ОКП 43 8140 3
ТН ВЭД ЕАЭС (ТС) 9030 32 000

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО «НПП Марс-Энерго»
_____ Гиниятуллин И.А.

"_____" _____2016 г.

ПРИБОР
ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ
«Энергомонитор-61850»

Формуляр

МС3.055.501 ФО

Изготовитель: ООО «НПП Марс-Энерго»
Юридический адрес:
Россия, 199034, Санкт-Петербург, 13-я линия В.О., д. 6-8, лит. А, пом.41Н

2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение *3*
1 Общие указания *4*
2 Основные сведения *5*
2.1 Назначение *5*
2.2 Сертификаты *5*
3 Основные технические характеристики *6*
3.1 Устройство *6*
3.2 Метрологические характеристики *7*
3.3 Общие технические характеристики *15*
4 Комплектность *17*
5 Гарантии изготовителя *19*
6 Свидетельство об упаковывании *21*
7 Свидетельство о приемке *22*
8 Движение в эксплуатации *23*
9 Учет неисправностей и рекламаций, сведения о ремонте и замене составных частей *24*
10 Результаты поверки *25*
11 Сведения об утилизации *26*
Лист регистрации изменений *27*

Введение

Настоящий формуляр распространяется на прибор электроизмерительный многофункциональный «Энергомонитор-6180» (далее – Прибор) и содержит гарантии изготовителя, основные параметры и технические характеристики Прибора, отражает техническое состояние и содержит сведения по эксплуатации и сертификации.

Приборы выпускаются по документации МС3.055.501 и ТУ 4381-058-49976497-2016.

1 Общие указания

1.1 Приборы, выпускаемые предприятием-изготовителем, подвергаются приемосдаточным испытаниям и первичной поверке. Знак поверки наносится на Прибор в виде мастичной пломбы на винты крепления задней крышки.

1.2 Ремонт, поверка Прибора должны производиться только специально уполномоченными лицами с последующим оттиском пломб на винтах крепления.

1.3 Эксплуатирующая организация выполняет все необходимые записи в данном ФО.

2 Основные сведения

2.1 Назначение

Прибор предназначен для:

- преобразования переменного тока и напряжения переменного тока в цифровой поток мгновенных значений, передаваемых по протоколу, описанному в IEC 61850-9-2;
- определения модульной, угловой и полной погрешностей масштабных преобразователей тока и напряжения с выходными сигналами в виде аналогового сигнала и в виде цифрового потока мгновенных значений, передаваемых по протоколу, описанному в IEC 61850-9-2;
- определения метрологических характеристик измерительных устройств сопряжения (SAMU – Stand-Alone Merging Unit согласно стандарту IEC 61869-13);
- измерения активной и реактивной электрической мощности в трехфазных и однофазных сетях;
- измерения параметров электрической энергии трехфазных и однофазных сетей;
- измерения переменного тока и напряжения переменного тока**.**

Приборы могут быть использованы в сочетании с персональным компьютером (далее - ПК), а так же в составе специализированных и универсальных установок для калибровки и поверки эталонных и рабочих средств измерений электроэнергетических величин:

- измерительных трансформаторов напряжения (ИТН) и тока (ИТТ);
- электронных измерительных трансформаторов напряжения (ЭТН) и тока (ЭТТ) и устройств сопряжения с выходными сигналами в виде цифрового потока мгновенных значений, передаваемых по протоколу, описанному в IEC 61850-9-2;
- однофазных и трехфазных ваттметров, измерительных преобразователей активной мощности;
- многофункциональных счётчиков активной и реактивной электрической энергии с входными сигналами в виде цифрового потока мгновенных значений, передаваемых по протоколу, описанному в IEC 61850-9-2;
- фазометров и частотомеров в промышленной области частот;
- вольтметров, амперметров и измерительных преобразователей напряжения и тока в промышленной области частот.

2.2 Сертификаты

Декларация о соответствии ТР (ЕАС) номер: ТС № RU Д-RU.ЭМ02.В.03267

Номер свидетельства об утверждения типа средства измерений _____

Регистрационный номер по Государственному реестру _____

3 Основные технические характеристики

3.1 Устройство

Принцип действия ЭМ-61850 основан на аналого-цифровом преобразовании мгновенных значений входных сигналов напряжения и тока в цифровые коды, из которых формируются массивы оцифрованных выборок, с последующим вычислением значений измеряемых величин из полученного массива данных в соответствии с встроенным программным обеспечением (далее - ВПО).

ЭМ-61850 содержит следующие основные блоки:

- измерительный блок;
- внешний терминал управления на базе ПК или планшетного компьютера.

Измерительный блок Прибора «Энергомонитор-61850» содержит:

- 4 многодиапазонных входных преобразователя тока;
- 4 многодиапазонных входных преобразователя напряжения;
- восьмиканальный АЦП;
- модуль управления на базе встраиваемого компьютера (МУ);
- модуль синхронизации;
- блок питания.

МУ обеспечивает работу ЭМ-61850 в соответствии с ВПО, проведение расчетов по массивам оцифрованных выборок АЦП, сохранение результатов в энергонезависимой памяти, счет времени, вывод результатов по интерфейсам Ethernet или Wi-Fi, прием команд и данных от внешнего терминала управления.

