



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ .....</b>	<b>3</b>
1.1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
1.2. ВХОДЫ .....	5
1.3. ПИТАНИЕ .....	5
1.4. ПРОГРАММИРОВАНИЕ, КОММУНИКАЦИЯ.....	6
<b>2. ТРЕБОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>	<b>7</b>
<b>3. СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВА .....</b>	<b>8</b>
ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ .....	8
ЗАПРОГРАММИРОВАН .....	10
В ПРОЦЕССЕ ИЗМЕРЕНИЯ.....	10
ИЗМЕРЕНИЕ ЗАКОНЧЕНО .....	10
<b>4. ИЗМЕРЕНИЕ, РЕГИСТРАЦИЯ, ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ .....</b>	<b>12</b>
ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ.....	12
ИЗМЕРЕНИЕ, РАСЧЕТ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН .....	12
РЕГИСТРАЦИЯ.....	12
СОБЫТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ.....	14
<b>5. ПОДКЛЮЧЕНИЕ АНАЛИЗИТОРОВ.....</b>	<b>16</b>
Выводы и обозначения на анализаторах .....	16
ВКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА, ПОДАЧА НАПРЯЖЕНИЯ.....	16
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ГИБКИХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА .....	18
<b>6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....</b>	<b>20</b>
<b>КОМПЛЕКТАЦИЯ:.....</b>	<b>22</b>

---

Производитель: **VERTESZ Elektronika** H-1225 Budapest, Nagytétényi út 169.  
Тел.: (36 1) 248-2340, Факс: (36 1) 248-2347, 248-1235 vertesz@vertesz.hu [www.vertesz.hu](http://www.vertesz.hu)

Дочернее предприятие в России: **ООО «ВЕРТЕС Петербург»**  
194044 Санкт-Петербург Финляндский пр. д.4 литер А офис 516. Тел. (812) 715-4605. Факс: (812) 332-15-57  
vertes@vertes.ru; [www.vertes.ru](http://www.vertes.ru), [www.вертес.рф](http://www.вертес.рф), skype: **VERTES\_spb**

## 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

### 1.1. Область применения

Анализаторы качества электроэнергии семейства VHR, разрабатываемые компанией VERTESZ Elektronika, в течение многих лет служат для измерения, регистрации и последующего off-line анализа параметров электрических сетей низкого и среднего напряжения.

Наряду со стандартными параметрами качества напряжения, такими как номинальное значение, частота, симметричные составляющие, гармонические составляющие, коэффициент гармонических составляющих, фликер, отдельные модели анализаторов VHR, измеряют ток, мощности и коэффициент мощности. Кроме того, прибор регистрирует различные события напряжения: прерывания напряжения, провалы напряжения и перенапряжения. Анализатор VHR-22 может регистрировать форму сигнала напряжения, а VHR-23 – форму сигнала напряжения и тока. Таким образом, анализаторы качества электроэнергии VHR возможно использовать в качестве регистраторов переходных процессов, помех.

Благодаря большому количеству измеряемых параметров, техническим характеристикам и механическому исполнению с высокой степенью защиты прибором могут пользоваться как потребители, так и электросбытовые компании для контроля качества электрической энергии, измерения тока и мощностей, регистрации переходных процессов в сети.

### 1.2. Измеряемые параметры

Анализатор, установленный на точку измерения, непрерывно измеряет установленные пользователем параметры напряжения (VHR-22, VHR-23), тока (VHR-23), мощности (VHR-23) и сохраняет их усредненные значения за 1-15 мин., а также минимальные и максимальные значения за время усреднения. Время усреднения устанавливается пользователем с шагом в 1 минуту, т.е. возможна установка 10 минут, требуемое ГОСТ Р 54149-2010.

Анализаторы VHR-22 и VHR-23 регистрируют следующие параметры напряжения:

- частота;
- действующее значение фазных напряжений;
- действующее значение линейных напряжений;

- симметричные составляющие;
- несинусоидальность:
  - o гармонические составляющие до 40-й гармоники;
  - o суммарный коэффициент гармонических составляющих;
- быстрые изменения (количество за время усреднения);
- события напряжения (прерывание напряжения, провал напряжения, перенапряжение);
- колебание и фликер;
- форма сигнала при переходных процессах.

Измерение параметров напряжения производится согласно стандарту ГОСТ Р 54149-2010.

