



# Рабочий стандарт ВЕКТОР-20

Многофункциональный портативный измеритель для тестирования счетчиков электроэнергии

## ⇒ Особенности

- Легкий, портативный прибор
- 1-фазная и 3-фазная модификации прибора. Класс точности 0.2, 0.1 и 0.05
- Цветной графический дисплей с русифицированным меню
- Интерфейсы USB, RS232 и оптический интерфейс для связи с ПК и многофункциональными счетчиками ЭЭ в соответствии с МЭК 62056-21
- Настройки прибора и результаты измерений сохраняются в памяти прибора (минимум 2 Гбайт)
- Режим диаграммы векторов токов/напряжений и формы сигнала (осциллограмма)
- Анализ гармоник сигнала. Вывод данных в графическом и табличном виде
- LED и TTL-импульсный выход с программируемым сигналом, пропорциональным энергии или частоте
- Внутренняя база данных с расширенными возможностями и функцией поиска. Сохранение параметров счетчиков электроэнергии и данных результатов измерений
- Оптический сканирующий сенсор с функцией автонастройки
- Синхронное дифференциальное измерение потребления электроэнергии
- Два универсальных входа для подключения любой комбинации сенсоров напряжения/тока (задачи измерения мощности, коэффициента трансформации ТТ/ТН, измерения фаз и параметров нагрузки)
- Опциональный интерфейс беспроводной связи и беспроводной сканирующий сенсор для одновременного тестирования нескольких счетчиков
- Функция синхронизации данных между измерителем и ПК
- Программное обеспечение для MS Windows для обработки результатов измерений
- Жесткий кейс для транспортировки
- Опциональный принтер для распечатки результатов измерений и текущего изображения дисплея
- Опциональный универсальный изолированный вход/выход для сигналов реле/сигналов логики
- Интерфейс пользователя на русском языке



## ⇒ Краткое описание

Рабочий стандарт ВЕКТОР-20 является однофазным (ВЕКТОР-20/1) или трехфазным (ВЕКТОР-20/3) прецизионным эталонным счетчиком электрической мощности и энергии, и предназначен для калибровки электрических счетчиков и трансформаторов ТТ/ТН в полевых условиях. Измеритель ВЕКТОР-20 может использоваться как устройство обмена данными с многофункциональными счетчиками, позволяющими проводить локальное программирование и обмен данными. Измеритель ВЕКТОР-20 предназначен для работы в 1-, 2-, 3-фазных сетях, обеспечивает измерение и вывод на дисплей данных по отдельным фазам и суммарные данные по всем фазам. К измерителю могут быть подключены различные внешние преобразователи, обеспечивающие измерение напряжений до 500 В, токов - до 6000 А и более.

Точное высокоскоростное измерение в режиме реального времени всех базовых и дополнительных величин осуществляется с использованием прецизионного аналогово-цифрового преобразования и цифровой обработки сигналов. Помимо измерения параметров мощности, напряжения, тока и фазы, измеритель ВЕКТОР-20 обеспечивает индикацию чередования фаз, расчет значений активной, реактивной, полной энергии, измерение искажений и вывод осциллограмм исследуемых сигналов.

Измеритель оснащен сенсорами для работы с любыми типами счетчиков электроэнергии (LED, дисковые, с закрытыми контактами). А с помощью оптических сканирующих сенсоров возможно создать единую беспроводную сеть, в которой один измеритель ВЕКТОР-20 сможет проводить тестирование нескольких счетчиков (например, для поиска точек незаконного подключения). Измеритель ВЕКТОР-20 может работать от внутренних аккумуляторов, от внешнего адаптера питания, от бортовой сети автомобиля или от тестируемой цепи (опция).



# Рабочий стандарт ВЕКТОР-20

Многофункциональный портативный измеритель для тестирования счетчиков электроэнергии

## ⇒ Технические характеристики

Базовая точность <sup>*1</sup>	ВЕКТОР-20/1А ВЕКТОР-20/3А	ВЕКТОР-20/1В ВЕКТОР-20/3В	ВЕКТОР-20/1С ВЕКТОР-20/3С
Ток	Зависит от типа преобразователя тока		
Напряжение	0.05 %	0.1 %	0.2 %
Полная мощность	0.05 %	0.1 %	0.2 %
Активная мощность <sup>*2</sup>	0.05 %	0.1 %	0.2 %
Реакт. мощность <sup>*2</sup>	0.05 %	0.1 %	0.2 %
Кэфф. мощности	0.001	0.002	0.004
Частота	0.01 Гц	0.01 Гц	0.01 Гц
Искажения	0.2 %	0.5 %	0.5 %
Фазовый угол	0.01 °	0.03 °	0.1 °

### Измеряемые величины

Напряжение, ток; активная, реактивная, полная мощность; активная, реактивная, полная энергия; коэффициент мощности, фазовый угол, частота, искажения; активная мощность гармоник; нагрузка, фаза и коэффициент трансформации ТТ и ТН.

