

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Компараторы СА507

Назначение средства измерений

Компараторы СА507 (далее по тексту – компараторы) предназначены для измерения:

- относительной разности силы вторичного тока двух трансформаторов тока (далее – ТТ) с одинаковой номинальной силой вторичного тока;
- 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) с одинаковым номинальным вторичным напряжением;
- разности фаз вторичного тока двух ТТ с одинаковой номинальной силой вторичного тока и для ТТ, номинальная сила вторичного тока которых относится как 5 к 1;
- 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;
- среднеквадратического значения первой гармоники (далее – СКЗГ) напряжения и силы тока во вторичных цепях ТН и ТТ, которые используются в качестве эталонных;
- 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 ТТ и ТН, которые используются в качестве эталонных, и в цепях, которые питаются от сети.

Описание средства измерений

Принцип действия компараторов основан на использовании дифференциального метода определения погрешности трансформаторов путем сравнения метрологических характеристик рабочего трансформатора с метрологическими характеристиками эталонного трансформатора. При этом, для ТН номинальные коэффициенты трансформации должны быть одинаковыми, для ТТ номинальные коэффициенты трансформации должны быть либо одинаковыми, либо относиться, как 5 к 1. Номинальная сила вторичного тока ТТ, используемого в качестве эталонного, может быть установлена в диапазоне от 1 до 5 А. Процесс измерения осуществляется в автоматизированном режиме.

В конструкции компараторов приняты специальные меры для обеспечения работы в условиях повышенного уровня электромагнитных помех.

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

В комплект поставки компараторов входит источник тока СА3600, который состоит из четырех блоков прямоугольной формы: блока коммутации БК и трех трансформаторов силовых ТС1, ТС2, ТС3.

Внешний вид измерителя компаратора СА507 представлен на рисунке 1.

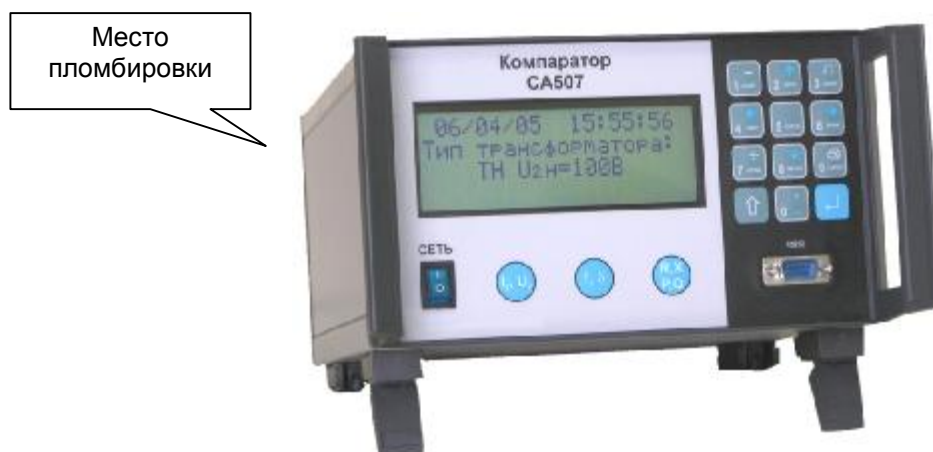


Рисунок 1 – Внешний вид измерителя компаратора СА507

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Основные метрологические и технические характеристики измерителей компараторов СА507

Название характеристики	Значение характеристики
Номинальная частота рабочего напряжения, Гц	50 или 60
Диапазоны измерений: - относительной разности вторичных напряжений двух ТН для значений вторичных напряжений от 6 до 240 В, % - относительной разности сил вторичных токов двух ТТ с одинаковой номинальной силой вторичного тока и для ТТ, номинальная сила вторичного тока которых относится как 5 к 1, % - разности фаз вторичных напряжений двух ТН для значений вторичных напряжений от 6 до 240 В, ' - разности фаз вторичного тока для двух ТТ с одинаковой номинальной силой вторичного тока и для ТТ, номинальная сила вторичного тока которых относится как 5 к 1, ' - активной мощности нагрузки во вторичной цепи ТН при напряжении на нагрузке в диапазоне от 6 до 240 В и силе тока от 0 до 5 А, Вт - реактивной мощности нагрузки во вторичной цепи ТН при напряжении на нагрузке от 6 до 240 В и силе тока от 0 до 5 А, В⋅А	от минус 15 до плюс 15 от минус 15 до плюс 15 от минус 300 до плюс 300 от минус 300 до плюс 300 от 0 до 500 от 0 до 500
- активной проводимости нагрузки во вторичной цепи ТН при напряжении на нагрузке от 6 до 240 В и силе тока от 0 до 5 А, См - реактивной проводимости нагрузки во вторичной цепи ТН при напряжении на нагрузке от 6 до 240 В и силе тока от 0 до 5 А, См - активной мощности нагрузки во вторичной цепи ТТ при напряжении на нагрузке от 0 до 100 В и силе тока от 0,01 до 10 А, Вт - реактивной мощности нагрузки во вторичной цепи ТТ при напряжении на нагрузке от 0 до 100 В и силе тока от 0,01 до 10 А, В⋅А	от $1 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{-2}$ от $1 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{-2}$ от 0 до 500 от 0 до 500

