнения метрологических характеристик рабочего трансформатора с метрологическими характеристиками эталонного трансформатора. При этом, для ТН номинальные коэффициенты трансформации должны быть одинаковыми, для

Перевод Верен

Директор ООО „ОЛТЕСТ“



В.В.Лысак

ТТ номинальные коэффициенты трансформации должны быть или одинаковыми, или относиться, как 5 к 1. Номинальная сила вторичного тока ТТ, который используется как эталонный, может быть установлена в диапазоне от 1 до 5 А. Процесс измерения выполняется в автоматизированном режиме.

В конструкции компаратора применены специальные меры по обеспечению работы в условиях повышенного уровня электромагнитных помех.

Конструктивно компаратор выполнен в виде блока прямоугольной формы, на передней панели которого расположены: мембранная клавиатура, индикатор для вывода информации, разъем для подключения кабеля связи с компьютером и выключатель. На задней панели компаратора расположены зажимы для подключения измерительных кабелей.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Номинальная частота рабочего напряжения – 50 Гц или 60 Гц.

2 Диапазоны измерений:

- относительной разности вторичного напряжения двух ТН – от минус 15 до плюс 15 %;
- относительной разности вторичного тока двух ТТ с одинаковой номинальной силой вторичного тока и для ТТ, номинальная сила вторичного тока которых относится, как 5 к 1, – от минус 15 до плюс 15 %;
- разности фазы вторичного напряжения двух ТН – от минус 300 до плюс 300°;
- разности фазы вторичного тока для двух ТТ с одинаковой номинальной силой вторичного тока и для ТТ, номинальная сила вторичного тока которых относится как 5 к 1 – от минус 300 до плюс 300°;
- активной мощности нагрузки во вторичной цепи ТН – от 0 до 500 Вт (при напряжении на нагрузке в диапазоне от 6 до 240 В и силе тока от 0 до 5 А);
- реактивной мощности нагрузки во вторичной цепи ТН – от 0 до 500 В·А (при напряжении на нагрузке от 6 до 240 В и силе тока от 0 до 5 А);
- активной проводимости нагрузки во вторичной цепи ТН – от 1×10^{-4} до 5×10^{-2} См, (при напряжении на нагрузке от 6 до 240 В и силе тока от 0 до 5 А);
- реактивной проводимости нагрузки во вторичной цепи ТН – от 1×10^{-4} до 5×10^{-2} См (при напряжении на нагрузке от 6 до 240 В и силе тока от 0 до 5 А);
- активной мощности нагрузки во вторичной цепи ТТ – от 0 до 500 Вт (при напряжении на нагрузке от 0 до 100 В и силе тока от 0,01 до 7 А);
- реактивной мощности нагрузки во вторичной цепи ТТ – от 0 до 500 В·А (при напряжении на нагрузке от 0 до 100 В и силе тока от 0,01 до 7 А);
- активного и реактивного сопротивления нагрузки во вторичной цепи ТТ – от 0 до 200 Ом (при напряжении на нагрузке от 0 до 100 В и силе тока от 0,01 до 7 А);
- СКЗГ вторичного напряжения ТН, используемых в качестве эталонных, – от 0,1 до 240 В;
- СКЗГ силы вторичного тока ТТ, используемых в качестве эталонных, – от 0,01 до 7 А;
- СКЗГ напряжения в цепях, питаемых от сети, – от 0,1 до 500 В;
- СКЗГ силы тока в цепях, питаемых от сети, – от 0,05 до 5 А;
- частоты вторичного тока ТТ и ТН, используемых в качестве эталонных, и в цепях, питаемых от сети, – от 48 до 62 Гц.