### Основные параметры

Базовая частота	40 .. 70 Гц	
Входные цепи	1-фаза 2-провода (ВЕКТОР-20/1 и ВЕКТОР-20/3) 1-фаза 3-провода и 2-фазы (ВЕКТОР-20/3) 3-фазы 3-провода / 4-провода (ВЕКТОР-20/3)	
Диап. напряжения	0.1 .. 500 В (фаза-нейтраль)	ручн. и автом. выбор диап.
Диапазон тока	в зависимости от типа преобразователя до 20 А / 120 А / 240 А / 6000 А (и более)	
Диап. коэфф. мощности	-1 .. 0 .. 1	
Фазовый угол	0 .. 360 °	
Интерфейсы для связи	USB и RS-232 (поддержка протокола SCPI), оптический интерфейс для связи с счетчиками, в соотв. с IEC 62056-21 (через OPTH 1200), беспроводный интерфейс (2.4 ГГц) – опция.	
Дисплей	3.5" / 320 x 240 точек / 256 цветов	
Память для данных	мин. 2 Гбайт ( >1000 точек подключения )	
Темп. эксплуатации	-20 .. +50 °С	
Темп. хранения	-25 .. +60 °С	
Потребление	около 1.5 Вт	
Питание	от встроенных аккумуляторов (4 x NiMH / AA size) от адаптера питания (100 - 240 В <sub>AC</sub> / 12 В <sub>DC</sub> ) от бортовой сети автомобиля (12 В) от тестируемой цепи (46 - 300 В / 45 - 65 Гц) <sup>*6</sup>	
Стандарты	МЭК 60736, МЭК 62056-21, МЭК 61010-2-032	
Уровень защиты	IP-42 (измеритель) IP-54 (измеритель с защитным кожухом) IP-67 (кейс для транспортировки)	
Электробезопасность	Электроизоляция: EN 61010-1 Измерительная категория: CAT III	
Габариты (Ш x Г x В)	210 x 105 x 40 мм (измеритель) 406 x 330 x 174 мм (кейс для транспортировки)	
Вес (примерный)	0.55 кг (измеритель), 5.5 кг (стандартный комплект)	

### Импульсный выход

Импульсы соответствуют	Активной, реактивной, полной энергии или запрограммированной постоянной частоте
Постоянная счетчика	Программируется пользователем
Макс. част. импульсов	70 кГц

### Стандартные аксессуары (ВЕКТОР-20/хВ и ВЕКТОР-20/хС)

Преобразователь напряжения VT 2x50В, Токовые клещи СС 2x12В, Оптический сенсор OPTS 2100 с фиксирующей скобой, адаптер питания, адаптер питания от сети автомобиля, транспортный кейс, BNC-кабель для вывода импульсного сигнала, переключатель для ручной симуляции импульсов, кабель SO импульсов, ремешок для переноски, кабель USB, ПО для ПК (инсталляционный CD-ROM)

### Оptionальные аксессуары

Преобразователь напряжения VT 3x50, преобразователь тока СТ 2x20, токовые клещи СС 3x24С, гибкий токовый пробник FCP 3x21, оптический коммуникационный модуль OPTH 1200, портативный принтер PP 1000, кабель RS-232, защитная крышка для разъемов прибора, сканер беспроводной сети

### Преобразователь напряжения VT хх50

Диапазон напряжения	0.1 .. 500 В фаза-нейтраль	
Точность <sup>*1</sup> (5 В – 500 В)	VT хх50А	0.05 % (с ВЕКТОР-20/хА)
	VT хх50В	0.1 % (с ВЕКТОР-20/хВ или А) 0.2 % (с ВЕКТОР-20/хС)
Длина кабеля подключения	1.75 м	

VT 2x50 не оснащены функцией питания от измеряемой цепи (PFMC)

VT 3x50 оснащены функцией питания от измеряемой цепи (PFMC)

### Преобразователь тока СТ 2x20

Диапазон тока	1 мА .. 20 А	
Точность <sup>*1</sup> (10 мА – 20 А)	СТ 2x20А	0.05 %, 0.05 ° (с ВЕКТОР-20/хА)
	СТ 2x20В	0.1 %, 0.1 ° (с ВЕКТОР-20/хВ или А) 0.2 %, 0.2 ° (с ВЕКТОР-20/хС)
Длина кабеля подключения	1.5 м	
Габариты	100 x 40 x 85 мм	
Вес	0.2 / 0.3 кг (СТ 2120 / 2320)	

### Токовые клещи СС 2x12В

Диапазон тока	1 мА .. 120 А	
Точность <sup>*1*3</sup> (20 мА – 100 А)	0.1 %, 0.1 ° (с ВЕКТОР-20/хВ или А) 0.2 %, 0.2 ° (с ВЕКТОР-20/хС)	
Длина кабеля подключения	2 м	
Макс. диаметр обхвата	Ø 12 мм	
Габариты	120 x 40 x 20 мм	
Вес	0.25 / 0.5 кг (СС 2112В / 2312В)	

### Токовые клещи СС 3x24С

Диапазон тока	1 мА .. 240 А	
Точность <sup>*1*3*4</sup> (50 мА - 150 А)	0.2 %, 0.2 °	
Длина кабеля подключения	2 м	
Макс. диаметр обхвата	Ø 20 мм	
Габариты	140 x 60 x 35 мм	
Вес	0.3 / 0.7 кг (СС 3124С / 3324С)	

### Гибкий токовый сенсор FCP 3x21 /WS

Диапазон тока	0.2 А .. 6000 А (или более)	
Точность <sup>*1*5</sup> (1 А – 6000 А)	FCP 3x21С	0.2 %, 0.2 °
	FCP 3x21D	0.5 %, 0.3 °
Диаметр кабеля сенсора / Мин. радиус изгиба	6 мм / 50 мм (FCP 3x21)	
Диаметр петли сенсора	Ø 160 мм (FCP 3x21)	
Длина кабеля подключения	1.5 м	
Габариты	160 x 160 x 10 мм	
Вес	0.15 / 0.4 кг (FCP 3121 / 3321)	