Название характеристики	Значение характеристики
- активного и реактивного сопротивления нагрузки во вторичной цепи ТТ при напряжении на нагрузке от 0 до 100 В и силе тока от 0,01 до 10 А, Ом - СКЗГ вторичного напряжения ТН, которые используются в качестве эталонных, В - СКЗГ силы вторичного тока ТТ, которые используются в качестве эталонных, А - СКЗГ напряжения в цепях, питаемых от сети, В - СКЗГ силы тока в цепях, питаемых от сети, А - частоты вторичного тока ТТ и ТН, которые используются в качестве эталонных, и в цепях, которые питаются от сети, Гц	от 0 до 200 от 0,1 до 240 от 0,01 до 10 от 0,1 до 500 от 0,05 до 10 от 48 до 62
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении относительной разности силы вторичного тока двух ТТ с одинаковой номинальной силой вторичного тока Δ_{fDI}, %: - при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 0,01 до 0,05 А - при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 0,05 до 1,00 А - при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 1,00 до 10,00 А	$\pm (0,005 \cdot \frac{1}{f_{DIзм}} \frac{1}{2} \pm 1,5 \cdot 10^{-2} + 0,03 \cdot \frac{1}{d_{DIзм}} / d_{DIмаx} \frac{1}{2})$ $\pm (0,005 \cdot \frac{1}{f_{DIзм}} \frac{1}{2} \pm 3 \cdot 10^{-3} + 0,03 \cdot \frac{1}{d_{DIзм}} / d_{DIмаx} \frac{1}{2})$ $\pm (0,005 \cdot \frac{1}{f_{DIзм}} \frac{1}{2} \pm 2 \cdot 10^{-4} + 0,03 \cdot \frac{1}{d_{DIзм}} / d_{DIмаx} \frac{1}{2})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении относительной разности силы вторичного тока двух ТТ с отношением номинальной силы вторичного тока 5 к 1, %: - при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 0,05 до 0,5 А; - при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 0,5 до 10,00 А	$\pm (0,005 \cdot \frac{1}{f_{DIзм}} \frac{1}{2} \pm 4 \cdot 10^{-3} + 0,03 \cdot \frac{1}{d_{DIзм}} / d_{DIмаx} \frac{1}{2})$ $\pm (0,005 \cdot \frac{1}{f_{DIзм}} \frac{1}{2} \pm 2 \cdot 10^{-3} + 0,03 \cdot \frac{1}{d_{DIзм}} / d_{DIмаx} \frac{1}{2})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении разности фаз вторичного тока двух ТТ с одинаковой номинальной силой вторичного тока $\Delta_{\delta DI}$, ': - при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 0,01 до 0,25 А	$\pm (0,005 \cdot \frac{1}{f_{DIзм}} \frac{1}{2} \pm 0,5 + 0,7 \cdot \frac{1}{f_{DIзм}} / f_{DIмаx} \frac{1}{2})$
- при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 0,25 до 10,00 А	$(0,005 \cdot \frac{1}{f_{DIзм}} \frac{1}{2} \pm 0,03 + 0,7 \cdot \frac{1}{f_{DIзм}} / f_{DIмаx} \frac{1}{2})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении разности фазы вторичного тока двух ТТ с отношением номинальной силы вторичного тока 5 к 1, ': - при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 0,05 до 0,25 А - при силе вторичного тока ТТ, который используется в качестве эталонного, от 0,25 до 10,00 А	$\pm (0,005 \cdot \frac{1}{f_{DIзм}} \frac{1}{2} \pm 0,6 + 0,7 \cdot \frac{1}{f_{DIзм}} / f_{DIмаx} \frac{1}{2})$ $\pm (0,005 \cdot \frac{1}{f_{DIзм}} \frac{1}{2} \pm 0,1 + 0,7 \cdot \frac{1}{f_{DIзм}} / f_{DIмаx} \frac{1}{2})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении относительной разности вторичного напряжения двух ТН Δ_{fDU}, %: - при вторичном напряжении ТН, который используется в качестве эталонного, от 6 до 20 В	$\pm (0,005 \cdot \frac{1}{f_{DUзм}} \frac{1}{2} \pm 1 \cdot 10^{-3} + 0,03 \cdot \frac{1}{d_{DUзм}} / d_{DUмаx} \frac{1}{2})$

