

■ область применения

Трехфазные измерительные преобразователи мощности переменного тока многофункциональные программируемые **TMTG-3F R** разработаны в полном соответствии с требованиями отраслевых стандартов на предприятиях электроэнергетики, внесены в **Гос. реестр средств измерения РФ**.

Преобразователь **TMTG-3F R**, измеряет более 45 электрических параметров, включая **параметры качества электроэнергии** и **расход электроэнергии**, а также передает результаты измерения в форме аналоговых и цифровых (RS-485, ModBus) сигналов в системы АСУТП, АСТУЭ, а именно:

- действующие (среднеквадратичные, TrueRMS) значения фазных токов, фазных и линейных напряжений, тока I₀
- симметричные составляющие тока и напряжения
- фазные и общие мощности P, Q, S
- фазные и общие коэффициенты мощности
- частоту входного сигнала
- коэффициент нелинейных искажений тока и напряжения (THD_I, THD_U)
- 1...31 гармонические составляющие фазных токов и напряжения (I_{n1}...I_{n31}, U_{n1}...U_{n31})
- коэффициент амплитуды тока
- события в сети напряжения (прерывание, провалы напряжения и перенапряжения)
- форму сигнала тока и напряжения за 8 периодов
- энергия, как потребленная, так и сгенерированная
- значения входных счетчиков импульсов.

Устройство измеряет активную и реактивную энергию со знаком полярности в каждой фазе, таким образом **включает в себя 3 однофазных счетчика энергии**.

TMTG-3F R способны с высокой точностью измерять периодические сигналы произвольной формы.

TMTG 3F R имеет энергонезависимую память, в которой хранятся усредненные, минимальные и максимальные значения измеряемых величин за время усреднения, **события в сети**, значения счетчика электроэнергии, счетчика

импульсов. Эта характеристика позволяет успешно применять преобразователи в системах АСТУЭ.

Сохраненные значения можно считать по каналу GPRS.

Преобразователь отображает на экране и хранит в памяти RAM форму сигнала за 8 периодов. Условием начала записи может быть достижение заданного значения тока или напряжения. Возможен также ручной запуск записи. При программировании условий записи можно задать промежуток времени в мс до и после события. Эта функция полезна не только при проверке правильности подключения, но и регистрирует помехи в сети.

Необходимо отметить наличие 2, 3 или 4-х программируемых компараторов с гистерезисом, которые могут быть привязаны к любому измеряемому преобразователем параметру. Опционно преобразователь может быть оснащен русскоязычным цветным дисплеем, на котором отслеживаются текущие значения в виде цифр и графиков, форма сигналов тока и напряжения за 8 периодов. С помощью кнопок, расположенных на передней панели можно установить адрес прибора, коэффициент трансформации понижающих трансформаторов тока и напряжения, к которым подключен преобразователь, часы и скорость коммуникации.

Преобразователь имеет электронный ярлык согласно МЭК1451. Коммуникационные параметры Modbus задаются пользователем **самостоятельно**.

Преобразователи **TMTG-3F R** применяются в системах АСУТП, где необходимо точное и надежное измерение электрических величин, например:

- в системах энергонадзора;
- на фидерах;
- при измерении тока, мощности, коэффициента мощности насосных станций, двигателей;
- в генерирующих агрегатах, в системах ограничения потребления и т.п.

■ входы

Возможные номиналы входов преобразователей **TMTG-3F R** приведены в следующей таблице:

TMTG-3F R

Преобразователь

Анализатор

Счетчик



Напряжения	Токи
57 V	1A
100 V	5A
115 V	50A*
230 V	100A*
	1000A*
	2000A**

* Измерение токов производится специальными малогабаритными трансформаторами.

Существует исполнение **TMTG-3F R, к входу которого подключаются гибкие датчики тока, но без гальваноразвязки между датчиками тока и преобразователем.

Благодаря широкому выбору входных сигналов преобразователи подключаются:

- ко вторичной обмотке понижающих трансформаторов тока и напряжения;
- непосредственно к сети низкого напряжения;
- непосредственно к потребителю до 1000A включительно.

Преобразователи **TMTG-3F R** также имеют до 4 импульсных входов.

■ выходы

Преобразователи оснащены следующими выходами:

-выход последовательного интерфейса RS-485 или RS-232, протокол Modbus. При помощи конвертера RSE производства **VERTESZ** осуществляется интеграция группы приборов в системы АСТУЭ, SCADA и т.д в Ethernet. Через выход последовательного интерфейса можно считать значения всех измеряемых параметров, форму сигналов за 8 периодов, а также содержание электронного ярлыка.