### Портативный принтер PP 1000

Тип печати	Термо, двунаправленный
Символьная матрица	8x8 и 12x8 точек, графика
Скорость печати	37.5 симлов/с
Ширина бумаги	112 мм (Ø 38 мм)
Интерфейс	RS-232 (1200-9600 бод/с)
Габариты (Ш x Г x В)	165 x 135 x 50 мм
Вес	0.55 кг (с батареями)
Аксессуары в комплекте	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 рулон бумаги</li> <li>• батареи</li> <li>• 1.5 м кабель (DIN / D-Sub)</li> </ul>

<sup>\*1</sup> указано для условий при температуре 23 °С

<sup>\*2</sup> относительно полной мощности

<sup>\*3</sup> указано для диапазонов с компенсацией

<sup>\*4</sup> указано при расположении кабеля на расстоянии более 15 мм от места смыкания клещей

<sup>\*5</sup> указано при расположении кабеля на расстоянии более 25 мм от места смыкания клещей



# Рабочий стандарт ВЕКТОР-20

Многофункциональный портативный измеритель для тестирования счетчиков электроэнергии

## ⇒ Описание работы с прибором

### 1. Измерение базовых величин и параметров

Одной из уникальных особенностей стандарта ВЕКТОР-20 являются универсальные измерительные входы. К измерительным входам могут быть подключены любые измерительные сенсоры - как для измерения тока, так и для измерения напряжения. Устройство автоматически определяет тип подключенного сенсора и запускает соответствующий типу/типам сенсоров измерительный режим. Например, при подключении:

- **Одного сенсора напряжения и одного сенсора тока** выполняется измерение напряжения, тока, мощности и расчет энергии, что позволяет проводить измерение точности счетчиков электроэнергии.
- **Двух сенсоров тока** выполняется измерение параметров трансформаторов тока (ТТ).
- **Двух сенсоров напряжения** выполняется измерение параметров трансформаторов напряжения (ТН).
- **Одного сенсора тока** выполняется измерение параметров, связанных со значениями тока (мультиметр тока).
- **Одного сенсора напряжения** выполняется измерение параметров, связанных со значениями напряжения (мультиметр напряжения).

Ниже представлены режимы измерений при работе с подключенным сенсором тока и напряжения, т.н. режим измерения параметров нагрузки, в данном случае - электрических параметров счетчика.

Список отображаемых величин:

- $U, U_{PN}$  - значение напряжения фаза-нейтраль
- $U_{PP}$  - значение напряжения фаза-фаза
- $I$  - значение тока
- $P, Q, S$  - значения активной, реактивной и полной мощности
- $\lambda$  - значение коэффициента мощности
- $\Phi_U$  - значение фазы напряжения  $U_{PN}$
- $\Phi_{UPP}$  - значение фазы напряжения  $U_{PP}$
- $\Phi_I$  - значение фазы тока
- $DF_U$  - значение коэффициента искажения напряжения
- $DF_I$  - значение коэффициента искажения тока
- $P_H$  - значение активной мощности гармоник (номера гармоник 2...N)
- $f$  - значение частоты
- $L1xx$  - индикация чередования фаз (L123 или L132)

При подключении любой другой комбинации сенсоров (кроме одного сенсора напряжения и одного сенсора тока), ВЕКТОР-20 может измерять параметры 1-/3-фазных трансформаторов напряжения и тока (ТН и ТТ), а также функционировать как обычный мультиметр (тока или напряжения).

В случае подключения одного измерительного сенсора прибор выводит данные:

- Значения базовых величин (в зависимости от типа используемого сенсора - ток/напряжение)
- Коэффициент передачи/преобразования  $r_{Lx/L1}$
- Ошибка коэффициента передачи/преобразования  $er_{Lx/L1}$
- Ошибка фазы  $\Phi_{Lx/L1}$

Где  $Lx/L1$  обозначает соотношение величин тока/напряжения Фазы 2 и Фазы 1 (левая часть в середине экрана), и Фазы 3 и Фазы 1 (правая часть в середине экрана). Ошибка коэффициента передачи/преобразования  $er_{Lx/L1}$  вычисляется как результат сравнения измеренного коэффициента передачи  $r_{Lx/L1}$  и номинального  $r_{ном}$ .

В случае подключения двух измерительных сенсоров прибор выводит данные:

- Значения базовых величин (в зависимости от типа используемого сенсора - ток/напряжение)
- Коэффициент передачи/преобразования  $r_{B/A}$
- Ошибка коэффициента передачи/преобразования  $er_{B/A}$
- Ошибка фазы  $\Phi_{B/A}$

Где  $B/A$  обозначает соотношение величин тока/напряжения на входе А и на входе В. Ошибка коэффициента передачи/преобразования  $er_{B/A}$  вычисляется как результат сравнения измеренного коэффициента передачи  $r_{B/A}$  и номинального  $r_{ном}$ .

