

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 **Прибор электроизмерительный многофункциональный цифровой - вольтамперфазометр 4333** (далее - прибор), предназначен для измерений в электрических сетях переменного тока:

- среднеквадратического значения силы переменного тока (без разрыва цепи тока, с помощью индивидуальной вспомогательной части - трансформатора тока с размыкающимся магнитопроводом, далее по тексту – трансформатор);
- среднеквадратического значения напряжения переменного тока;
- угла сдвига фаз между током и напряжением или двумя напряжениями;
- активной мощности;
- коэффициента мощности;
- частоты напряжения переменного тока.

Кроме того, прибор предназначен для измерения напряжения постоянного тока, а также индикации порядка чередования фаз трехфазного напряжения.

1.2 Область применения прибора - эксплуатационное обслуживание релейных схем защиты и силовых цепей электроустановок.

1.3 По рабочим климатическим условиям применения прибор относится к группе 4 **ГОСТ 22261** и исполнению **УХЛ 4.2 ГОСТ 15150**, при этом значение температуры окружающего воздуха от минус 10 до плюс 40 °C, верхнее значение относительной влажности воздуха 90% при температуре 30 °C, атмосферное давление 84-106,7 **кПа** (630-800 **мм рт. ст.**).

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Измеряемые прибором величины, диапазоны измерений, классы точности, пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях применения (таблица 2), сила тока, потребляемого прибором, соответствуют указанным в таблице 1.

2.2 Значения основной и дополнительной погрешностей измерения среднеквадратического значения силы или напряжения переменного тока, напряжения постоянного тока (δ) выражаются в процентах в виде относительных погрешностей по ГОСТ 8.401-80 по формуле

$$\delta = \pm \left[C + d \left(\left| \frac{X_K}{X} \right| - 1 \right) \right], \quad (1)$$

где X_K – **конечное значение диапазона измерений**;

X – значение измеряемой величины;

C, d – постоянные числа.

Основная и дополнительная погрешность при измерении угла сдвига фаз, а также активной мощности () выражаются в процентах в виде приведенной погрешности по формуле

$$\gamma = \frac{\Delta \cdot 100}{X_N}, \quad (2)$$

где Δ - значение абсолютной погрешности, изменения показаний прибора и вариации показаний, выраженное в единицах измеряемой величины или единицах длины шкалы;

X_N - нормирующее значение, выраженное в тех же единицах, что и абсолютная погрешность.

Нормирующее значение X_N принимать равным:

арифметической сумме конечных значений диапазона измерений угла сдвига фаз, активной мощности - конечному значению диапазона измерений.

Таблица 1

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности, %	Единица младшего разряда	Потребление от измеряемого сигнала, мА, не более
Напряжение постоянного тока, В	0 – 500	$\pm[1,0+0,5(X_k/X -1)]$	0,1 В	1,2
Сила переменного тока, А	0 – 0,04 0 – 0,4 0 – 4 0 – 40	$\pm[5,0+2,5(X_k/X -1)]$ $\pm[1,0+0,5(X_k/X -1)]$ $\pm[1,0+0,5(X_k/X -1)]$ $\pm[1,0+0,5(X_k/X -1)]$	0,1 мА 1 мА 10 мА 100 мА	10
Напряжение переменного тока, В	0 – 100 0 – 500	$\pm[1,0+0,5(X_k/X -1)]$ $\pm[1,0+0,5(X_k/X -1)]$	0,1 В 1 В	1,2
Угол сдвига фаз между напряжениями, φ°	180-0-180	$\pm 1,5$	0,1°	2,0 (по опорному каналу); 1,2 (по измерительному каналу)
Угол сдвига фаз между напряжением и током, φ°	180-0-180	$\pm 1,5$ $\pm 2,5$ (в диапазоне 40 мА)	0,1°	2,0 (по опорному каналу); 10,0 (по измерительному каналу)
Активная мощность, Вт	0 – 2000 0 – 20000	$\pm 5,0$ $\pm 5,0$	1 Вт 10 Вт	1,2 (по каналу измерения напряжения); 10,0 (по каналу измерения силы тока)
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности		
Частота напряжения переменного тока, Гц	45 – 65	$\pm 0,1$ Гц	0,01 Гц	2,0
Коэффициент мощности, $\cos \varphi$	1 – 0 – 1	$\pm 0,2$	0,01	1,2 (по каналу измерения напряжения); 10,0 (по каналу измерения силы тока)
X _к – конечные значения установленного диапазона измерений, X – значения измеряемой величины или показаний прибора.				

Значение основной и дополнительной погрешностей при измерении коэффициента мощности и частоты напряжения переменного тока (Δ) выражается в единицах измеряемой величины в виде абсолютной погрешности по формуле

$$\Delta = \pm a, \quad (3)$$

где a – постоянное число.

2.3 Разрешающая способность прибора, для каждого вида и диапазона измерений, значение входной характеристики в зависимости от вида измеряемых величин прибора соответствуют указанным в таблице 1.

2.4 Диапазон индицируемой температуры окружающего воздуха от минус 10 до плюс 40 °С. Датчик температуры встроен в микроконтроллере. Погрешность индикации температуры не нормируется.

2.5 Прибор обеспечивает возможность запоминания результата измерения на дисплее.

2.6 В приборе предусмотрена подсветка дисплея при работе в условиях слабой освещенности.