Анализатор VHR-23 кроме параметров напряжения регистрирует следующие параметры тока:

- действующее значение тока фазных проводов;
- действующее значение тока нулевого провода;
- несинусоидальность
  - o гармонические составляющие до 40-й гармоники;
  - o суммарный коэффициент гармонических составляющих;
- коэффициент амплитуды фазных токов;
- форма сигнала при переходных процессах.

Анализатор VHR-23 регистрирует мощности:

- активные мощности по фазам с учетом знака полярности, т.е. отдельно потребленную и выработанную;
- реактивные мощности по фазам, отдельно индуктивную и емкостную;
- полную мощности по фазам
- Коэффициенты мощности по фазам.

Выбор измеряемых параметров осуществляется пользователем при программировании приборов. Под каждый выбранный параметр в памяти отводится определенный объем. Для рационального использования внутренней памяти приборов при программировании рекомендуется отметить только необходимые параметры.

## Регистрация формы сигнала (помех)

Анализаторы качества электроэнергии VHR-22 и VHR-23 имеют функцию регистрации мгновенных значений, помех, которая задается в процессе программирования.

Прежде всего выбирается канал (фазное напряжение или ток), сигнал которого необходимо регистрировать. Далее следует указать критическое значение и условие начала регистрации, которым может быть превышение критического значения или снижение ниже критического значения. Временной интервал записи помехи также задается пользователем в мс, причем он разделен на 2 интервала: продолжительность регистрации до достижения критического значения («претриггер») и после достижения («посттриггер»). Условия регистрации помех в разных каналах связаны между собой логической комбинацией ИЛИ.

Все результаты измерения записываются во внутреннюю энергонезависимую память FLASH, которая способна хранить информацию несколько лет.

## 1.2. Входы

Приборы VHR-22 и VHR-23 имеют вход трёхфазного напряжения и вход USB для связи с компьютером. Для измерения тока прибор VHR23 снабжен тремя гибкими трансформаторами тока (катушками Роговского) с несколькими (программируемыми) пределами измерения. Применение таких трансформаторов проще традиционных клещей.

Измерение напряжения производится через провод с двойной изоляцией и стойкий к ультрафиолетовому излучению. На конце провода имеются штепсель типа «банан» с защитным изолированным концом. Металлические концы штепселя доступны только при одновременном нажатии пружины и отодвигании защитного кожуха, этим обеспечивается безопасность работы с прибором.

## 1.3. Питание

Для работы прибора достаточно наличие действующего фазного напряжения минимум 140V хотя бы в одной произвольной измеряемой фазе, а при использовании канала связи GPRS в двух измеряемых фазах минимум.

При полном отсутствии напряжения (нет напряжения ни в одной из трёх фаз) необходимое питание для завершения цикла измерения (до конца установленного времени усреднения) обеспечивается встроенным железным аккумулятором. Однако, если напряжение восстановилось за время разряда аккумулятора (10-30 минут в

зависимости от состояния аккумулятора), то прибор продолжает измерение, а выпадение напряжения воспринимает как событие – прерывание напряжения.

При подключении прибора к компьютеру через USB, питание осуществляется от компьютера.

#### 1.4. Программирование, коммуникация

Анализаторы качества электроэнергии VHR-22 и VHR-23 не имеют органов управления на своем корпусе, что является несомненным достоинством приборов, сводящим к минимуму несанкционированное или неквалифицированное изменения работы прибора. Для программирования анализаторов, считывания результатов измерения, отслеживания текущих значений и пр.. служит прилагаемая бесплатная специальная консольная программа **VHR Konzol**, для инсталляции которой на ПК требуется операционная система Windows.

Анализаторы VHR-22 и VHR-23 связываются с компьютером через USB или, при наличии встроенного модема и SIM-карты, по каналу GPRS.

В случае коммуникации по GPRS необходим также модем, подключенный к компьютеру (серверу). Модемы, встроенные в прибор и подключенные к компьютеру (серверу), имеют специальную прошивку для обслуживания сети GPRS. Коммуникация прибора не работает с модемом, поставленным не VERTE SZ.

## 2. ТРЕБОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

**Внимание! Внутренние токоведущие части прибора, в том числе и печатные платы, гальванически соединены с напряжением сети. Поэтому крышку устройства разрешается удалить только в обесточенном состоянии.**

**Удаление крышки устройства, подсоединённого к сети, ЗАПРЕЩЕНО и ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!**

Один из винтов, крепящий крышку прибора, запломбирован. Повреждение пломбы несет за собой автоматическую потерю гарантии.