Параметры сети				
	L1	L2	L3	
U	220.0	220.3	220.1	B
I	10.03	10.53	10.94	A
P	1.62k	1.84k	1.84k	BT
Q	891.1	0.000	0.000	BAp
S	1.85k	1.84k	1.84k	BA
$\lambda$	0.876	1.000	1.000	
$\Phi_U$	0.000	120.0	240.0	°
$\Phi_I$	35.24	33.40	40.96	°
$DF_U$	0.021	0.036	0.014	%
$DF_I$	0.015	0.031	0.017	%
$P_H$	0.60m	0.50m	1.10m	BT
f = 50.001 Гц L123				

Параметры сети				
	L1	L2	L3	
$U_{PN}$	230.0	230.1	229.9	B
$U_{PP}$	395.4	398.3	401.2	B
$\Phi_U$	0.502	119.0	239.0	°
$\Phi_{UPP}$	119.3	120.7	120.0	°
I	7.988	8.013	7.982	A
$\Phi_I$	37.97	0.000	0.000	°
$\lambda$	0.794	1.000	1.000	
P	1.46k	1.84k	1.83k	BT
Q	1.12k	0.000	0.000	BAp
S	1.84k	1.84k	1.83k	BA
f = 50.000 Гц L123				

Текущие значения (I)				
	L1	L2	L3	
I	10.03	100.5	0.000	A
$\Phi_I$	0.000	60.10	0.000	°
$DF_I$	0.015	0.031	0.017	%
ТТ: $r_{ном} = 10$				
$r_{Lx/L1}$	10.02	0.000		
$er_{Lx/L1}$	0.199	0.000		%
$\Phi_{Lx-L1}$	60.10	0.000		°
f = 50.000 Гц				

Текущие значения (U)				
	L1	L2	L3	
U	110.1	220.9	0.000	B
$\Phi_U$	0.000	30.05	0.000	°
$DF_U$	0.021	0.036	0.014	%
ТН: $r_{ном} = 2$				
$r_{Lx/L1}$	2.006	0.000		
$er_{Lx/L1}$	0.315	0.000		%
$\Phi_{Lx-L1}$	30.05	0.000		°
f = 49.999 Гц				

Текущие значения (I+I)				
	L1	L2	L3	
Ia	10.10	10.30	10.20	A
$\Phi_I$	0.000	120.0	240.0	°
$DF_I$	0.021	0.036	0.014	%
Ib	100.1	100.2	100.1	A
$\Phi_I$	0.000	120.0	240.0	°
$DF_I$	0.015	0.031	0.017	%
ТТ: $r_{ном} = 10$				
$r_{B/A}$	9.911	9.728	9.814	
$er_{B/A}$	-0.89	-2.72	-1.86	%
$\Phi_{B-A}$	0.000	0.000	0.000	°
f = 50.001 Гц				

Текущие значения (U+U)				
	L1	L2	L3	
Ua	110.2	110.3	110.1	B
$\Phi_U$	0.000	120.0	240.0	°
$DF_U$	0.021	0.036	0.014	%
Ub	220.1	220.2	220.1	B
$\Phi_U$	30.00	150.0	270.0	°
$DF_U$	0.015	0.031	0.017	%
ТН: $r_{ном} = 2$				
$r_{B/A}$	1.997	1.996	1.999	
$er_{B/A}$	-0.14	-0.18	-0.05	%
$\Phi_{B-A}$	30.00	30.00	30.00	°
f = 49.999 Гц				



# Рабочий стандарт ВЕКТОР-20

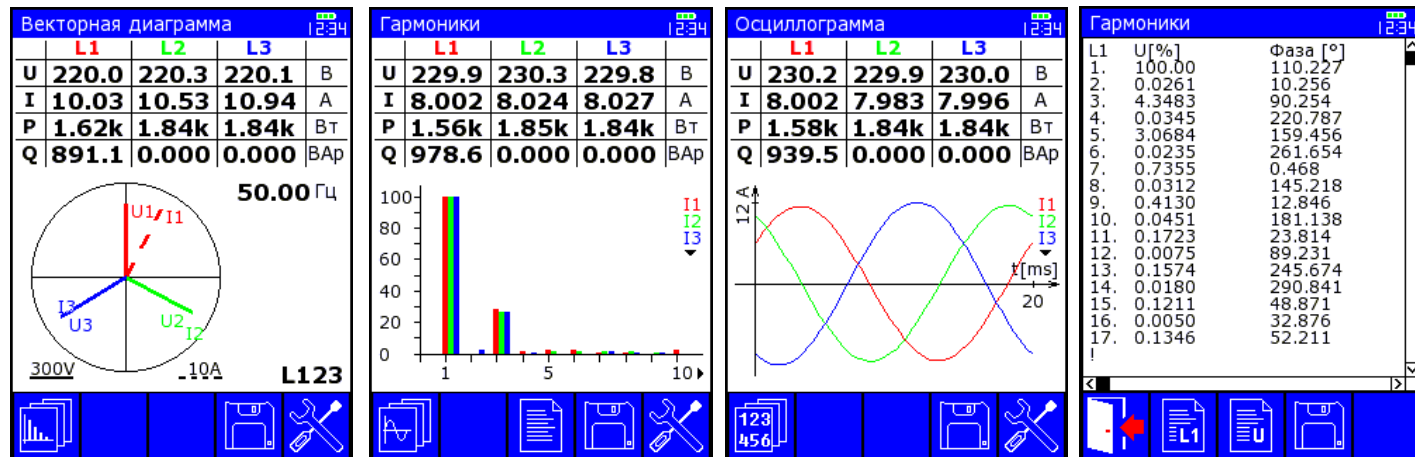
Многофункциональный портативный измеритель для тестирования счетчиков электроэнергии

## 2. Графическое представление параметров сигналов

Измеритель ВЕКТОР-20 оснащен функцией вывода на дисплей графических данных: векторной диаграммы сигналов, графика формы сигнала (осциллограммы), гистограмм гармоник сигнала (графический и табличный вид). Для векторной диаграммы задаются параметры нулевого отсчета (по вертикали или горизонтали) и номинальные значения величин (напряжение или ток).