Внешний терминал управления на базе ПК или планшетного компьютера обеспечивает отображение рассчитанных значений, управление работой ЭМ-61850, настройку параметров, а также формирование и экспорт отчётов.

Модуль синхронизации обеспечивает синхронизацию ЭМ-61850 с внешними задающими устройствами и генерацию синхронизирующих сигналов.

ЭМ-61850 выпускается в модификациях, отличающихся конструктивным исполнением; значениями погрешностей измерений; наличием дополнительных функций; номинальной частотой. Условное обозначение ЭМ-61850 при их заказе и в документации другой продукции, в которой они могут быть применены, должно состоять из обозначения типа прибора (Энергомонитор-61850) и условного обозначения модификации:

Энергомонитор-61850 X-X-XX-X
1 2 3 4

1 – обозначение модификации по конструктивному исполнению:

"С" - стационарный прибор для встраивания в стойку стандарта 19" или установки на столе;

"П" - переносной прибор;

2 – обозначение модификации по значениям погрешностей измерения:

"02" – с метрологическими характеристиками, приведенными в таблицах 2, 3, 6;

"05" – с метрологическими характеристиками, приведенными в таблицах 4, 5, 7;

3 – обозначение модификации по наличию дополнительных функций (приборы обеспечивают возможность выполнения нескольких дополнительных функций):

"00" – без дополнительных функций,

"01" – с функцией прибора сравнения для поверки ИТН и ИТТ с использованием внешнего Устройства поверки трансформаторов тока (УПТТ).

4 – обозначение модификации по номинальной частоте ($f_{НОМ}$):

"50" – с $f_{НОМ}$ = 50 Гц и областью значений влияющей величины от 42,5 до 57,5 Гц;

"60" – с $f_{НОМ}$ = 60 Гц и областью значений влияющей величины от 51 до 69 Гц.

Номинальные значения входных измеряемых величин:

- Номинальные значения токов (I_H): 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2,5; 5; 10; 25; 50 и 100 А;
- Номинальные значения напряжения (U_H): 1, 2, 5, 10, 30, 60, 120, 240, 480 и 800 В.

3.2 Метрологические характеристики

Основные метрологические характеристики модификаций Прибора указаны в таблицах 3.1- 3.7.

Прибор обеспечивает измерение параметров электрического сигнала, при условии, что амплитудные значения сигналов напряжения и тока не превышают 170 % от установленных номинальных значений тока и напряжения, соответственно (150% при установленном номинально значении напряжения 800 В).

В таблицах 1 – 2 под терминами: напряжение переменного тока, напряжение гармоники, сила переменного тока, сила тока гармоники понимаются среднеквадратические значения указанных величин.

Таблица 3.1 – Метрологические характеристики модификации "Энергомонитор- 61850 х-02-хх"

Наименование характеристики	Диапазоны или поддиапазоны измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
Измерение напряжения переменного тока и напряжения основной гармоники (U и $U_{(1)}$), В	$0,1 \cdot U_H \leq U \leq 1,2 \cdot U_H$	Относительная, %	
		$\pm[0,01+0,002 \cdot (1,2 \cdot U_H/U-1)]$	$U_H > 2$ В
		$\pm[0,015+0,003 \cdot (1,2 \cdot U_H/U-1)]$	$U_H \leq 2$ В
Измерение силы переменного тока и тока основной гармоники (I и $I_{(1)}$), А	$0,1 \cdot I_H \leq I \leq 1,2 \cdot I_H$	Относительная, %, $\pm[0,01+0,002 \cdot (1,2 \cdot I_H/I-1)]$	
Измерение активной электрической мощности и активной электрической мощности основной гармоники (P и $P_{(1)}$), Вт	$0,1I_H \leq I \leq 1,2I_H$; $0,1U_H \leq U \leq 1,2U_H$	Относительная, %,	$P_H = U_H \cdot I_H$;
			$0,9 \leq \lvert\cos \varphi\rvert \leq 1,0$
		$\pm[0,01+0,004 \cdot (P_H/P-1)]$	$U_H > 2$ В
		$\pm[0,02+0,004 \cdot (1,44 \cdot P_H/P-1)]$	$U_H \leq 2$ В
			$0,2 \leq \lvert\cos \varphi\rvert < 0,9$
		$\pm[0,015+0,004 \cdot (1,44 \cdot P_H/P-1)]$	$U_H > 2$ В
		$\pm[0,025+0,004 \cdot (1,44 \cdot P_H/P-1)]$	$U_H \leq 2$ В
Измерение полной электрической мощности (S), В·А	$0,1I_H \leq I \leq 1,2I_H$; $0,1U_H \leq U \leq 1,2U_H$	Относительная, %	
		$\pm[0,02+0,005 \cdot (1,2 \cdot U_H/U+1,2 \cdot I_H/I-2)]$	$U_H > 2$ В
		$\pm[0,025+0,01 \cdot (1,2 \cdot U_H/U+1,2 \cdot I_H/I-2)]$	$U_H \leq 2$ В
Измерение реактивной электрической мощности, (Q), рассчитываемая геометрическим методом,	$0,1I_H \leq I \leq 1,2I_H$; $0,1U_H \leq U \leq 1,2U_H$	Относительная, %	$Q_H = U_H \cdot I_H$; U: от $0,1U_{H\,ДО}$ $1.2U_H$; I: от $0,1I_H$ до $1,2I_H$;
		$\pm[0,03+0,01 \cdot (1,44 \cdot Q_H/Q-1)]$	$0,9 \leq \lvert\sin \varphi\rvert \leq 1,0$
		$\pm[0,05+0,01 \cdot (1,44 \cdot Q_H/Q-1)$	$0.2 \leq \lvert\sin \varphi\rvert < 0,9$