Название характеристики	Значение характеристики
- при вторичном напряжении ТН, который используется в качестве эталонного, от 20 до 240 В	$\pm (0,005 \cdot \frac{1}{f_{DUизм}} \cdot \frac{1}{2} + 1 \cdot 10^{-4} + 0,03 \cdot \frac{1}{f_{DUизм}} \cdot \frac{1}{d_{DUmax}} \cdot \frac{1}{2})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении разности фазы вторичного напряжения двух ТН Δ_{dU} , °:	
- при вторичном напряжении ТН, который используется в качестве эталонного, от 6 до 20 В	$\pm (0,005 \cdot \frac{1}{f_{DUизм}} \cdot \frac{1}{2} + 0,1 + 0,7 \cdot \frac{1}{f_{DUизм}} \cdot \frac{1}{f_{DUmax}} \cdot \frac{1}{2})$
- при вторичном напряжении ТН, который используется в качестве эталонного, от 20 до 240 В	$\pm (0,005 \cdot \frac{1}{f_{DUизм}} \cdot \frac{1}{2} + 0,05 + 0,7 \cdot \frac{1}{f_{DUизм}} \cdot \frac{1}{f_{DUmax}} \cdot \frac{1}{2})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении активной мощности нагрузки во вторичной цепи ТН Δ_P , Вт:	
- при вторичном напряжении ТН от 6 до 30 В	$\pm (0,005 \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2ном}^2 \cdot 10^{-6})$
- при вторичном напряжении ТН от 30 до 50 В	$\pm (0,005 \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2ном}^2 \cdot 2 \cdot 10^{-7})$
- при вторичном напряжении ТН от 50 до 240 В	$\pm (0,005 \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2ном}^2 \cdot 10^{-7})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении реактивной мощности нагрузки во вторичной цепи ТН Δ_Q , В·А:	
- при вторичном напряжении ТН от 6 до 30 В	$\pm (0,005 \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2ном}^2 \cdot 10^{-6})$
- при вторичном напряжении ТН от 30 до 50 В	$\pm (0,005 \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2ном}^2 \cdot 2 \cdot 10^{-7})$
- при вторичном напряжении ТН от 50 до 240 В	$\pm (0,005 \sqrt{P^2 + Q^2} + U_{2ном}^2 \cdot 2 \cdot 10^{-7})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении активной проводимости нагрузки во вторичной цепи ТН Δ_G , См:	
- при вторичном напряжении ТН от 6 до 30 В	$\pm (0,005 \sqrt{G^2 + B^2} + 10^{-6})$
- при вторичном напряжении ТН от 30 до 50 В	$\pm (0,005 \sqrt{G^2 + B^2} + 2 \cdot 10^{-7})$
- при вторичном напряжении ТН от 50 до 240 В	$\pm (0,005 \sqrt{G^2 + B^2} + 10^{-7})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении реактивной проводимости нагрузки во вторичной цепи ТН Δ_B , См	
- при вторичном напряжении ТН от 6 до 30 В	$\pm (0,005 \sqrt{G^2 + B^2} + 10^{-6})$
- при вторичном напряжении ТН от 30 до 50 В	$\pm (0,005 \sqrt{G^2 + B^2} + 2 \cdot 10^{-7})$
- при вторичном напряжении ТН от 50 до 240 В	$\pm (0,005 \sqrt{G^2 + B^2} + 10^{-7})$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении активной мощности нагрузки во вторичной цепи ТТ Δ_P , Вт	$\pm (0,005 \sqrt{P^2 + Q^2} + I_{2ном}^2 \cdot 0,0003)$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении реактивной мощности нагрузки во вторичной цепи ТТ Δ_Q , В·А	$\pm (0,005 \sqrt{P^2 + Q^2} + I_{2ном}^2 \cdot 0,0003)$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении активного сопротивления нагрузки во вторичной цепи ТС Δ_R , Ом	$\pm (0,005 \sqrt{R^2 + X^2} + 0,0003)$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении реактивного сопротивления нагрузки во вторичной цепи ТС Δ_X , Ом	$\pm (0,005 \sqrt{R^2 + X^2} + 0,0003)$

Название характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении СКЗГ напряжения во вторичной цепи ТН, используемого в качестве эталонного, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении СКЗГ силы тока во вторичной цепи ТТ, используемого в качестве эталонного, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении СКЗГ напряжения с использованием дифференциальных входов в цепях, питаемых от сети, %	$\pm (0,5 + 0,1 \cdot U_{\text{пов}}/U_x)$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении СКЗГ силы тока в цепях, питаемых от сети, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении частоты тока и напряжения во вторичной цепи трансформатора, используемого в качестве эталонного, и в цепях, питаемых от сети, Гц	$\pm 0,1$
Габаритные размеры (длина ширина высота), не более, мм	
- компаратора СА507	250 × 150 × 345
- блока коммутаций БК	480 × 260 × 180
- трансформатора силового ТС1	300 × 200 × 165
- трансформатора силового ТС2	300 × 200 × 165
трансформатора силового ТС3	352 × 210 × 168
Масса, не более, кг	
- компаратора СА507	5
- блока коммутаций БК	20
- трансформатора силового ТС1	17
- трансформатора силового ТС2	17
- трансформатора силового ТС3	19
Средняя наработка на отказ, часов, не менее	9000
Средний срок службы, лет, не менее	8