Анализ гармоник производится до гармоники с 31-м порядковым номером. На дисплее (гистограммный вид) за один раз выводятся гистограммы по 10-ти гармоникам. Для просмотра других значений необходимо воспользоваться клавишами навигации. В табличном виде выводятся данные по амплитудам и фазам всех 31 гармоник.

При выводе на дисплей осциллограмм сигналов или гистограмм гармоник, возможно выбрать интересующие комбинации сигналов: I1+I2+I3, U1+U2+U3, U1+I1, U2+I2, U3+I3.



## 3. Измерение параметров электроэнергии и тест передаточного числа счетчика

Независимо от типа проводимых измерений, ВЕКТОР-20 в фоновом режиме обеспечивает измерение и суммирование значений активной, реактивной и полной мощности. Пользователь также может сбросить эти данные и запустить процесс заново.

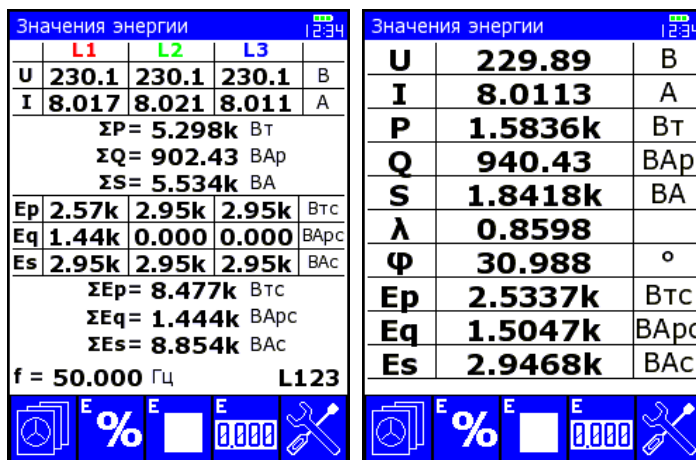
Список отображаемых величин:

- U - значение напряжения
- I - значение тока
- $\Sigma P$  - суммарное значение активной мощности (P - активная мощность для 1-фазной версии)
- $\Sigma Q$  - суммарное значение реактивной мощности (Q - реактивная мощность для 1-фазной версии)
- $\Sigma S$  - суммарное значение полной мощности (S - полная мощность для 1-фазной версии)
- $\lambda$  - значение коэффициента мощности (для 1-фазной версии)
- $\phi$  - значение фазы напряжения (для 1-фазной версии)
- $E_p$  - значение активной энергии
- $E_q$  - значение реактивной энергии
- $E_s$  - значение полной энергии
- $\Sigma E_p$  - суммарное значение активной энергии
- $\Sigma E_q$  - суммарное значение реактивной энергии
- $\Sigma E_s$  - суммарное значение полной энергии
- f - значение частоты
- L1xx - индикация чередования фаз (L123 или L132)

Для проведения теста передаточного числа счетчика, пользователь задает параметры теста (длительность по времени или по количеству энергии) и тип энергии (активная, реактивная, полная). Далее вводятся данные показаний счетчика (#1) до теста и после (#2). Измеритель ВЕКТОР-20 автоматически рассчитывает разницу ( $\Delta E$ ) и вычисляет ошибку.

Список отображаемых величин:

- ДАННЫЕ СЧЕТЧИКА** - значения регистров (показаний) счетчика ЭЭ
- #1 - показание счетчика до проведения теста
- #2 - показание счетчика после проведения теста
- $\Delta E$  - разница между значениями #1 и #2
- ЗР4W - тип текущего подключения (в данном случае - 3-фазное 4-проводное)
- T - режим теста (накопление по времени - T, или по количеству энергии - E)
- Э - значение измеренной энергии за время проведения теста
- Ошибка - значение ошибки, вычисляется на основе значений E и  $\Delta E$
- E/t - среднее значение энергии за период времени теста
- t - длительность теста в минутах
- Индикатор - графическое представление длительности теста (задается в настройках прибора)





# Рабочий стандарт ВЕКТОР-20

Многофункциональный портативный измеритель для тестирования счетчиков электроэнергии

## 4. Измерение ошибки счетчика электроэнергии

Тестирование счетчика происходит путем подключения сенсоров напряжения и тока измерителя ВЕКТОР-20 ко входам счетчика. Пользователь также задает для прибора значение передаточного числа счетчика. Далее, измеритель ВЕКТОР-20 действует подобно счетчику - измеряет количество электроэнергии и генерирует импульсы в соответствии с заданным передаточным числом и сравнивает их с импульсами, поступающими с оптического сенсора, подключенного к тестируемому счетчику и вычисляет результат.