К выходу RS-485 можно подключить специальный модем для считывания сохраненных значений через канал GPRS.

- 3 программируемых аналоговых выхода для вывода любых измеряемых параметров в виде унифицированных сигналов. Преобразователи, измеряющие 50А, 100А и 1000А НЕ имеют аналоговых выходов,

- до 4 программируемых дискретных выходов (open collector) с функцией компаратора (с программируемым гистерезисом), задаваемой по любой измеряемой величине.

■ питание

Для работы преобразователя TMTG-3F R необходимо питание от внешнего источника 24V или 230V AC/DC. Устройство оснащено гальванической развязкой со стороны питания.

■ дополнительные программные прошивки TMTG-3F

TMTG-3F с базовой программной прошивкой. Используется для измерения действующих значений тока, фазного и линейного

напряжения, активной, реактивной и полной мощности, коэффициента мощности, частоты. Устройство снабжено макс. 4 программируемыми компараторами, срабатывающими по достижению заданного порогового значения.

TMTG-3F с прошивкой E - счетчик электроэнергии

Помимо измерения мощности и коэффициента мощности устройство измеряет активную и реактивную энергию. (отдельно + и -) как за выбранный промежуток времени (например, 30 минут), так и общую. TMTG-3F E включает в себя 3 однофазных счетчика активной и реактивной энергии. Измеренные значения хранятся в памяти FLASH. Преобразователь снабжен внутренними часами, которые можно синхронизировать с внешними часами. Прибор имеет импульсные входы, с помощью которых TMTG-3F E может быть использован как сумматор импульсов других счетчиков (эл. энергии, воды и пр.). Измеряемые значения доступны по RS-485, протокол Modbus.

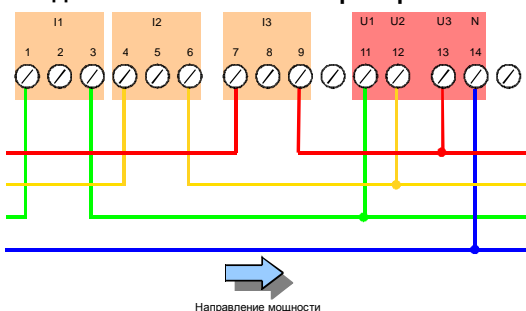
TMTG-3F с прошивкой M - ограничитель потребления

постоянно измеряет потребление энергии. Устройство прогнозирует количество потребленной энергии на конец установленного периода (например, 30 мин.) В случае перебора установленного значения энергии, меняется состояние дискретных выходов. Возможно 3 каскадное выключение потребителей в течение установленного потребителем времени с помощью трех дискретных выходов. Текущие измеряемые значения (ток, напряжение, мощность, коэффициент мощности, энергия, частота) доступны через выход RS-485, протокол Modbus RTU).

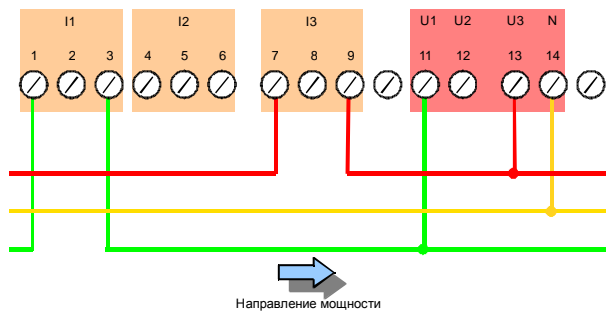
■ программное обеспечение

Программа VERA, единая для всех измерительных преобразователей VERTESZ, для настройки работы приборов, задания коммуникационных параметров Modbus, считывания и визуализации результатов измерения. Поставляется в комплекте с преобразователем.

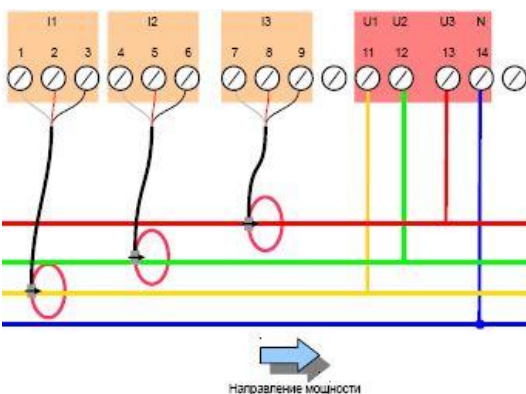
■ Подключение семейства преобразователей TMTG-3F R