Наименование характеристики	Диапазоны или поддиапазоны измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
Измерение реактивной электрической мощности основной гармонической составляющей (Q_1) р	$0,1I_H \le I \le 1,2I_H$; $0,1U_H \le U \le 1,2U_H$	Относительная, %	U: от $0,1 \cdot U_{H\,ДО}$ $1.2 \cdot U_H$; I: от $0,1 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$;
		$\pm[0,03+0,01 \cdot (1,44 \cdot Q_H/Q_1-1)]$	$\lvert\sin\varphi\rvert$ от 0,9 до 1
		$\pm[0,05+0,01 \cdot (1,44 \cdot Q_H/Q_1-1)$	$\lvert\sin\varphi\rvert$ от 0.2 до 0,9
Измерение частоты переменного тока (f_1), Гц	$40 \le f_1 \le 70$	Абсолютная, Гц ±0,0002	$0,1 \cdot I_H \le I \le 1,2 \cdot I_H$; $0,1 \cdot U_H \le U \le 1,2 \cdot U_H$
Измерение угла фазового сдвига между основными гармониками, градус:	от 0 до 360	Абсолютная, градус	
- входных напряжений;		±0,003	$0,2 \cdot U_H \le U \le 1,2 \cdot U_H$
- напряжения и тока одной фазы		±0,003	$0,2 \cdot I_H \le I \le 1,2 \cdot I_H$; $0,2 \cdot U_H \le U \le 1,2 \cdot U_H$
Измерение суммарного коэффициента гармоник напряжения (K_U), %	от 0 до 50		$0,2U_H \le U \le 1,2U_H$
		Абсолютная, %, ±0,01	$K_U < 1.0$
		Относительная, %, ±1	$K_U \ge 1.0$
Измерение среднеквадратического значения гармонической составляющей напряжения порядка h* (U_{Ch})	от 0 до $0,6 \cdot U_H$		Для h от 2 до 50
		Абсолютная, В, $\pm 0,0001 \cdot U_H$	$U_{Ch} \le 0.01 \cdot U_H$
		Относительная, %; ±1	$U_{Ch} > 0.01 \cdot U_H$
Измерение коэффициента гармонической составляющей напряжения порядка h [$K_U(h)$]	от 0 до 49,9		Для h от 2 до 50; U: от $0,2 \cdot U$ до $1,2 \cdot U_H$
		Абсолютная, %, ±0,003	$K_U(h) < 1.0$
		Относительная, %, ±0,3	$K_U(h) \ge 1.0$
Измерение суммарного коэффициент гармоник тока (K_I), %	от 0 до 50		$0,2 \cdot I_H \le I \le 1,2 \cdot I_H$
		Абсолютная, %, ±0,01	$K_I < 1.0$
		Относительная, %, ±1,0	$K_I \ge 1.0$
Измерение среднеквадратического значения	от 0 до $0,6I_H$		Для h от 2 до 50
		Абсолютная, А, $\pm 0.0001 \cdot I_H$,	$I_{Ch} \le 0.01 \cdot I_H$

Наименование характеристики	Диапазоны или поддиапазоны измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
гармонической составляющей силы тока порядка h (I_{Ch})		Относительная, %, ±1	$I_{Ch} > 0.01 \cdot I_H$
Измерение коэффициента гармонической составляющей силы тока порядка h [$K_I(h)$]	От 0 до 49,9		Для h от 2 до 50; I: от $0,2 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$
		Абсолютная, %, ±0,003	$K_I(h) < 1.0$
		Относительная, %, ±0,3	$K_I(h) \geq 1.0$
Измерение угла сдвига фаз между основной гармоникой напряжения и опорным сигналом 1 Гц (PPS), градус	от 0 до ±180	$\Delta = \pm k_F \cdot f_1$ Где k_F = 0.0003 градус/Гц	$0,2 \cdot U_H \leq U \leq 1,2 \cdot U_H$
Измерение угла сдвига фаз между основной гармоникой тока и опорным сигналом 1 Гц (PPS), градус	от 0 до ±180	$\Delta = \pm k_F \cdot f_1$ Где k_F = 0.0003 градус/Гц	$0,2 \cdot I_H \leq I \leq 1,2 \cdot I_H$
Воспроизведение частоты опорного сигнала (PPS)	1 Гц	Относительная, $\pm 2 \cdot 10^{-6}$	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур		в долях от пределов допускаемой основной погрешности, 1,0	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при отклонении частоты входных сигналов от номинального значения $f_{НОМ}$ на ±15 %		в долях от пределов допускаемой основной погрешности, 0,5	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности вызванное взаимным влиянием каналов измерения		в долях от пределов допускаемой основной погрешности, 0,5	
Примечание * Частота гармонической составляющей порядка h равна $h \cdot f_1$			

Таблица 3.2 – Метрологические характеристики модификации "Энергомонитор-61850 х-05-хх"