### 3. СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВА

На рисунке 3.1. показаны состояния анализаторов VHR-22 и VHR-23. Отдельные состояния подробно описаны далее.

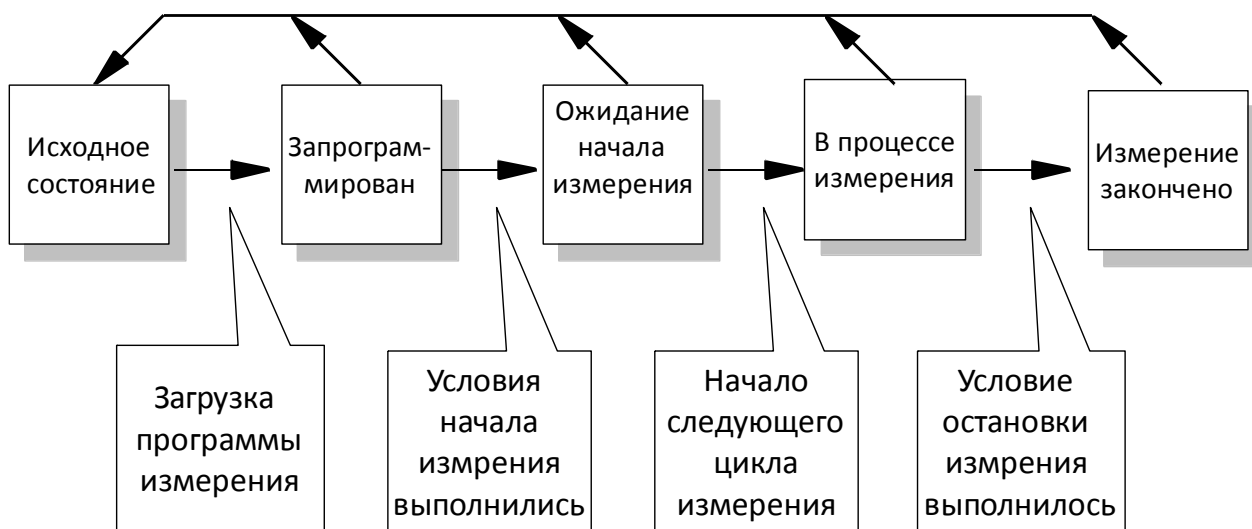


Рис. 3.1: Состояния анализаторов VHR-22 и VHR-23

#### Исходное состояние

В Исходном состоянии внутренняя память анализаторов пуста, не содержит ни программы измерения, ни измеренных значений. В этом состоянии прибор готов к программированию. Программа измерения задается консольной программой.

*Данный документ не содержит подробного описания консольной программы, а лишь упоминание ее отдельных частей. Перед началом работы с прибором рекомендуется ознакомиться с руководством пользователя программой VHR Konzol.*

При программировании прибора необходимо задать данные для составления протокола, такие, как информацию о типе и месте измерения, имя оператора, продолжительность измерения, измеряемые параметры и т.д.

Далее следует выбрать измеряемые параметры. Если во время составления программы прибор подключен к компьютеру, то



программа предложит лишь те параметры, которые измеряет подключенный прибор.