Примечание:

СКЗГ – среднеквадратическое значение первой гармоники

$f_{D\text{изм}}$ – числовое значение результата измерений относительной разности силы вторичного тока двух ТТ, %

$d_{D\text{изм}}$ – числовое значение результата измерений разности фаз вторичного тока двух ТТ, °

$d_{D\text{max}}$ – числовое значение верхней границы измерений разности фаз вторичного тока двух ТТ, равное 300 °

$d_{D\text{изм}}$ – числовое значение результата измерений разности фаз вторичного тока двух ТТ, °

$f_{D\text{изм}}$ – числовое значение результата измерений относительной разности силы вторичного тока двух ТТ, %

$f_{D\text{max}}$ – числовое значение верхней границы измерений относительной разности силы вторичного тока двух ТТ, равное 15 %

$f_{DU\text{изм}}$ – числовое значение результата измерений относительной разницы вторичного напряжения двух ТН, %;

$d_{DU\text{изм}}$ – числовое значение результата измерений разности фаз вторичного напряжения двух ТН, °

$d_{DU\text{max}}$ – числовое значение верхней границы измерений разности фазы вторичного напряжения двух ТН, равное 300°;

$d_{DU\text{изм}}$ – числовое значение результата измерений разности фаз вторичного напряжения двух ТН, °

$f_{DU\text{изм}}$ – числовое значение результата измерений относительной разности вторичного напряжения двух ТН, %

$f_{DU\text{max}}$ – числовое значение верхней границы измерений относительной разности вторичного напряжения двух ТН, равное 15 %

$U_{2\text{ном}}$ – числовое значение номинального вторичного напряжения ТН, который используется в качестве эталонного, В

P – числовое значение результата измерений активной мощности, Вт

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

G – числовое значение результата измерений активной проводимости нагрузки, См

B – числовое значение результата измерений реактивной проводимости нагрузки, См

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

R – числовое значение результата измерений активного сопротивления нагрузки, Ом
 X – числовое значение результата измерений реактивного сопротивления нагрузки, Ом
 $U_{\text{пов}}$ – числовое значение напряжения помехи общего вида (синусоидальное напряжение с частотой промышленной сети между соединенными между собой входами и корпусом прибора), В
 U_x – числовое значение результата измерений СКЗГ напряжения, В

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на фирменную табличку компаратора фотохимическим методом и на паспорт печатным методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 2 – Комплектность

№ п/п	Наименование изделия	Кол-во
1	Компаратор СА507	1 шт.
2	Источник тока СА3600 (1 компл.)	4 шт.
3	Кабели измерительные (1 компл.)	2 шт.
4	Кабели силовые (1 компл.)	2 шт.
5	Упаковка потребительская (1 компл.)	1 шт.
6	Руководство по эксплуатации	1 экз.
7	Паспорт	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу АМАК.411439.001 РЭ1 «Компаратор СА507. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденному ГП «Укрметртестстандарт» 04.11.2013 г.

Перечень основных средств, применяемых при поверке:

Наименование	Госреестр №
Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-123	11189-88
Магазины электрического сопротивления Р4834	11326-90
Меры емкости образцовые Р597	2684-70
Катушки электрического сопротивления Р321	1162-58
Вольтметр переменного тока ВЗ-60	9671-84
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-36	3336-72

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе АМАК.411439.001 РЭ «Компаратор СА507. Руководство по эксплуатации. Часть 1. Техническая эксплуатация».

Нормативные документы, устанавливающие требования к компаратору

ТУ У 33.2-33293986-003:2007 «Компаратор СА507. Технические условия».

Изготовитель

ООО «ОЛТЕСТ», ИНН 332939826586

Юридический адрес: 03056, Украина, г. Киев, пр. Победы 37, корп. 1, к. 11.

Фактический адрес: 04080, Украина, г. Киев, ул. Фрунзе, 86.

Тел. +380-44-331- 46-21, +380-44-227-66-65.

Тел/факс: +380-44-537-08-01.

E-mail: info@oltest.com.ua.

<http://www.oltest.com.ua>

Экспертиза проведена

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ИЦ ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66

E-mail: office@vniims.ru.

Заместитель
Руководителя Федерального
Агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

«__» _____ 2015 г.