Наименование характеристики	Диапазоны или поддиапазоны измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
Измерение напряжения переменного тока и основной гармоники (U и $U_{(1)}$), В	$0,1 \cdot U_H \le U \le 1,2 \cdot U_H$	Относительная, %, $\pm[0,02+0,005 \cdot (1,2 \cdot U_H/U-1)]$	
Измерение переменного тока и тока основной гармоники (I и $I_{(1)}$), А	$0,1 \cdot I_H \le I \le 1,2 \cdot I_H$	Относительная, %, $\pm[0,02+0,005 \cdot (1,2 \cdot I_H/I-1)]$	
Измерение активной электрической мощности и активной электрической мощности основной гармоники (P и $P_{(1)}$), Вт	$0,1 \cdot I_H \le I \le 1,2 \cdot I_H$; $0,1 \cdot U_H \le U \le 1,2 \cdot U_H$; $0.2 \le \lvert\cos \varphi\rvert < 1,0$	Относительная, %, $\pm[0,05+0,01 \cdot (1,44 \cdot P_H/P-1)]$	$P_H = U_H \cdot I_H$
Измерение реактивной электрической мощности, (Q), рассчитываемая методом: - перекрестного включения, - геометрическим, - сдвига сигнала напряжения на 1/4 периода основной гармонической составляющей	от $0,1 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$; от $0,1 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$; $\lvert\sin \varphi\rvert$ от 0,2 до 1,0	Относительная, %, $\pm[0,1+0,02 \cdot (1,44 \cdot Q_H/Q-1)]$	$Q_H = U_H \cdot I_H$
Измерение реактивной электрической мощности основной гармонической составляющей (Q_1)	от $0,1 \cdot U_H$ до $1,2 \cdot U_H$; от $0,1 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$; $\lvert\sin \varphi\rvert$ от 0,2 до 1,0	Относительная, %, $\pm[0,1+0,02 \cdot (1,44 \cdot Q_H/Q_1-1)]$	
Измерение полной электрической мощности (S), В·А	$0,1 \cdot I_H \le I \le 1,2 \cdot I_H$; $0,1 \cdot U_H \le U \le 1,2 \cdot U_H$	Относительная, %, $\pm[0,04+0,01 \cdot (1,2 \cdot U_H/U+1,2 \cdot I_H/I-2)]$	
Измерение частоты переменного тока (f_1), Гц	$40 \le f_1 \le 70$	Абсолютная, Гц, ±0,001	$0,2I \cdot_H \le I \le 1,2 \cdot I_H$; $0,2 \cdot U_H \le U \le 1,2 \cdot U_H$
Измерение угла фазового сдвига между основными гармониками, градус:	от 0 до 360	Абсолютная, градус	
- фазных напряжений;		±0,01	$0,2 \cdot U_H \le U \le 1,2 \cdot U_H$

Наименование характеристики	Диапазоны или поддиапазоны измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
- напряжения и тока одной фазы (φ_1)		±0,01	$0,2 \cdot I_H \le I \le 1,2 \cdot I_H$; $0,2 \cdot U_H \le U \le 1,2 \cdot U_H$
Измерение суммарного коэффициента гармоник напряжения (K_U), %	от 0 до 50		$0,2 \cdot U_H \le U \le 1,1 \cdot U_H$
		Абсолютная, %, ±0,01	$K_U < 1,0$
		Относительная, %, ±1	$K_U \ge 1,0$
Измерение среднеквадратического значения гармонической составляющей напряжения порядка h [2] (U_{Ch})	от 0 до $0,6U_H$		Для h от 2 до 50
		Абсолютная, В, $\pm 0.0002 \cdot U_H$	$U_{Ch} \le 0.01 \cdot U_H$
		Относительная, %, ±2	$U_{Ch} > 0.01 \cdot U_H$
Измерение коэффициента гармонической составляющей напряжения порядка h [$K_U(h)$]	от 0 до 49,9		Для h от 2 до 50; U: от $0,2 \cdot U$ до $1,2 \cdot U_H$
		Абсолютная, % ±0,01	$K_U(h) < 1.0$
		Относительная, % 1,0	$K_U(h) \ge 1.0$
Измерение суммарного коэффициента гармоник тока (K_I), %	От 0 до 50		$0,2 \cdot I_H \le I \le 1,1 \cdot I_H$
		Абсолютная, %, ±0,01	$K_I < 1,0$
		Относительная, %, ±1,0	$K_I \ge 1,0$
Измерение среднеквадратического значения гармонической составляющей силы тока порядка h (I_{Ch})	от 0 до $0,6 \cdot I_H$		Для h от 2 до 50
		Абсолютная, $\pm 0.0002 \cdot I_H$;	$I_{Ch} \le 0.01 \cdot I_H$
		Относительная; ±2 %	$I_{Ch} > 0.01 \cdot I_H$
Измерение коэффициента гармонической составляющей силы тока порядка h [$K_I(h)$]	от 0 до 49,9		Для h от 2 до 50; I: от $0,2 \cdot I_H$ до $1,2 \cdot I_H$
		Абсолютная, %, ±0,01	$K_I(h) < 1.0$
		Относительная, %, ±1	$K_I(h) \ge 1.0$
Измерение угла сдвига фаз между основной гармоникой напряжения и опорным сигналом 1 Гц (PPS), градус	от 0 до ±180	$\Delta = \pm k_F \cdot f_1$ Где k_F = 0.0005 градус/Гц	$0,2 \cdot U_H \le U \le 1,2 \cdot U_H$