3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении относительной разности силы вторичного тока двух ТТ с одинаковой номинальной силой вторичного тока:

- $\Delta_{\text{ПД}} = \pm (0,005 \cdot |f_{\text{Дизм}}| + 1,5 \cdot 10^{-2} + 0,03 \cdot |\delta_{\text{Дизм}}/\delta_{\text{Длmax}}|) \%$ (при силе вторичного тока ТТ, используемого в качестве эталонного, от 0,01 до 0,05 А);
- $\Delta_{\text{ПД}} = \pm (0,005 \cdot |f_{\text{Дизм}}| + 3 \cdot 10^{-3} + 0,03 \cdot |\delta_{\text{Дизм}}/\delta_{\text{Длmax}}|) \%$ (при силе вторичного тока ТТ, используемого в качестве эталонного, от 0,05 до 1,00 А);
- $\Delta_{\text{ПД}} = \pm (0,005 \cdot |f_{\text{Дизм}}| + 2 \cdot 10^{-4} + 0,03 \cdot |\delta_{\text{Дизм}}/\delta_{\text{Длmax}}|) \%$ (при силе вторичного тока ТТ, используемого в качестве эталонного, от 1,00 до 7,00 А);

где:

$f_{\text{Дизм}}$ – числовое значение результата измерений относительной разности силы вторичного тока двух ТТ, выраженного в процентах;

Перевод верен

Директор ООО „ОЛТЕСТ“



В.В. Лысак

$\delta_{DIзм}$ – числовое значение результата измерений разности фазы вторичного тока двух ТТ, выраженного в минутах;

δ_{DImax} – числовое значение верхней границы измерений разности фазы вторичного тока двух ТТ, равное 300'.

4 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении относительной разности силы вторичного тока двух ТТ с отношением номинальной силы вторичного тока 5 к 1:

- $\Delta_{fDI} = \pm (0,005 \cdot |f_{DIзм}| + 4 \cdot 10^{-3} + 0,03 \cdot |\delta_{DIзм}/\delta_{DImax}|)$ % (при силе вторичного тока ТТ, используемого в качестве эталонного, от 0,05 до 0,5 А);

- $\Delta_{fDI} = \pm (0,005 \cdot |f_{DIзм}| + 2 \cdot 10^{-3} + 0,03 \cdot |\delta_{DIзм}/\delta_{DImax}|)$ % (при силе вторичного тока ТТ, используемого в качестве эталонного, свыше 0,5 до 7,00 А),

где:

$f_{DIзм}$ – числовое значение результата измерений относительной разности силы вторичного тока двух ТТ, выраженного в процентах;

$\delta_{DIзм}$ – числовое значение результата измерений разности фазы вторичного тока двух ТТ, выраженного в минутах;

δ_{DImax} – числовое значение верхней границы измерений разности фазы вторичного тока двух ТТ, равное 300'.

5 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении разности фазы вторичного тока двух ТТ с одинаковой номинальной силой вторичного тока $\Delta_{\delta DI}$, в минутах:

- $\Delta_{\delta DI} = \pm (0,005 \cdot |\delta_{DIзм}| + 0,5 + 0,7 \cdot |f_{DIзм}/f_{DImax}|)$, при силе вторичного тока ТТ, используемого в качестве эталонного, от 0,01 до 0,25 А;

- $\Delta_{\delta DI} = \pm (0,005 \cdot |\delta_{DIзм}| + 0,03 + 0,7 \cdot |f_{DIзм}/f_{DImax}|)$, при силе вторичного тока трансформатора тока, используемого в качестве эталонного, свыше 0,25 до 7,00 А,

где:

$\delta_{DIзм}$ – числовое значение результата измерений разности фазы вторичного тока двух ТТ, выраженного в минутах;

$f_{DIзм}$ – числовое значение результата измерений относительной разности силы вторичного тока двух ТТ, выраженного в процентах;

f_{DImax} – числовое значение верхней границы измерений относительной разности силы вторичного тока двух ТТ, равное 15 %.