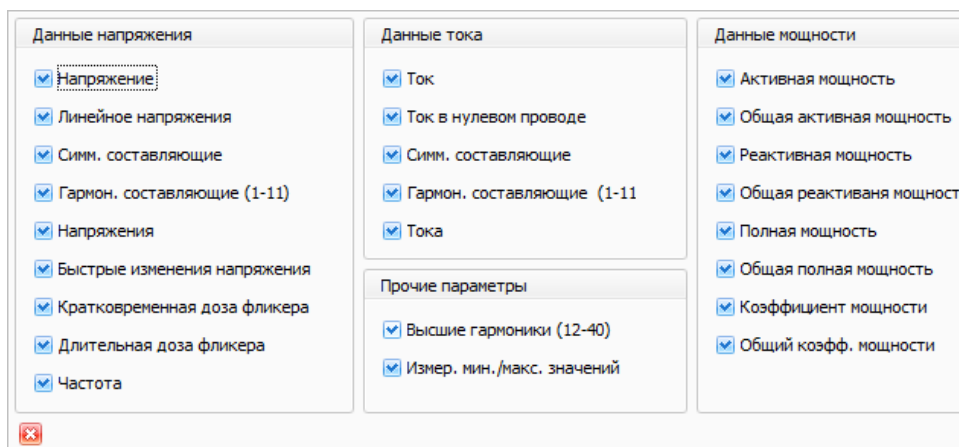


Рис. 3.2: Окно выбора измеряемых параметров

При программировании пользователь может задать время усреднения результатов измерения (1 - 15 мин. с шагом в 1 мин.), условия начала измерения (после следующего включения (появления питания), в установленный момент времени или ручной запуск), условия окончания измерения (в установленный момент времени, по истечении заданной продолжительности времени измерения или ручная остановка).

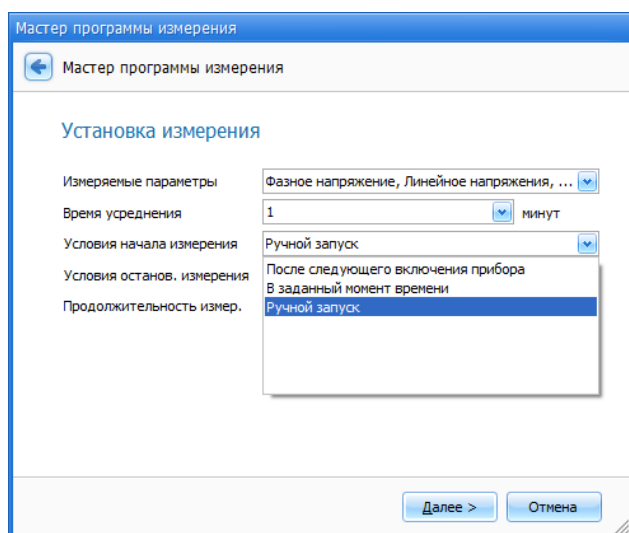


Рис. 3.3: Окно настройки измерения

Последнюю загруженную в анализатор программу измерения можно просмотреть, пока его не установили в *Исходное состояние*.

## **Запрограммирован**

После загрузки программы измерения прибор переходит в состояние *Запрограммирован* и ждёт выполнения условия начала измерения.

В том случае, если при программировании было установлено время начала измерения, однако в этот момент времени прибор был выключен, измерение начнется непосредственно после подачи напряжения на прибор. Время начала измерения в этом случае можно считать из журнала работы прибора. Прибор начинает работу всегда в целую минуту, т.е. в текущую минуту и 00 секунд.

Начало измерения соответствует длине времени усреднения. Если, например, время усреднения 1 минута, то период усреднения длится целой минуты до целой минуты. При 10 мин. начало измерений будет в XX:00:00, XX:10:00 ... XX:50:00, и т. д.

Из состояния *Запрограммирован* устройство переходит в состояние *Ожидание начала измерения*.

## **Ожидание начала измерения**

В состоянии *Ожидание начала измерения* устройство ждёт выполнения условия начала измерения.

При выполнении условия начала измерения устройство переходит в состояние *В процессе измерения*, а в случае команды стоп – в состояние *Измерение закончено*.

## **В процессе измерения**

После выполнения условий начала измерения прибор начинает измерять и регистрировать измеренные значения. При этом устройство находится в состоянии *В процессе измерения*. Реальный момент пуска измерения может быть считан из устройства до тех пор, пока устройство не переведено в *исходное состояние*. После ручной остановки измерения или по истечении заданной продолжительности измерения прибор прекращает измерение и переходит в состояние *Измерение закончено*.

## **Измерение закончено**

После окончания регистрации загруженная программа измерения, результаты измерений, журнал событий и журнал работы прибора находятся в памяти прибора. Всю эту информацию можно считать из

прибора неограниченное количество раз до установки прибора в *Исходное состояние*.

В *Исходное состояние* устройство может быть переведено из любого другого состояния.

## 4. ИЗМЕРЕНИЕ, РЕГИСТРАЦИЯ, ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ

Информация в памяти прибора делится на следующие группы:

- массивы измерения;
- события напряжения;
- форма сигнала;
- журнал работы прибора;
- modem-log.