Список отображаемых величин:

- U, I, P, Q - значения параметров нагрузки в точке подключения
- Параметры - параметры тестируемого счетчика:
  - Тип подключения - 3P4W, 3P3W, 2P3W, 1P3W или 1P2W
  - Тип энергии - активная, реактивная или полная
  - Передаточное число - передаточное число тестируемого электросчетчика
  - Тип передаточного числа - и/кВтч, и/Втч, и/Втс, и/кВтс, кВтч/и, Втч/и, Втс/и, кВтс/и, МВтч/и или и/МВтч
  - Тип счетчика - LED, дисковый или с выводами SO
- СН - серийный номер счетчика
- Ошибка - действительная измеренная ошибка счетчика
- Измерения - количество проведенных измерений и общее число измерений
- Время интегрирования - время интегрирования (время между двумя измерениями)
- Среднее - среднее значение ошибки
- Отклонение - стандартное отклонение результатов измерений

Тест ошибки счетчика				
	L1	L2	L3	
U	230.0	230.1	229.8	B
I	8.000	8.021	8.009	A
P	1.44k	1.85k	1.84k	Вт
Q	1.14k	0.000	0.000	ВАр
3P4W   Активная				
1000   и/кВтч   LED				
СН: 1359030103				
Ошибка: 0.798 %				
Измерения: 0 / 10				
Время интегрирования: 1с				
Среднее: 0.808 %				
Отклонение: 0.912 %				

## 5. Тестирование трансформаторов тока и напряжения

Тестирование трансформаторов напряжения и тока (ТН и ТТ) осуществляется путем подключения к прибору соответствующих сенсоров напряжения/тока.

**Тестирование однофазных трансформаторов** осуществляется путем подключения 3-фазного сенсора следующим образом: канал L1 подключается к вторичной обмотке, а канал L2 (или L3) - к первичной обмотке тестируемого трансформатора. Результат измерений выводится для двух комбинаций L2/L1 и L3/L1.

**Тестирование трехфазных трансформаторов** осуществляется путем подключения двух 3-фазных сенсоров тока (для ТТ) или двух 3-фазных сенсоров напряжения (для ТН) следующим образом: сенсор, подключенный ко входу "А" измерителя, подключается к вторичным обмоткам, а сенсор, подключенный ко входу "Б" измерителя, подключается к первичным обмоткам тестируемого трансформатора.

Для тестирования трансформаторов тока (ТТ) возможно использование любой комбинации сенсоров тока (СТ 2x20, СС 2x12, СС 2x24, FCP 3xxx). Содержимое экрана прибора зависит от типа и комбинации подключенных измерительных сенсоров. Основные отображаемые величины: номинальный и измеренный коэффициент передачи/преобразования (трансформации), ошибка коэффициента передачи/преобразования, фазовая ошибка передачи/преобразования.

Тест трансформаторов				
	L1	L2	L3	
U	110.3	220.8	0.000	B
I	10.06	100.0	0.000	A
ТТ: $\Gamma_{НОМ} = 10$				
$r_{Lx/L1}$	9.940	0.000		
$er_{Lx/L1}$	-0.60	0.000		%
$\Phi_{Lx-L1}$	60.12	0.000		°
ТН: $\Gamma_{НОМ} = 2$				
$r_{Lx/L1}$	2.002	0.000		
$er_{Lx/L1}$	0.090	0.000		%
$\Phi_{Lx-L1}$	29.85	0.000		°

Список отображаемых величин:

- U, I - значения параметров нагрузки в точке подключения
- $\Gamma_{НОМ}$  - значение номинального коэффициента передачи/преобразования
- $\Gamma_{Lx/L1}$  - измеренное значение коэффициента передачи в отдельных каналах (L2/L1, L3/L1)
- $\Gamma_{B/A}$  - измеренное значение коэффициента передачи в каждом канале (L1, L2 и L3)
- $er_{Lx/L1}$  - расчетное значение ошибки коэффициента передачи в отдельных каналах (L2/L1, L3/L1)
- $er$  - расчетное значение ошибки коэффициента передачи в каждом канале (L1, L2 и L3)
- $\Phi_{Lx/L1}$  - измеренное значение ошибки фазы в отдельных каналах (L2/L1 и L3/L1)
- $\Phi_{B/A}$  - измеренное значение ошибки фазы в каждом канале (L1, L2 и L3)
- $\Phi_U$  - значение фазы напряжения
- $\Phi_I$  - значение фазы тока
- $DF_U$  - значение коэффициента искажения напряжения
- $DF_I$  - значение коэффициента искажения тока
- f - значение частоты

Текущие значения (I+I)				
	L1	L2	L3	
Ia	10.10	10.30	10.20	A
$\Phi_I$	0.000	120.0	240.0	°
$DF_I$	0.021	0.036	0.014	%
Ib	100.1	100.2	100.1	A
$\Phi_I$	0.000	120.0	240.0	°
$DF_I$	0.015	0.031	0.017	%
ТТ: $\Gamma_{НОМ} = 10$				
$\Gamma_{B/A}$	9.911	9.728	9.814	
$er$	-0.89	-2.72	-1.86	%
$\Phi_{B-A}$	0.000	0.000	0.000	°
f = 50.001 Гц				