6 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении разности фазы вторичного тока двух ТТ при отношении номинальных сил вторичного тока 5 к 1:

- $\Delta_{\delta DI} = \pm (0,005 \cdot |\delta_{DIзм}| + 0,6 + 0,7 \cdot |f_{DIзм}/f_{DImax}|)$, (при силе вторичного тока ТТ, используемого в качестве эталонного, от 0,05 до 0,25 А);

- $\Delta_{\delta DI} = \pm (0,005 \cdot |\delta_{DIзм}| + 0,1 + 0,7 \cdot |f_{DIзм}/f_{DImax}|)$ (при силе вторичного тока ТТ, используемого в качестве эталонного, свыше 0,25 до 7,00 А),

где:

$\delta_{DIзм}$ – числовое значение результата измерений разности фазы вторичного тока двух ТТ, выраженного в минутах;

$f_{DIзм}$ – числовое значение результата измерений относительной разности силы вторичного тока двух ТТ, выраженного в процентах;

f_{DImax} – числовое значение верхней границы измерений относительной разности силы вторичного тока двух ТТ, равное 15 %.

7 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении относительной разности вторичного напряжения двух ТН Δ_{fDU} :

- $\Delta_{fDU} = \pm (0,005 \cdot |f_{DUзм}| + 1 \cdot 10^{-3} + 0,03 \cdot |\delta_{DUзм}/\delta_{DUmax}|)$ % (при вторичном напряжении ТН, используемого в качестве эталонного, от 6 до 20 В);

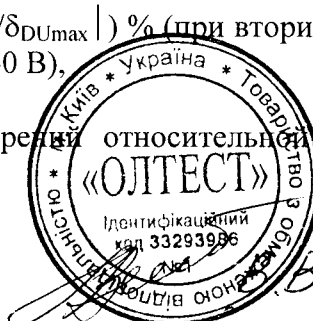
- $\Delta_{fDU} = \pm (0,005 \cdot |f_{DUзм}| + 1 \cdot 10^{-4} + 0,03 \cdot |\delta_{DUзм}/\delta_{DUmax}|)$ % (при вторичном напряжении ТН, используемого в качестве эталонного, свыше 20 до 240 В),

где:

$f_{DUзм}$ – числовое значение результата измерений относительной разности вторичного напряжения двух ТН, выраженного в процентах;

Перевод верен

Директор ООО "ОЛТЕСТ"



В. Лысак

$\delta_{DUизм}$ – числовое значение результата измерений разности фазы вторичного напряжения двух ТН, выраженного в минутах;

δ_{DUmax} – числовое значение верхней границы измерений разности фазы вторичного напряжения двух ТН, равное 300'.

8 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении разности фазы вторичных напряжений двух ТН $\Delta_{\delta DU}$, в минутах:

$\Delta_{\delta DU} = \pm (0,005 \cdot |\delta_{DUизм}| + 0,1 + 0,7 \cdot |f_{DUизм}/f_{DUmax}|)$ (при вторичном напряжении ТН, используемого в качестве эталонного, от 6 до 20 В);

$\Delta_{\delta DU} = \pm (0,005 \cdot |\delta_{DUизм}| + 0,05 + 0,7 \cdot |f_{DUизм}/f_{DUmax}|)$, (при вторичном напряжении ТН, используемого в качестве эталонного, свыше 20 до 240 В),

где:

$\delta_{DUизм}$ – числовое значение результата измерений разности фазы вторичного напряжения двух ТН, выраженного в минутах;

$f_{DUизм}$ – числовое значение результата измерений относительной разности вторичного напряжения двух ТН, выраженного в процентах;

f_{DUmax} – числовое значение верхней границы измерений относительной разности вторичного напряжения двух ТН, равное 15 %.

9 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении активной мощности нагрузки во вторичной цепи ТН Δ_P , Вт:

$\Delta_P = \pm (0,005 \cdot \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2ном}^2 \cdot 10^{-6})$, при вторичном напряжении ТН от 6 до 30 В;

$\Delta_P = \pm (0,005 \cdot \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2ном}^2 \cdot 2 \cdot 10^{-7})$, при вторичном напряжении ТН от 30 до 50 В;

$\Delta_P = \pm (0,005 \cdot \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2ном}^2 \cdot 10^{-7})$, при вторичном напряжении ТН свыше 50 до 240 В,

где:

$U_{2ном}$ – числовое значение номинального вторичного напряжения ТН, используемого в качестве эталонного, В;

P – числовое значение результата измерений активной мощности, Вт;

Q – числовое значение результата измерений реактивной мощности, В·А.