### Журнал событий

В журнал событий попадают события, связанные с изменением состояния устройства, вместе со временем события. Регистрация журнала не зависит от состояния устройства. В журнале отмечается время следующих событий:

Прибор включился;  
Загрузка программы измерения;  
Условия начала измерения выполнены;  
Измерение началось;  
Прибор включился.

### Измерение, расчет физических величин

После запуска измерения прибор непрерывно опрашивает аналоговые входы с частотой выборки  $F_S=12\text{кГц}$ .

Результаты измерения образуются тремя программными блоками. Первый блок из полученных мгновенных значений тока и напряжения рассчитываются физические величины (действующие значения  $U$  и  $I$ ,  $P$ ,  $Q...$  и т. д.).

Этот блок непрерывно, каждые 20 мс передаёт данные двум другим блокам программ - блоку регистрации и блоку определения событий напряжения. Эти мгновенные значения измерений недоступны пользователю.

### Регистрация

Выборка результатов измерения блоком регистрации производится каждые 20 мс ( $F_{SREG}=50\text{Гц}$ ). Время записи измеренных и рассчитанных

значений зависит от установленного времени усреднения, которое выбирается из диапазона 1-15 мин. с шагом в 1 мин. Эти данные пользователь может увидеть как текущие значения при измерении с подключенным к анализатору компьютером в программе VHR Konzol. Новая запись регистрируется всегда в конце цикла усреднения и содержит:

- Усредненное значение измеренных величин (например, если время усреднения равно 1 мин., то это усредненное значение вычисляется так:  $60\text{с} \cdot 50\text{Гц} = 3\,000$ , а если 10 мин., то  $600\text{с} \cdot 50\text{Гц} = 30\,000$  результатов измерения).
- Минимальное и максимальное значение измеренных величин, измеренных в пределах времени усреднения.

Подробный перечень см. в таблице 1.

**Таблица 1: Данные одного массива устройства**

Обозначение	Примечание
$T_{REG}$	Время сохранения записи (начало следующего цикла усреднения)
$U_R, U_S, U_T$	Фазные напряжения (усредненное значение, минимум, максимум)
$U_P, U_N, U_Z$	Симметричные составляющие напряжения (усредненное значение, минимум, максимум)
$U_{RS}, U_{ST}, U_{TR}$	Линейные напряжения (усредненное значение, минимум, максимум)
$GYF5_R, GYF5_S$ $GYF5_T$	Быстрые изменения напряжения между 5-10%
$GYF10_R, GYF10_S$ $GYF10_T$	Быстрые изменения напряжения, превышающие 10%
$THD_{UR}, THD_{US}$ $THD_{UT}$	Гармоническое искажение трёх фазных напряжений (усредненное значение, минимум, максимум)
$PST_{RST}, PLT_{RST}$	Кратковременная и длительная доза фликера
<b>Следующие параметры содержатся только в VHR-23</b>	
$I_R, I_S, I_T, I_Z$	Токи фазных и нулевых проводов (усредненное значение, минимум, максимум)
$THD_{IR}, THD_{IS}$ $THD_{IT}$	Гармоническое искажение фазных токов (усредненное значение, минимум, максимум)
$I_P, I_N, I_Z$	Симметричные составляющие токов (усредненное значение, минимум, максимум)

Производитель: VERTESZ Elektronika H-1225 Budapest, Nagytétényi út 169.  
Тел.: (36 1) 248-2340, Факс: (36 1) 248-2347, 248-1235 vertesz@vertesz.hu www.vertesz.hu

Дочернее предприятие в России: ООО «ВЕРТЕС Петербург»  
194044 Санкт-Петербург Финляндский пр. д.4 литер А офис 516. Тел. (812) 715-4605. Факс: (812) 332-15-57  
vertes@vertes.ru; www.vertes.ru, www.вертес.рф, skype: VERTES\_spb

$P_R, P_S, P_T$	Активная мощность по фазам (усредненное значение, минимум, максимум)
$P_\Sigma$	Общая активная мощность (усредненное значение, минимум, максимум)
$Q_R, Q_S, Q_T$	Реактивная мощность по фазам (усредненное значение, минимум, максимум)
$Q_\Sigma$	Общая реактивная мощность (усредненное значение, минимум, максимум)
$S_R, S_S, S_T$	Полная мощность по фазам (усредненное значение, минимум, максимум)
$PF_R, PF_S, PF_T$	Коэффициент мощности по фазам (усредненное значение, минимум, максимум)
$PF_\Sigma$	Общий коэффициент мощности (усредненное значение, минимум, максимум)

В приборе, а также в руководстве пользователя и в программе VHR Konzol встречаются следующие обозначения фаз:

фаза A обозначается: L1 или R,  
фаза B : обозначается L2 или S,  
фаза C: обозначается L3 или T.