Наименование характеристики	Диапазоны или поддиапазоны измерений	Вид и единица измерения погрешности, пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
Измерение угла сдвига фаз между основной гармоникой тока и опорным сигналом 1 Гц (PPS), градус	от 0 до ±180	$\Delta=\pm k_F \cdot f_1$ Где k_F = 0.0005 градус/Гц	$0{,}2 \cdot I_H \le I \le 1{,}2 \cdot I_H$
Воспроизведение частоты опорного сигнала (PPS)	1 Гц	Относительная, $\pm 2 \cdot 10^{-6}$	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды, в диапазоне рабочих температур		в долях от пределов допускаемой основной погрешности, 1,0	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при отклонении частоты входных сигналов от номинального значения $f_{НОМ}$ на ±15 %		в долях от пределов допускаемой основной погрешности, 0,5	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности вызванное взаимным влиянием каналов измерения		в долях от пределов допускаемой основной погрешности, 0,5	

Таблица 3.3 – Метрологические характеристики модификации "Энергомонитор-61850 х-02-01" при поверке ИТН и ИТТ с аналоговыми выходными сигналами

Измеряемая величина	Диапазоны или поддиапазоны измерений или информативных параметров	Вид погрешности, пределы допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
Погрешность коэффициента масштабного преобразования (угловая погрешность) измерительного трансформатора, %		абсолютная, %	$0{,}2 \cdot U_{H2} \le U \le 1{,}2 \cdot U_{H2}$; $0{,}01 \cdot I_{H2} \le I \le 1{,}2 \cdot I_{H2}$; $f = (f_{НОМ} \pm 1)$ Гц
	±0,1999 %	± 0,002	
	±1,999 %	± 0,02	
	±19,99 %	± 0,2	
Погрешность угла фазового сдвига измерительного трансформатора, минута		абсолютная, минута	
	±600 минут	± 0,1	
	±180 градусов	± 1,0	
U_{H2} – номинальное вторичное напряжение поверяемого ИТН (100/√3 В или 100 В); I_{H2} – номинальный вторичный ток поверяемого ИТТ (1 А или 5 А); $f_{НОМ}$ – номинальная частота поверяемого ИТТ или ИТН (50 или 60 Гц).			

Таблица 3.4 – Метрологические характеристики модификации "Энергомонитор-61850 х-05-01" при поверке ИТН и ИТТ с аналоговыми выходными сигналами

Измеряемая величина	Диапазоны или поддиапазоны измерений или информативных параметров	Вид погрешности, пределы допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
Погрешность коэффициента масштабного преобразования (угловая погрешность) измерительного трансформатора, %		абсолютная, %,	$0,2 \cdot U_{H2} \le U \le 1,2 \cdot U_{H2}$; $0,01 \cdot I_{H2} \le I \le 1,2 \cdot I_{H2}$; $f = (f_{НОМ} \pm 1)$ Гц
	±0,1999 %	±0,005	
	±1,999 %	±0,05	
	±19,99 %	±0,5	
Погрешность угла фазового сдвига измерительного трансформатора, минута		абсолютная, минута	
	±600 минут	±0,2	
	±180 градусов	±2,0	
U_{H2} – номинальное вторичное напряжение поверяемого ИТН (100/√3 В или 100 В); I_{H2} – номинальный вторичный ток поверяемого ИТТ (1 или 5 А); $f_{НОМ}$ – номинальная частота поверяемого ИТТ или ИТН (50 или 60 Гц).			

Таблица 3.5 – Метрологические характеристики модификации "Энергомонитор-61850 х-02-хх" при поверке ЭТН и ЭТТ с выходными сигналами в виде цифрового потока мгновенных значений в соответствии с IEC 61850-9-2.

Измеряемая величина	Диапазон измерений, единица измерений	Вид погрешности, пределы допускаемой основной погрешности измерений	Примечание
Погрешность коэффициента масштабного преобразования измерительного трансформатора, %	±19,99 %	абсолютная, % ±0,015	$0,2 \cdot U_{НОМ} \le U \le 1,2 \cdot U_{НОМ}$; $0,01 \cdot I_{НОМ} \le I \le 1,2 \cdot I_{НОМ}$; $f = (f_{НОМ} \pm 1)$ Гц
Погрешность коэффициента масштабного преобразования (угловая погрешность) измерительного трансформатора (преобразователя), минута	±180 градусов	абсолютная, минута ±1,0	
Полная погрешность	±50 %	абсолютная, % ±0,03	
$U_{НОМ}$ – номинальное первичное напряжение поверяемого ЭТН; $I_{НОМ}$ – номинальный первичный ток поверяемого ЭТТ; $f_{НОМ}$ – номинальная частота поверяемого ЭТТ или ЭТН (50 или 60 Гц).			

Таблица 3.6 – Метрологические характеристики модификации "Энергомонитор-61850 х-05-хх" при поверке ЭТН и ЭТТ с выходными сигналами в виде цифрового потока мгновенных значений в соответствии с IEC 61850-9-2.