Текущие значения (U+U)				
	L1	L2	L3	
Ua	110.2	110.3	110.1	B
$\Phi_U$	0.000	120.0	240.0	°
$DF_U$	0.021	0.036	0.014	%
Ub	220.1	220.2	220.1	B
$\Phi_U$	30.00	150.0	270.0	°
$DF_U$	0.015	0.031	0.017	%
ТН: $\Gamma_{НОМ} = 2$				
$\Gamma_{B/A}$	1.997	1.996	1.999	
$er$	-0.14	-0.18	-0.05	%
$\Phi_{B-A}$	30.00	30.00	30.00	°
f = 49.999 Гц				



# Рабочий стандарт ВЕКТОР-20

Многофункциональный портативный измеритель для тестирования счетчиков электроэнергии

## 6. Настройка и конфигурация прибора

Пользователь может настроить параметры измерений:

- Тип подключения прибора к исследуемой сети/устройству (3P4W, 3P3W, 2P3W, 1P3W или 1P2W)
- Параметры вывода данных по электроэнергии (тип энергии, передаточное число счетчика, тип передаточного числа счетчика)
- Установка измерительных диапазонов для входов прибора (автоматический или ручной выбор)
- Установка рабочей частоты и выбор фазы/величины (напряжение/ток) для синхронизации по частоте
- Настройка вида векторной диаграммы
- Параметры вывода данных по гармоникам активной мощности и т.д.

Параметры измерений счетчика электроэнергии:

- Значение времени интегрирования (длительности одного измерения - выборки)
- Количество измерений (выборки)
- Параметры теста передаточного числа счетчика (накопление по времени/энергии, тип энергии)

Параметры и конфигурация измерителя:

Установка даты, времени; настройка параметров интерфейсов передачи данных (RS232, USB); настройка дисплея, подсветки, параметров питания прибора и звуковой/визуальной индикации.

## 7. Работа со встроенной базой данных

Измеритель ВЕКТОР-20 оснащен встроенной базой данных с возможностью просмотра, редактирования, добавления и удаления данных по счетчикам, результатам измерений, данных по точкам подключения, показаний регистров многофункциональных счетчиков (полученных через оптический интерфейс в соотв. с МЭК 62056-21). В базе данных также сохраняются данные по гармоникам сигналов и осциллограммы сигналов.

База данных оснащена функцией поиска. Поиск может быть осуществлен либо по серийному номеру счетчика, либо по типу счетчика.

БД 1/5 Счётчики

CH	ТИП	#
1359030103	WS 2320B	6
1098100329	RS 2110S	4
8143676245	AMT B03	0
8098154632	AMS B1B	0

ИМЯ	ЗНАЧЕНИЕ
SNUM	1359030103
ТИП	WS 2320B
PRODUCER	AP
YEAR	2009
VOLTAGE	3x300 V

БД 2/5 Ошибки

Но	Макс	Ошибка
1	5.03 A	-0.12 %

ИМЯ	ЗНАЧЕНИЕ
DATE	01.01.2010
TIME	05:19:54
METERERROR	-0.117195
METERSTDEV	0.007525
METERCONST	1000.000000

БД 3/5 Параметры сети

Но	Имакс	Умакс
1	5.02 A	----
2	10.06 A	----
3	----	230.28 V
4	10.04 A	230.29 V

ИМЯ	ЗНАЧЕНИЕ
DATE	21.03.2012
TIME	13:10:56
MCURR1	5.045173
MCURR2	10.019656
MCURR3	10.044216

БД 4/5 Тесты энергии

Но	Э	Ошибка
1	0.03 kWh	1.44 %

ИМЯ	ЗНАЧЕНИЕ
DATE	21.03.2012
TIME	13:41:26
COUNTERBEGIN	1.100000
COUNTEREND	1.131000
COUNTERDIFF	0.031000



# Рабочий стандарт ВЕКТОР-20

Многофункциональный портативный измеритель для тестирования счетчиков электроэнергии

⇒ Опции / Аксессуары ● ... стандартная комплектация / ○ ... опция / - ... не доступно