При программировании прибора пользователь может выбрать измеряемые параметры, которые ему необходимы. Эта функция позволяет экономно использовать память прибора, т.к. под сохраненные массивы отведен определенный объем памяти. Чем меньше измеряемых параметров, тем короче массив, а значит больше массивов данных может сохранить прибор, тем самым увеличивая время регистрации измерений.

### События напряжения

Событием напряжения считается выход мгновенного среднеквадратичного значения фазных напряжений за границы полосы допустимых значений ( $0,9U_{Ном.}$ - $1,1U_{Ном.}$ ). События напряжения хранятся устройством по фазам в состоянии *В процессе измерения*. При этом блок регистрации событий напряжения выполняет выборку результатов измерения периодом 20 мс. События напряжения характеризуются четырьмя данными:

- **Время**

Устройство VHR хранит время наступления событий напряжения с точностью до 1 секунды;

- Тип события.

Тип событий напряжения определяется тем, в какую полосу из следующих попало мгновенное значение напряжения;

**Таблица 2: Уровни и классификация событий напряжения приборов VHR-22 и VHR-23**

Границы полос [% от $U_{НОМ.}$ ]	Границы полос [В] при $U_{НОМ.}=0.4кВ$ [В]	Тип события
120-	276-	Перенапряжение
115-120	264,5-276	
110-115	253-264,5	
80-90	184-207	Провал напряжения
70-80	161-184	
40-70	92-161	
20-40	46-92	
10-20	23-46	Прерывание напряжения
0-10	0-23	

Пользователь может устанавливать границы «полос событий» с помощью программы VHR Konzol самостоятельно, имея в виду, что прибор работает с  $U_{НОМ.}=0.4кВ$ .

- Длительность

Время, в течение которого значение напряжения было в данной «полосе событий», с разрешающей способностью 20мс.

- Значение

В случае перенапряжения – максимум значения напряжения, в случае провала и пропадания напряжения – минимальное измеренное значение напряжения в данной полосе, если это значение еще не выходит за рамки измеряемых анализаторами.



## 5. ПОДКЛЮЧЕНИЕ АНАЛИЗАТОРОВ

### Выводы и обозначения на устройстве

К приборам VHR-22 и VHR-23 подключен 4-жильный, UV-стойкий кабель с двойной изоляцией для измерения 3-фазного напряжения. На конце провода напряжения имеются 4 штепселя типа «банан».

Для подключения к компьютеру прибор имеет разъем USB со степенью защиты IP 65.

**Внимание: Степень защиты IP 65 соблюдается только при одетой защитной резиновой крышки на разъем USB.**

Кроме того, помимо кабеля напряжения к прибору VHR-23 подключены 3 гибких датчика тока.

На корпусе имеются 3 светодиода (LED), информирующие о работоспособности прибора и правильности подключения. Расположение вывода кабеля измерения напряжения, гибких датчиков тока и 3-х LED, показано на рисунке 5.1.

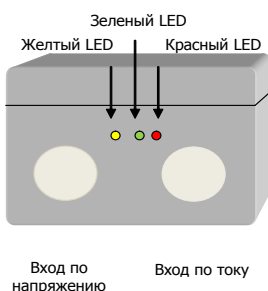


Рис 5.1: Расположение выводов и LED VHR23

### Включение устройства, подача напряжения

Устройства VHR-22 и VHR-23 питаются от измеряемого напряжения. Для его работы достаточно присутствие напряжения хотя бы в одной произвольной фазе. Если прибор снабжен встроенным модемом GPRS, то на время коммуникации требуется напряжение минимум в двух фазах.

Встроенные измерительные кабели служат только для измерения! При подключении устройства необходимо соблюдать следующие указания!



**ВНИМАНИЕ!** При подключении к сети 0,4 кВ необходимо соблюдать те же самые указания, которые действительны в данной электросбытовой компании для сетей 0,4 кВ при работах под напряжением.