Измеряемая величина	Диапазон измерений, единица измерения	Вид погрешности, пределы допускаемой основной погрешности измерений	Примечание

Погрешность коэффициента масштабного преобразования измерительного трансформатора, %	±19,99 %	абсолютная, %, ±□0,05	$0,2 \cdot U_{НОМ} \le U \le 1,2 \cdot U_{НОМ}$; $0,01 \cdot I_{НОМ} \le I \le 1,2 \cdot I_{НОМ}$; $f = (f_{НОМ} \pm 1)$ Гц
Погрешность коэффициента масштабного преобразования (угловая погрешность) измерительного трансформатора (преобразователя), минута	±180 градусов	абсолютная, минута ±2,0	
Полная погрешность	±50 %	абсолютная, % ±0,07	
$U_{НОМ}$ – номинальное первичное напряжение поверяемого ЭТН; $I_{НОМ}$ – номинальный первичный ток поверяемого ЭТТ; $f_{НОМ}$ – номинальная частота поверяемого ЭТТ или ЭТН (50 или 60 Гц).			

Таблица 3.7 – Метрологические характеристики ЭМ-61850 при сравнении цифровых потоков представленных в соответствии с IEC 61850-9-2

Наименование характеристики	Число выборок на период номинальной частоты (50 Гц)			
	256	256	80	80
Предел абсолютной погрешности определения относительной разности модулей основных гармоник двух сигналов, представленных в виде цифрового потока мгновенных значений в соответствии с IEC 61850-9-2, %	±0,15/U*	±0,15/I**	±0,25/U	±0,25/I
Предел абсолютной погрешности определения разности углов сдвига фазы основных гармоник двух сигналов представленных в виде цифрового потока мгновенных значений в соответствии с IEC 61850-9-2, угловые минуты	±4/U	±0,4/I	±6/U	±0,6/I
Примечание * – значение U равно действующему значению напряжения основной гармоники в вольтах, если напряжение менее 100 В, или равно 100 В, если действующее напряжение основной гармоники более 100 В; ** – значение I равно действующему значению тока основной гармоники в амперах, если напряжение менее 10 А, или равно 10 А, если действующее напряжение основной гармоники более 10 А.				

3.3 Общие технические характеристики

3.3.1 Общие технические характеристики Прибора приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.8– Общие технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	 220±22 от 47 до 63
Полная мощность, потребляемая Прибором «Энергомонитор-61850», В·А, не более	100
Габаритные размеры средства измерений, мм, не более для модификаций "Энергомонитор–61850 С" - высота - ширина - глубина для модификаций "Энергомонитор–61850 П" - высота - ширина - глубина	 266 483 430 223 555 432
Масса, кг, не более для модификаций "Энергомонитор–61850 С" для модификаций "Энергомонитор–61850 П"	 13 14
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, ºС - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	 от +5 до +40 до 90 при 25 °С от 84 до 106,7
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Время непрерывной работы, ч, не менее	16
Средняя наработка на отказ, ч	20000
Средний срок службы, лет	10

3.3.2 Прибор обеспечивают процедуры самотестирования, инициализации и первоначальной установки после подключения к сети питания. Прибор должны обеспечивать в нормальных и рабочих условиях применения требуемые технические характеристики по истечении времени установления рабочего режима.

3.3.3 Программное обеспечение ЭМ-61850 состоит из ВПО и прикладных программ для ПК. Связь с ПК осуществляется по интерфейсам WiFi или Ethernet.

ВПО выполняет функции управления режимами работы, математической обработки и представления измерительной информации. Установка ВПО производится на предприятии-изготовителе. ВПО хранится в энергонезависимой памяти EEPROM ЭМ-61850.

По своей структуре ВПО разделено на метрологически значимую и метрологически не значимую части. Каждая структурная часть защищается контрольной суммой по алгоритму CRC32-IEEE 802.3, которая контролируется системой диагностики ЭМ-61850.

При вычислении результатов измерений учитываются поправочные множители и поправки, которые определяются при регулировке, записываются в энергонезависимую память и защищаются контрольными суммами, контролируемыми системой диагностики.

ВПО, а также массивы поправочных множителей и поправок защищены от изменений

или удаления. Метрологические характеристики даны с учетом влияния ВПО на результаты измерений.

Прикладные программы не содержат метрологически значимых частей и предназначены:

- при автономном использовании - для считывания накопленных в ЭМ-61850 результатов измерений с целью их просмотра, обработки и распечатки на принтере в более удобной форме (таблицы, графики);

- при использовании в составе измерительных установок - для выбора режима работы, измеряемых величин и диапазонов измерений, а также считывания результатов измерений.

Конструкция ЭМ-61850 исключает возможность несанкционированного влияния на ВПО и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения ЭМ-61850 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует «высокому» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ВПО представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 - Идентификационные данные ВПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Energomonitor-61850INT
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 0.0.1
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

4 Комплектность

Комплект поставки Прибора должен соответствовать приведенному в таблице 4.1.

Таблица 4.1.