10 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении реактивной мощности нагрузки во вторичной цепи ТН Δ_Q , В·А:

$\Delta_Q = \pm (0,005 \cdot \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2ном}^2 \cdot 10^{-6})$, при вторичном напряжении ТН от 6 до 30 В;

$\Delta_Q = \pm (0,005 \cdot \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2ном}^2 \cdot 2 \cdot 10^{-7})$, при вторичном напряжении ТН от 30 до 50 В;

$\Delta_Q = \pm (0,005 \cdot \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2ном}^2 \cdot 10^{-7})$, при вторичном напряжении ТН свыше 50 до 240 В,

где:

$U_{2ном}$ – числовое значение номинального вторичного напряжения ТН, используемого в качестве эталонного, В;

P – числовое значение результата измерений активной мощности, Вт;

Q – числовое значение результата измерений реактивной мощности, В·А.

11 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении активной проводимости нагрузки во вторичной цепи ТН Δ_G , См:

$\Delta_G = \pm (0,005 \cdot \sqrt{G^2 + B^2} + 10^{-6})$, при вторичном напряжении ТН от 6 до 30 В;

$\Delta_G = \pm (0,005 \cdot \sqrt{G^2 + B^2} + 2 \cdot 10^{-7})$, при вторичном напряжении ТН от 30 до 50 В;

$\Delta_G = \pm (0,005 \cdot \sqrt{G^2 + B^2} + 10^{-7})$, при вторичном напряжении ТН свыше 50 до 240 В,

где:

G – числовое значение результата измерений активной проводимости нагрузки, См;

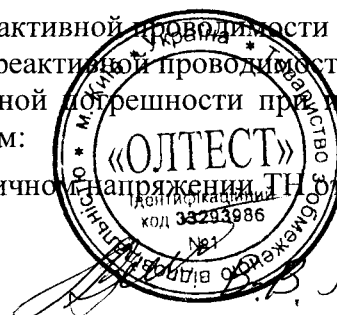
B – числовое значение результата измерений реактивной проводимости нагрузки, См.

12 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении реактивной проводимости нагрузки во вторичной цепи ТН Δ_B , См:

$\Delta_B = \pm (0,005 \cdot \sqrt{G^2 + B^2} + 10^{-6})$, при вторичном напряжении ТН от 6 до 30 В;

Перевод верен

Директор ООО „ОЛТЕСТ“



И. В. Лысак

$\Delta_B = \pm(0,005 \cdot \sqrt{G^2 + B^2} + 2 \cdot 10^{-7})$, при вторичном напряжении ТН от 30 до 50 В;

$\Delta_B = \pm(0,005 \cdot \sqrt{G^2 + B^2} + 10^{-7})$, при вторичном напряжении ТН свыше 50 до 240 В,

где:

G – числовое значение результата измерений активной проводимости нагрузки, См;

B – числовое значение результата измерений реактивной проводимости нагрузки, См.

13 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении активной мощности нагрузки во вторичной цепи ТТ Δ_P , Вт:

$$\Delta_P = \pm(0,005 \cdot \sqrt{P^2 + Q^2} + I_{2\text{ном}}^2 \cdot 0,0003),$$

где:

$I_{2\text{ном}}$ – числовое значение номинального вторичного тока ТТ, используемого в качестве эталонного, А;

P – числовое значение результата измерений активной мощности, выраженного в ваттах;

Q – числовое значение результата измерений реактивной мощности, выраженного в вольт-амперах.

14 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении реактивной мощности нагрузки во вторичной цепи ТТ Δ_Q , В·А:

$$\Delta_Q = \pm(0,005 \cdot \sqrt{P^2 + Q^2} + I_{2\text{ном}}^2 \cdot 0,0003),$$

где:

$I_{2\text{ном}}$ – числовое значение силы номинального вторичного тока ТТ, используемого в качестве эталонного, выраженного в амперах;

P – числовое значение результата измерений активной мощности, выраженного в ваттах;

Q – числовое значение результата измерений реактивной мощности, выраженного в вольт-амперах.