- Зафиксируйте устройство в стабильном положении около измеряемой точки. На опоре целесообразно монтировать так, чтобы LED-ы смотрели вниз, так как они видны и с земли.
- Сначала следует подключить «нулевой» провод (провод синего цвета). Затем поочередно фазы. **Если подключен «0» и хотя бы одна фаза, строго запрещено прикасаться к металлическим выводам других фаз!**
- Затем поочередно фазы в произвольном порядке. Обратите внимание на обозначение фаз: желтый: L1 (фаза R), зеленый: L2 (фаза S), красный: L3 (фаза T).

**ВНИМАНИЕ!** Если подключен «0» и хотя бы одна фаза, строго запрещено прикасаться к металлическим выводам других фаз!  
**ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!**

### Проверка подключения с помощью светодиодов.

После подключения прибора и его инициализации загораются светодиоды на передней панели. Если «светодиодная дорожка» **слева направо**, то все 3 фазы находятся под напряжением, и очередность фаз правильная. Для определения направления «светодиодной дорожки» необходимо смотреть на переднюю панель прибора прямо, нормальная ориентация логотипа „VERTESZ”

При наличии напряжения во всех фазах, но неверной очередности фаз, «светодиодная дорожка» бежит **справа налево**. В этом случае необходимо менять провода до тех пор, пока «дорожка» не будет бежать слева направо.

Если напряжение в какой-либо фазе меньше 80В, светодиод, соответствующий этой фазе, будет гореть постоянно.

Если напряжение во всех фазах имеется, но очередность не определена, «светодиодная дорожка» бежит то в одном, то в другом направлении.

При правильном подключении и исправной работе прибора светодиоды через некоторое время гаснут.

Необходимо помнить, что у отображения связи (USB или GPRS) есть приоритет по сравнению с отображением очередности фаз. При коммуникации через USB горят желтый и зеленый светодиоды, при коммуникации через GPRS - красный и желтый. Таким образом, при подключении прибора, если необходимо проверить очередность, требуется отключить коммуникацию (USB или GPRS).

### **Подключение гибких датчиков тока**

VHR-23 производит измерение тока гибкими датчиками тока. С помощью программы VHR Konzol необходимо выбрать нужный предел измерения тока из следующих предлагаемых: 50А, 100А, 200А, 400А, 800А, 1600А и 3200А. Прибор выдерживает длительную перегрузку до 10кА. При выборе предела необходимо учесть, что при сигнале, ниже 2% номинального значения, точность прибора будет хуже 1%. На гибких датчиках тока направление тока (мощности) указано стрелкой.

Если ток выше выбранного предела, то в регистраторе будет зафиксировано максимальное значение, которое прибор может измерить на выбранном пределе, а в журнале событий прибора будет пометка о превышении предела.

Схема подключения устройства показана на рис. 5.2. Как на проводе напряжения, так и на трансформаторах тока отдельные фазы обозначены следующими цветами: жёлтый: L1 (фаза R),; зелёный L2 (фаза S), красный: L3 (фаза T).

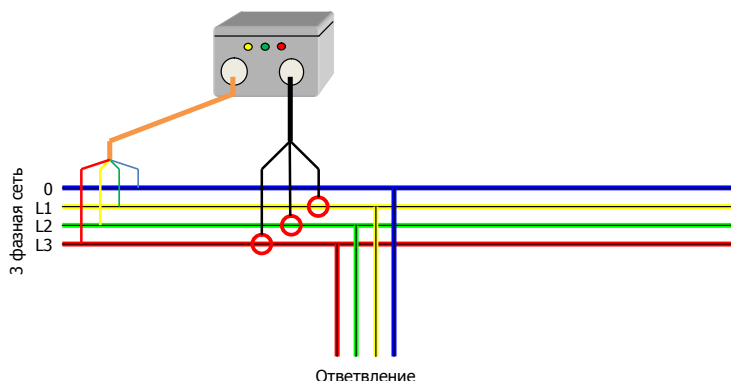


Рис 5.2: Устройство VHR23, схема подключения

Если подключение напряжения верное, и все светодиоды погасли, то можно начать подключать датчики тока.