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный "Энергомонитор-61850", включая Терминал управления (ПК с программным обеспечением)	МС3.055.501	1 комплект
Комплект принадлежностей		1 комплект*
Руководство по эксплуатации	МС3.055.501 РЭ	1 экз.
Формуляр	МС3.055.501 ФО	1 экз.
Методика поверки	МП 2203-0305-2017	1 экз.
Примечание *В соответствии с таблицами 4.2.и 4.3		

Комплект обязательных для поставки принадлежностей указан в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Комплект обязательных принадлежностей

Наименование	Обозначение	Количество
Кабель измерительный двухпроводный 1 м (до 12 А)	МС6.705.129	4 шт.
Кабель измерительный 1.5 м (до 120 А)	МС6.705.618	8 шт.
Кабель питания Cable 703 (3х0,75; 1,8 м)		1 шт.
Комплект кабелей измерительных для сигналов напряжения 2 м		5 шт.
Кабель Ethernet 2 м (RJ-45 - RJ-45)		1 шт.
Примечание *В соответствии с договором поставки		

Комплект принадлежностей в соответствии с договором поставки может, но не должен, включать устройства и принадлежности, указанные в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Комплект дополнительных принадлежностей

Наименование	Обозначение	Кол-во *	Примеч.
Устройство поверки трансформаторов тока «УПТТ» с комплектом кабелей (3 шт.)	МС5.746.500	1 шт.	для мод. «Энергомонитор-61850 х-хх-01»
Антенна WiFi		1 шт.	
SFP-Оптический адаптер LC		2 шт.	
Патчкорд duplex LC/UPC-SC/UPC, MM 50/125		1м	
Патчкорд duplex LC/UPC-LC/UPC, MM 50/125		1м	
SFP-Ethernet адаптер		2 шт.	
Кабель BNC-BNC синий 2 м XLSS-58	67.9770-200.23	1 шт.	высокочастотный
Кабель BNC-BNC красный 2 м XLSS-58	67.9770-200.22	1 шт.	высокочастотный
Изолированный кабельный разветвитель XM-FF	67.9783-21	1 шт.	1BNC(M)-2BNC(F)
Изолированный сигнальный переходник XF-F	67.9547-28	1 шт.	BNC(F)-BNC(F)

Наименование	Обозначение	Кол-во *	Примеч.
Перемычка KS4-19L/1	24.0027-21	1 шт.	2 bannan (M)-2 bannan (F)
Ø 4 мм / BNC адаптерный провод XLAM-446/SC/SIL	67.9868-160	1 шт.	BNC-2 bannan (M)
Принадлежности по таблице 4.2	См. таблицу 4.2		См. таблицу 4.2
Примечание *В соответствии с договором поставки количество может быть изменено			

5 Гарантии изготовителя

5.1 Все нижеизложенные условия гарантии действуют в рамках законодательства Российской Федерации, регулирующего защиту прав потребителей.

5.2 В соответствии с п. 6 ст. 5 Закона РФ «О защите прав потребителей» НПП Марс-Энерго устанавливает на изделия **гарантийный срок 5 лет** со дня покупки. В соответствии с п. 3 статьи 19 Закона РФ «О защите прав потребителей» на аккумуляторы и аккумуляторную батарею установлен гарантийный срок 6 месяцев со дня покупки. Если в течение этого гарантийного срока в изделии обнаружатся дефекты (существовавшие в момент первоначальной покупки) в материалах или работе, НПП Марс-Энерго бесплатно отремонтирует это изделие или заменит изделие или его дефектные детали на приведенных ниже условиях. НПП Марс-Энерго может заменять дефектные изделия или их детали новыми или восстановленными изделиями или деталями. Все замененные изделия и детали становятся собственностью НПП Марс-Энерго.

Условия.

5.3 Услуги по гарантийному обслуживанию предоставляются по предъявлении потребителем товарно-транспортной накладной, кассового (товарного) чека и свидетельства о приемке (с указанием даты покупки, модели изделия, его серийного номера) вместе с дефектным изделием до окончания гарантийного срока. В случае отсутствия указанных документов гарантийный срок исчисляется со дня изготовления товара.

НПП Марс-Энерго может отказать в бесплатном гарантийном обслуживании, если документы заполнены не полностью или неразборчиво. Настоящая гарантия недействительна, если будет изменен, стерт, удален или будет неразборчив серийный номер на изделии.

Настоящая гарантия не распространяется на транспортировку и риски, связанные с транспортировкой Вашего изделия до и от НПП Марс-Энерго.

Настоящая гарантия не распространяется на следующее:

1) периодическое обслуживание и ремонт или замену частей в связи с их нормальным износом;

2) расходные материалы (компоненты, которые требуют периодической замены на протяжении срока службы изделия, например, неперезаряжаемые элементы питания и т.д.);

3) повреждения или модификации изделия в результате:

а) неправильной эксплуатации, включая:

- обращение с устройством, повлекшее физические, косметические повреждения или повреждения поверхности, модификацию изделия или повреждение жидкокристаллических дисплеев;
- использование изделия не по назначению или не в соответствии с руководством по эксплуатации и обслуживанию;
- обслуживание изделия, не в соответствии с руководством по эксплуатации и обслуживанию;
- использование изделия не в соответствии с техническими стандартами и нормами безопасности, действующими в стране установки или использования;

б) заражения компьютерными вирусами или использования программного обеспечения, не входящего в комплект поставки изделия, или неправильной установки программного обеспечения;

в) состояния или дефектов системы или ее элементов, с которой или в составе которой использовалось настоящее изделие, за исключением других изделий марки НПП Марс-Энерго, предназначенных для использования с этим изделием;

г) использования изделия с аксессуарами, периферийным оборудованием и другими устройствами, тип, состояние и стандарт которых не соответствует рекомендациям НПП Марс-Энерго;

д) ремонта или попытки ремонта, произведенных третьими лицами или организациями;

е) регулировки или переделки изделия без предварительного письменного согласия НПП Марс-Энерго;

ж) небрежного обращения;

з) несчастных случаев, пожаров, попадания инородных жидкостей, химических веществ, других веществ, затопления, вибрации, высокой температуры, неправильной вентиляции, колебания напряжения, использования повышенного или неправильного питания или входного напряжения, облучения, электростатических разрядов, включая разряд молнии, и иных видов внешнего воздействия или влияния, не предусмотренных технической документацией.