15 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении активного сопротивления нагрузки во вторичной цепи ТТ Δ_R , Ом:

$$\Delta_R = \pm(0,005 \cdot \sqrt{R^2 + X^2} + 0,0003),$$

где:

R – числовое значение результата измерений активного сопротивления нагрузки, выраженного в омах;

X – числовое значение результата измерений реактивного сопротивления нагрузки, выраженного в омах.

16 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении реактивного сопротивления нагрузки во вторичной цепи ТТ Δ_X , Ом:

$$\Delta_X = \pm(0,005 \cdot \sqrt{R^2 + X^2} + 0,0003),$$

где:

R – числовое значение результата измерений активного сопротивления нагрузки, выраженного в омах;

X – числовое значение результата измерений реактивного сопротивления нагрузки, выраженного в омах.

17 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении СКЗГ напряжения во вторичной цепи ТН, используемого в качестве эталонного, $\gamma_{\text{УТ}}$, – $\pm 0,5$ %.

18 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении СКЗГ силы тока во вторичной цепи ТТ, используемого в качестве эталонного, – $\pm 0,5$ %.

19 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении СКЗГ напряжения с использованием дифференциальных входов в цепях, питаемых от сети –

$$\pm(0,5 + 0,1 \cdot U_{\text{пов}}/U_x) \%,$$

где:

$U_{\text{пов}}$ – числовое значение напряжения помехи общего вида (синусоидальное напряжение с частотой промышленной сети между соединенными между собой входами и корпусом прибора), выраженное в вольтах;

U_x – числовое значение результата измерений СКЗГ напряжения, выраженное в вольтах.

Перевод Верен

Директор ООО „ОЛТЕСТ“



В. Лысак

20 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении СКЗГ силы тока в цепях, питаемых от сети, – $\pm 0,5\%$.

21 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении частоты силы тока и напряжения во вторичной цепи трансформатора, используемого в качестве эталонного, и в цепях, питаемых от сети, – $\pm 0,1$ Гц.

22 Габаритные размеры – не более 250 мм × 150 мм × 345 мм.

23 Масса – не более 5 кг.

24 Средняя наработка на отказ – не менее 8000 часов.

25 Полный средний срок службы – не менее 8 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель компаратора и на эксплуатационную документацию печатным способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки компаратора содержит:

- компаратор СА507 – 1 шт.;
- кабели измерительные – 1 компл.;
- упаковка потребителя – 1 шт.
- руководство по эксплуатации – 1 экз.;
- паспорт – 1 экз.

ПОВЕРКА ИЛИ КАЛИБРОВКА

Поверка компаратора проводится согласно методике поверки, приведенной во второй части руководства по эксплуатации АМАК.411439.001 РЭ1.

Рабочие эталоны, необходимые для поверки компаратора после ремонта и при эксплуатации:

- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123 по ТУ ЕХ3.269.113;
- магазины сопротивления Р4834 по ТУ 25-04.3919-80;
- меры электрической емкости Р597 по ТУ 25-04.729-76;
- меры сопротивления Р321 по ТУ 25-04.3368-78;
- вольтметр ВЗ-60 по ТУ ЯЫ2.710.081;
- частотомер ЧЗ-36 по ТУ ЕЭ2.721.085 Сп.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ У 33.2 – 33293986 – 003:2007 "Компаратор СА507. Технические условия".

ВЫВОД

Компаратор СА507 отвечает требованиям ТУ У 33.2 – 33293986 – 003:2007.

Изготовитель: ООО "ОЛТЕСТ",
Адрес: 04080, г.Киев, ул. Фрунзе, 86
Тел. 331-46-21, 537-08-01, 227-66-65

Директор ООО "ОЛТЕСТ"

Перевод Верен

Директор ООО "ОЛТЕСТ"