Для проверки необходим ток выше 5% от установленного номинального значения и угол между током и напряжением должен быть  $>\pm 60^\circ$  ( $\cos \varphi > 0.5$ ). Вообще, при подключении следует подключать токовые датчики соответственно нумерации фаз вольтовых кабелей. Если же требуется провести проверку правильности чередования фаз токовых датчиков, следует подключать гибкие датчики по одному, а не все сразу. Если датчик подключен неправильно, то светодиод этой фазы будет быстро мигать. Например, если подключены датчики тока фазы L1 к фазе L2, угол сдвига фазы между напряжением и током будет около  $120^\circ$ . В этом случае светодиод фазы L1 будет быстро мигать. При этом следует поменять подключение. При правильном подключении светодиод погаснет.

В рабочем режиме при правильном подключении тока и напряжения светодиоды не горят.

При правильном подключении фаз и действующем режиме проведения измерений, **ни один светодиод не горит**. Такое состояние объясняется еще и целями маскировки при установке приборов на опоре ЛЭП.

## 6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### Питание:

Напряжение питания:	138-480V AC от измеряемого сигнала хотя бы в одной фазе
Потребляемая мощность:	Макс. 4VA без коммуникации GPRS Макс. 8VA при коммуникации GPRS
Допуск напряжения:	Мин.: 140V хотя бы в одной фазе Макс.: 480V
Прочность изоляции	Без напряжения питания, в состоянии <i>B</i> процессе измерения, устройство работает от встроенного аккумулятора в течение 10-30 минут, в конце цикла измерения останавливается.
Размер внутренней памяти	CAT. III @ 230V  64MByte

### Общие входные данные (измерение):

Форма входного сигнала:	Периодическая (45-55Гц) любая периодическая
Номинальная частота:	50Гц

### Программируемый вход тока с гибкими трансформаторами

Номинальные значения $I_{ном.}$ :	50A, 100A, 200A, 400A, 800A, 1600A и 3200A (задается пользователем)
Длительная перегрузка:	10kA при любом номинальном значении

### Входное напряжение

Номинальное значение $U_{ном.}$ :	0-230V
Диапазон измерения:	0-480V
Перегрузочная способность	2kV/1с

Производитель: VERTESZ Elektronika H-1225 Budapest, Nagytétényi út 169.  
Тел.: (36 1) 248-2340, Факс: (36 1) 248-2347, 248-1235 vertesz@vertesz.hu [www.vertesz.hu](http://www.vertesz.hu)

Дочернее предприятие в России: ООО «ВЕРТЕС Петербург»  
194044 Санкт-Петербург Финляндский пр. д.4 литер А офис 516. Тел. (812) 715-4605. Факс: (812) 332-15-57  
vertes@vertes.ru; [www.vertes.ru](http://www.vertes.ru), [www.вертес.рф](http://www.вертес.рф), skype: VERTES\_spb

## Погрешность измерения

---

Напряжение (Фазное, линейное действующее значение и симметричные составляющие):	0,2% (0,02-1,2 $U_{НОМ.}$ )
Ток, действующее значение	0,2% (0,02-1,2 $I_{НОМ.}$ ) без гибких датчиков тока 1% с гибкими датчиками тока
Мощности ( $P$ , $Q$ , $S$ )	0,5 % без гибких датчиков тока 3% и $\pm 0,5^\circ$ с гибкими датчиками тока

## Механические данные:

---

Защищённость: (корпус)	IP65
Габариты:	260 x 160 x 90 мм без проводов, разъема и крепежных устройств 380 x 160 x 12 мм с разъемом и крепежными устройствами
Масса:	3,84кг

## Прочие параметры:

---

Коммуникация	Через USB, через модем GPRS (опционно),
Частота выборок:	12кГц
Время усреднения	1-15 мин. (с шагом 1 мин)
Время установки при включении	макс. 60с
Рабочее положение	Произвольное
Диапазон рабочих температур	-40°C - +60°C
Исполнение	экранированный, стойкий к ультрафиолетовому излучению корпус из стекловолокна. Стойкий к ультрафиолетовому излучению кабель измерения напряжения и 3 гибких датчика тока (в случае VHR-23) присоединены к корпусу прибора через муфты.
Защита от помех	по IEC 60255 (МЭК)

## КОМПЛЕКТАЦИЯ:

В комплектацию прибора входят:

анализатор с кабелем измерения напряжения и 3 гибкими датчиками тока – 1 шт.;

провод USB – 1 шт.;

зажимы типа «крокодил» - 4 шт.;

сумка на ремне – 1 шт.;

руководство пользователя анализатором VHR, программа VHR Konzol русифицированная, руководство пользователя программой VHR Konzol на CD – 1 шт.