Настоящая гарантия распространяется исключительно на аппаратные компоненты изделия. Гарантия не распространяется на программное обеспечение (как производства НПП Марс-Энерго, так и других разработчиков), на которые распространяются прилагаемые или подразумеваемые лицензионные соглашения для конечного пользователя или отдельные гарантии или исключения.

5.4 Настоятельно рекомендуем Вам сохранять на другом (внешнем) носителе информации резервную копию всей информации, которую Вы храните в памяти Прибор. Ни при каких обстоятельствах НПП Марс-Энерго не несет ответственности за какой-либо особый, случайный, прямой или косвенный ущерб или убытки, включая, но не ограничиваясь только перечисленным, упущенную выгоду, утрату или невозможность использования информации или данных, разглашение конфиденциальной информации или нарушение неприкосновенности частной жизни, расходы по восстановлению информации или данных, убытки, вызванные перерывами в коммерческой, производственной или иной деятельности, возникающие в связи с использованием или невозможностью использования изделия.

5.5 Гарантии на Прибор, приобретенные юридическим лицом, устанавливаются в договоре поставки. Процедуры выполнения гарантийных обязательств в этом случае регулируются гражданским законодательством.

Адрес предприятия-изготовителя, осуществляющего ремонт:

ООО «НПП МАРС-ЭНЕРГО»
E-mail: mail@mars-energo.ru
www.mars-energo.ru

199034, Россия, Санкт-Петербург, 13 линия В.О., дом 6-8, литер А, пом. 41Н
Тел./Факс: (812) 327-2111, (812) 309-0206, (812) 334-7240

6 Свидетельство об упаковывании

6.1 «Прибор Энергомонитор-61850 -_____

зав. №_____

Упакован ООО «НПП МАРС-ЭНЕРГО» согласно требованиям, предусмотренным в действующей конструкторской документации.

Упаковщик _____ (Фамилия, И., О.)

Дата_____

6.2 сведения о повторном упаковывании и лицах, ответственных за повторное упаковывание

Упаковщик	_____	_____	_____	_____
	должность	подпись	Фамилия, И., О.	Дата
Упаковщик	_____	_____	_____	_____
	должность	подпись	Фамилия, И., О.	Дата
Упаковщик	_____	_____	_____	_____
	должность	подпись	Фамилия, И., О.	Дата

7 Свидетельство о приемке

«Прибор Энергомонитор-61850 -_____

зав. №_____, версия ВПО _____

имя точки WiFi _____

IP _____

изготовлен и принят в соответствии с ТУ 4381-058-49976497-2016 и признан годным к эксплуатации.

Руководитель приемки _____ (Фамилия, И., О.)

МП

Дата_____

8 Движение в эксплуатации

8.1 Прибор введен в эксплуатацию « » _____ 20 г.

_____

(должность, фамилия, подпись лица, вводившего в эксплуатацию)

_____

(наименование организации)

Руководитель подразделения организации _____

(подпись)

М.П.

8.2 Прибор снят с эксплуатации « » _____ 20 г.

_____

(причина снятия)

_____

(должность, фамилия и подпись лица, снявшего с эксплуатации)

8.3 Повторный ввод в эксплуатацию и дополнительная информация

_____

_____

_____

_____

9 Учет неисправностей и рекламаций, сведения о ремонте и замене составных частей

Дата и время выхода прибора из строя	Внешнее проявление неисправности	Вид, дата и номер рекламации	Установленная причина неисправности	Вид ремонта и принятые меры по исключению неисправности	Перечень замененных узлов деталей, компонентов	Дата поверки после ремонта	Должность и подпись лиц, проводивших ремонт и принявших прибор после поверки
1	2	3	4	5	6	7	8
Примечание - По истечении гарантийного срока графу 3 не заполняют.							

10 Результаты поверки

Прибор Энергомонитор-61850 -_____
зав. №_____

Поверка осуществляется по методике МП 2203-0305-2017 "Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-61850. Методика поверки", утвержденной ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" 28.02.2018 г.

Дата поверки	Вид поверки	Результаты поверки (годен / не годен)	Подпись поверителя и оттиск поверительного клейма	Срок очередной поверки

11 Сведения об утилизации

Данное изделие относится к категории «контрольно-измерительная аппаратура» (директива WEEE) и запрещается к утилизации вместе с бытовыми отходами.

По вопросам утилизации ненужных изделий обращайтесь на предприятие-изготовитель.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (стр.) в документе	№ док.	Входящий № сопроводительного документа	Подпись	Дата
	измененных	замененных	Новых	аннулированных					