Код	Описание	ВЕКТОР-20/1А	ВЕКТОР-20/1В	ВЕКТОР-20/1С	ВЕКТОР-20/3А	ВЕКТОР-20/3В	ВЕКТОР-20/3С
ВЕКТОР-20/1	Рабочий стандарт ВЕКТОР-20 (1-фазное тестирование)	●	●	●	-	-	-
ВЕКТОР-20/3	Рабочий стандарт ВЕКТОР-20 (3-фазное тестирование)	-	-	-	●	●	●
VT 2150A	Преобразователь напряжения (1 x 500 В, 0,05 %)	●	-	-	-	-	-
VT 2250A	Преобразователь напряжения (2 x 500 В, 0,05 %)	-	-	-	○	-	-
VT 2350A	Преобразователь напряжения (3 x 500 В, 0,05 %)	-	-	-	●	-	-
VT 2150B	Преобразователь напряжения (1 x 500 В, 0,1 %)	-	●	●	-	-	-
VT 2250B	Преобразователь напряжения (2 x 500 В, 0,1 %)	-	-	-	-	○	○
VT 2350B	Преобразователь напряжения (3 x 500 В, 0,1 %)	-	-	-	-	●	●
VT 3150A	Преобраз. напряжения (1 x 500 В, 0,05 %) функция PFMC	○	-	-	-	-	-
VT 3250A	Преобраз. напряжения (2 x 500 В, 0,05 %) функция PFMC	-	-	-	○	-	-
VT 3350A	Преобраз. напряжения (3 x 500 В, 0,05 %) функция PFMC	-	-	-	○	-	-
VT 3150B	Преобраз. напряжения (1 x 500 В, 0,1 %) функция PFMC	-	○	○	-	-	-
VT 3250B	Преобраз. напряжения (2 x 500 В, 0,1 %) функция PFMC	-	-	-	-	○	○
VT 3350B	Преобраз. напряжения (3 x 500 В, 0,1 %) функция PFMC	-	-	-	-	○	○
CT 2120A	Преобразователь тока (1 x 20 А, 0,05 %)	●	-	-	-	-	-
CT 2220A	Преобразователь тока (2 x 20 А, 0,05 %)	-	-	-	○	○	○
CT 2320A	Преобразователь тока (3 x 20 А, 0,05 %)	-	-	-	●	-	-
CT 2120B	Преобразователь тока (1 x 20 А, 0,1 %)	○	○	○	-	-	-
CT 2220B	Преобразователь тока (2 x 20 А, 0,1 %)	-	-	-	○	○	○
CT 2320B	Преобразователь тока (3 x 20 А, 0,1 %)	-	-	-	○	○	○
CC 2112B	Токовые клещи (1 x 120 А)	●	●	●	-	-	-
CC 2212B	Токовые клещи (2 x 120 А)	-	-	-	○	○	○
CC 2312B	Токовые клещи (3 x 120 А)	-	-	-	●	●	●
CC 3124C	Токовые клещи (1 x 240 А)	○	○	○	-	-	-
CC 3224C	Токовые клещи (2 x 240 А)	-	-	-	○	○	○
CC 3324C	Токовые клещи (3 x 240 А)	-	-	-	○	○	○
FCP 3121	Гибкие токовые клещи (1 x 6000 А)	○	○	○	-	-	-
FCP 3221	Гибкие токовые клещи (2 x 6000 А)	-	-	-	○	○	○
FCP 3321	Гибкие токовые клещи (3 x 6000 А)	-	-	-	○	○	○
WSCS 1100	Кабели для трансформатора тока (1-фазный комплект)	●	○	○	-	-	-
WSCS 1200	Кабели для трансформатора тока (2-фазный комплект)	-	-	-	○	○	○
WSCS 1300	Кабели для трансформатора тока (3-фазный комплект)	-	-	-	●	○	○
VC 1100	Зажимы стандартные (на 1 фазу, для напряжения)	●	●	●	-	-	-
VC 1200	Зажимы стандартные (на 2 фазы, для напряжения)	-	-	-	○	○	○
VC 1300	Зажимы стандартные (на 3 фазы, для напряжения)	-	-	-	●	●	●
VC 2100	Зажимы специальные (на 1 фазу, для напряжения)	○	○	○	-	-	-
VC 2200	Зажимы специальные (на 2 фазы, для напряжения)	-	-	-	○	○	○
VC 2300	Зажимы специальные (на 3 фазы, для напряжения)	-	-	-	○	○	○
VC 2110	Зажимы тип «Омега» (на 1 фазу, для напряжения)	○	○	○	-	-	-
VC 2210	Зажимы тип «Омега» (на 2 фазы, для напряжения)	-	-	-	○	○	○
VC 2310	Зажимы тип «Омега» (на 3 фазы, для напряжения)	-	-	-	○	○	○
VC 2120	Зажимы тип «Spike» (на 1 фазу, для напряжения)	○	○	○	-	-	-
VC 2220	Зажимы тип «Spike» (на 2 фазы, для напряжения)	-	-	-	○	○	○
VC 2320	Зажимы тип «Spike» (на 3 фазы, для напряжения)	-	-	-	○	○	○
WSIO 2000	BNC-кабель для вывода импульсного сигнала	●	●	●	●	●	●
WSSS 3000	Переключатель для симуляции импульсов	●	●	●	●	●	●
OPTI 2000	Кабель SO импульсов	●	●	●	●	●	●
OPFC 1000	Фиксирующая скоба для оптического сенсора	●	●	●	●	●	●
OPTS 2100	Оптический сенсор	●	●	●	●	●	●
WSSC 2000	Кабель для оптического сенсора	●	●	●	●	●	●
OPTH 1200	Оптический коммуникационный модуль	○	○	○	○	○	○
PP 1000	Портативный принтер	○	○	○	○	○	○
PPC 1000	Кабель для портативного принтера PP 1000	○	○	○	○	○	○
CCR 1000	Кабель связи RS-232	○	○	○	○	○	○
CCU 1000	Кабель связи USB	●	●	●	●	●	●
BAA 2000	Аккумуляторы (4 x NiMH / AA-размер)	●	●	●	●	●	●
WSPA 2000	Адаптер питания (100-240В)	●	●	●	●	●	●
WSCA 1000	Адаптер питания от сети автомобиля (12В)	●	●	●	●	●	●
WSSW 1000	Программное обеспечение для ПК (на CD-ROM)	●	●	●	●	●	●
WSTC 2000	Кейс для транспортировки	●	●	●	●	●	●
WSNS 1000	Ремешок для переноски	●	●	●	●	●	●
WSPC 1000	Защитная крышка для разъемов прибора	○	○	○	○	○	○
WSUG 1000	Руководство пользователя	●	●	●	●	●	●
WSCC 1000	Калибровочный сертификат производителя (AP)	●	●	●	●	●	●
WSCC 2000	Калибровочный сертификат независимой лаборатории	○	○	○	○	○	○

\* PFMC = функция питания от измеряемой цепи