2.7 Прибор обеспечивает определение последовательности чередования фаз трехфазного напряжения (в трехпроводной и четырехпроводной системе).

2.8 Время измерения прибора не превышает 4 с.

2.9 Значение силы тока, потребляемого прибором от встроенного электрохимического источника тока, не более 5 мА.

Значение силы тока, потребляемого прибором от встроенного электрохимического источника тока, при включенной подсветки, не более 60 мА.

2.10 Время установления рабочего режима прибора - 30 с после включения.

Продолжительность непрерывной работы прибора в течение 16 ч с перерывом до повторного включения 1 ч. В процессе работы, при необходимости, следует заменять встроенный электрохимический источник тока.

Таблица 2

Влияющая величина	Нормальное значение
Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
Относительная влажность воздуха, %	30 - 80
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84 - 106,7 (630 - 800)
Частота, Гц	50 ± 1
Форма кривой измеряемых силы и напряжения	Синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности

переменного тока	кривой не более 1 %
Напряжение при измерении угла сдвига фаз и частоты напряжения переменного тока на входе опорного канала прибора, B	(57 - 380) \pm 2 %
Напряжение питания прибора от электрохимического источника тока, B	3,7 - 4,7
Напряжение при измерении угла сдвига фаз, на входе измерительного канала прибора, (1 - 500) B	От 40 до 100 % конечного значения диапазона измерения напряжения переменного тока
Ток при измерении угла сдвига фаз, (0,04 - 40) A	От 50 до 100 % конечного значения диапазона измерения силы переменного тока
Ориентация прибора (относительно магнитного поля Земли)	Любая
Внешнее магнитное поле	Магнитное поле Земли
Расположение токопровода в окне размыкающего магнитопровода трансформатора	Геометрическая середина окна размыкающего магнитопровода трансформатора

2.11 Прибор выдерживает перегрузки током или напряжением:

- длительные, равные 120 % от конечного значения диапазона измерений, в течение 2 ч;
- кратковременные - десять ударов током или напряжением. Время включения под перегрузку 5 с с интервалом 20 с.

с.

Кратковременные перегрузки не должны превышать в диапазонах измерений:

- до 1 **A** - 5I_к; свыше 1 **A** - 2I_к;
 - до 100 **B** - 5U_к, свыше 100 **B** - 2U_к,
- где I_к и U_к - конечные значения диапазонов измерений силы тока и напряжения.

2.12 Пределы допускаемых изменений показаний прибора в интервалах величин рабочих условий применения установлены в **таблице 3**.

2.13 Электрическая изоляция между корпусом и входными гнездами прибора и трансформатора тока с размыкающим магнитопроводом, в нормальных условиях применения (таблица 2), должна выдерживать в течении 1 **минуты** действие испытательного напряжения переменного тока частотой 50 **Гц**, среднеквадратическим значением 2 **кВ**.

2.14 Сопротивление изоляции, в нормальных условиях применения (таблица 2), между корпусом и входными гнездами прибора и трансформатора тока с размыкающим магнитопроводом должно быть не менее 20 **Мом**.

2.15 Габаритные размеры прибора с закрытой крышкой не более 240 **мм х 110 мм х 110 мм**.

Таблица 3

Влияющая величина	Значение (интервал) влияющей величины	Пределы допускаемой дополнительной погрешности (изменения показаний), %
Температура окружающего воздуха	От минус 10 до плюс 40° С	Предел допускаемого значения основной погрешности (δ , γ , Δ) на каждые 10 ° С изменения температуры от нормальной
Относительная влажность воздуха (влагоустойчивость)	90 % при температуре 30 ° С	Предел допускаемого значения основной погрешности (δ , γ , Δ)
Форма кривой измеряемых силы и напряжения переменного тока	Синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности кривой не более 5 % под влиянием 2, 3 или 5 гармонической составляющей	Половина предела допускаемого значения основной погрешности (δ)
Внешнее однородное магнитное поле	Переменное с индукцией 0,1 мТл частоты 50 Гц	Половина предела допускаемого значения основной погрешности (δ)
Напряжение при измерении угла сдвига фаз на входе опорного канала прибора	(57 - 380) B \pm 15 %	\pm 1,5
Окно размыкающего магнитопровода трансформатора	Перемещение токопровода от геометрического центра окна в его пределах	Половина предела допускаемого значения основной погрешности (δ)

2.16 Масса прибора не более 1,5 **кг**. Масса комплекта поставки прибора с принадлежностями не более 2,7 **кг**.

2.17 Средний полный срок службы прибора не менее 12 **лет**.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Вместе с прибором поставляются:

трансформатор тока с размыкающимся магнитопроводом	-	1 шт.
провод соединительный	-	4 шт.
зажим контактный	-	4 шт.
футляр для укладки принадлежностей	-	2 шт.
ремень с пряжкой	-	1 шт.
кассета под элементы А316 (R6)	-	1 шт.
планка-упор	-	1 шт.
паспорт	-	1 экз.
свидетельство о приемке	-	1 экз.

Примечания

1 Допускается поставлять свидетельство о приемке не отдельным документом, а в составе паспорта одним из его разделов.

2 Прибор поставляется без электрохимических источников тока.

3 Допускается кассету и планку-упор поставлять установленными в камеру электропитания прибора.