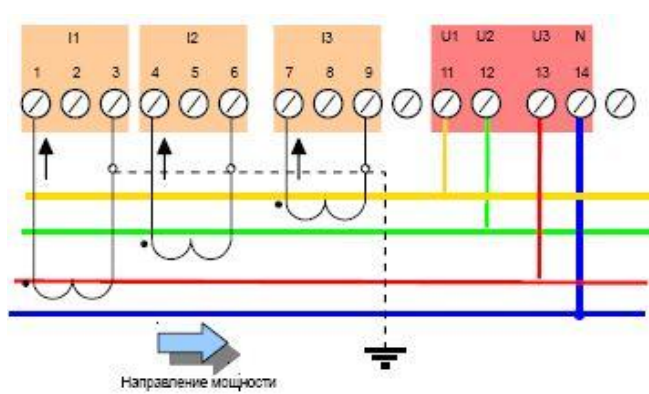
Подключение при трёхфазном измерении



Подключение при измерении схемой Арона

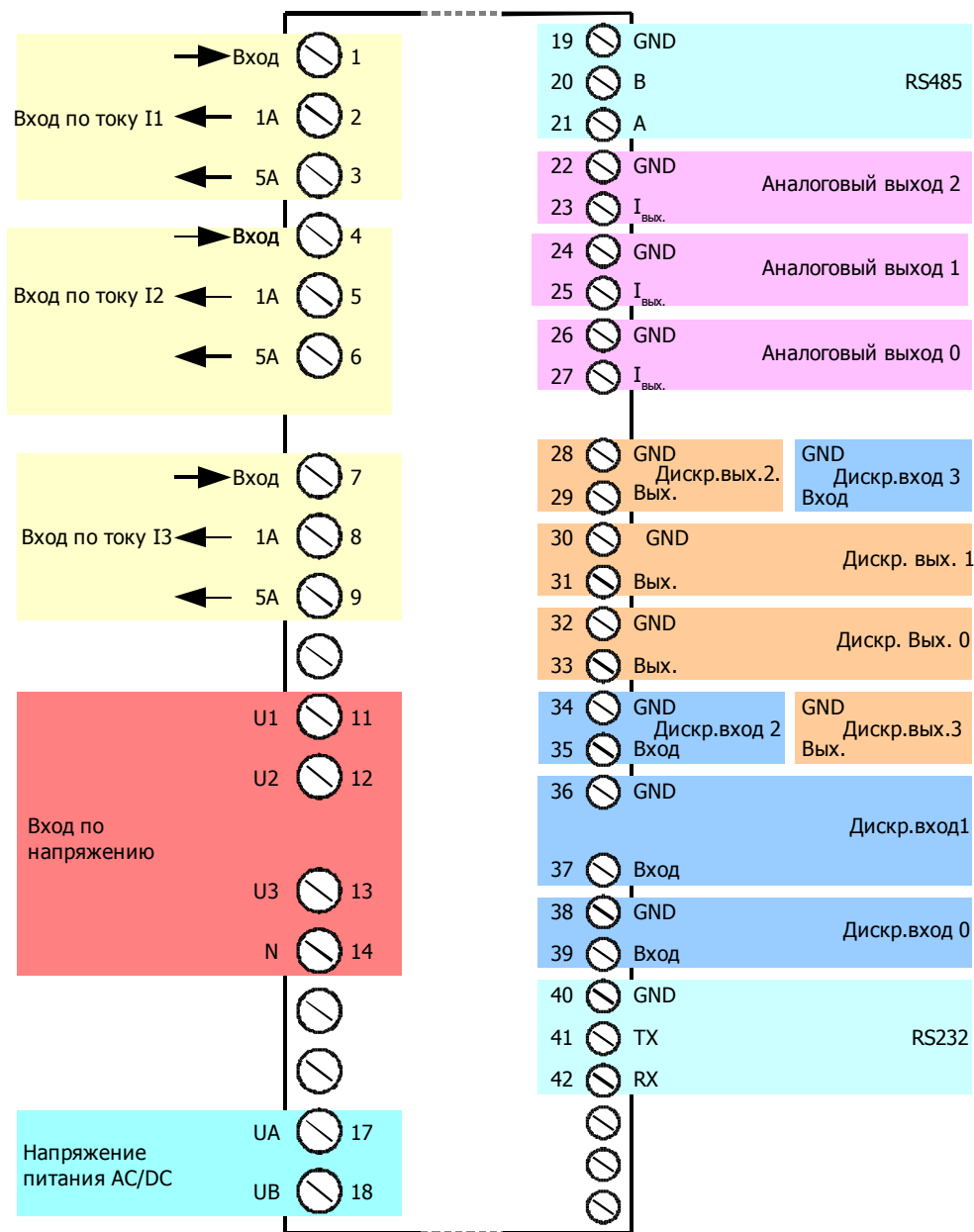


Подключение с гибкими тр. тока



Подключение к трансформаторам тока

■ распределение клемм:



■ технические данные

Параметры	Мин.	Ном.	Макс.	Условия/примечания
Питание 24V AC/DC ±20% или см. ниже				
Питание AC [V]	70		265	Снабжено защитой surge по EN61000-4-5
Питание DC [V]	100		265	Питание DC должно быть без влияния переходных процессов от индуктивных переключений
Мощность, потребляемая по цепи питания, VA, не более			8	
Входное напряжение				
Номинальное значение напряжения U_N, V				57,7; 100; 115; 230 в зависимости от исполнения
Диапазон измерений напряжения, %	0		$1,2 \cdot U_N$	
Перегрузочная способность			$2 \cdot U_N$	1 мин
Ток нагрузки [mA]		0,5		$U_{вх} = U_N$
Форма входного сигнала	периодическая			
Частота входного сигнала [Hz]	47,5		52,5	

Параметры	Мин.	Ном.	Макс.	Условия/примечания
Входной ток				
Номинальное значение силы тока I_N , А				1; 5 в зависимости от исполнения
Диапазон измерений силы тока, %	0		$1,2 \cdot I_N$	
Перегрузочная способность			$20 \cdot I_N$	1 мин
Напряжение на входе 1 А [mV]		15		$I_{вх} = 1$ А, устройство включено
Напряжение на входе 5 А [mV]		25		$I_{вх} = 5$ А, устройство включено
Форма входного сигнала	периодическая			
Погрешность (к номинальному значению, если нет другого примечания): $H_{RMS} < 50$ А/м и $F_N = 50$ Hz				
Предел допускаемой приведенной погрешности измерения силы тока напряжения, %			$\pm 0,1$	$0,005 \dots 1,2 I_N$ $0,005 \dots 1,2 U_N$
Предел допускаемой приведенной погрешности измерения активной, реактивной и полной мощности, %			$\pm 0,2$	$0,005 \dots 1,2 U_N$ и $0,005 \dots 1,2 I_N$
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента мощности			0,005	При $S > 0,2 S_N$
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения угла сдвига фаз, градус			$\pm 0,2$	Между напряжением и током основной частоты
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты, Hz			$\pm 0,01$	В диапазоне 47,5-52,5 Hz, при $U > 0,6 U_N$
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента амплитуды			$\pm 0,1$	
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения коэф. Нелинейных искажений тока и напряжения (THDi, THDu), %			$\pm 0,5$	В диапазоне 0-400%
Предел допускаемой приведенной погрешности измерения гармонических составляющих тока и напряжения, %			$\pm 0,5$	Без ошибки измерения RMS значения
Предел допускаемой приведенной погрешности измерения симметричных составляющих тока и напряжения, %			$\pm 0,5$	Погрешность приведена к номинальному значению напряжения Без ошибки измерения RMS значения
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода внутренних часов, с/сутки			2	
Время достижения установившегося значения				
RMS, мощности, измерений CF [мс]			100	
THD, симметричные составляющие и гармонические измерения			160	
Гальваническая развязка				
Между входом и др. частями [B_{RMS}]			4000	50 Hz, до 1 мин
Между питанием и выходом [B_{RMS}]			2500	
Аналоговые выходы				
Ток [mA]	-24		24	
Сопротивление нагрузки [Ω]			500	
Предел допускаемой абсолютной погрешности задания тока (аналоговый выход), mA			$\pm 0,1$	В диапазоне от -24 до +24 mA, не включая погрешность измерения.
Цифровые входы				
Входное сопротивление [Ω]		3,2k		
Логический уровень 0 [V]	0		3	
Логический уровень 1 [V]	8		24	
Допустимый диапазон напряжения [V]	-5		50	
Выход Open collector				
Допустимый диапазон напряжения [V]	-5		60	
Выходной ток [mA]			300	
Прочие параметры				
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	160x90x60			
Масса, кг, не более	0,6			
Средняя наработка до отказа, часы, не менее	50000			
Защищенность	IP20			
Диапазон рабочих температур[°C] без дисплея	- 40		+50	

Производитель: VERTEZS 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»
197342 Санкт-Петербург, Торжковская ул. д. 5. Литер А, офис 219 а. Бизнес-центр «Оптим»
Тел. (812) 715-4605. vertes@vertes.ru www.vertes.ru, www.verptes.pdf