

ОКП 43 8140 3

ТН ВЭД ЕАЭС (ТС) 9030 32 000



**ПРИБОР
ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ
«Энергомонитор-61850»**

Руководство по эксплуатации

МС3.055.501 РЭ

2016

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
2. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ЕГО РАБОТЫ	4
2.1. НАЗНАЧЕНИЕ	4
2.2 МОДИФИКАЦИИ ПРИБОРА	5
2.3 ОПИСАНИЕ.....	5
2.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА	9
2.4.1 ОСНОВНЫЕ БЛОКИ ПРИБОРА.....	9
2.4.2 БЛОК СИНХРОНИЗАЦИИ	10
2.4.3 ИНТЕРФЕЙС ТЕРМИНАЛА.....	12
3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	13
3.1. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРИМЕНЕНИЯ	13
3.2. РАСПАКОВЫВАНИЕ.....	13
3.3. МОНТАЖ.....	13
4. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	14
4.1. ВКЛЮЧЕНИЕ	14
4.2. НАСТРОЙКИ И ПАРАМЕТРЫ	14
4.2.1. Установка пределов.....	14
4.2.2. Потоки данных	14
4.2.3. Соединение	15
4.2.4. Настройки АЦП.....	15
4.2.5. Синхронизация.....	15
4.2.6. Служебные функции	15
4.3 ПОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ.....	16
4.4. ПОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА	19
4.5. ПОВЕРКА ЦИФРОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ	21
4.6. ПОВЕРКА ЦИФРОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА.....	22
4.7. ПОВЕРКА УСТРОЙСТВ MERGING UNIT.....	23
4.8. РЕЖИМ «ФОРМА СИГНАЛА».....	24
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	26
6 ХРАНЕНИЕ.....	27
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	27
8 ТАРА И УПАКОВКА	27
9 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ	27
10 ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА.....	28
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	29

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) распространяется на приборы электроизмерительные многофункциональные «Энергомонитор-61850» (далее – Прибор) и содержит сведения, необходимые для эксплуатации, технического обслуживания, транспортирования и хранения Прибора.

1. Требования безопасности

При работе с Прибором необходимо соблюдать требования безопасности, установленные «Межведомственными Правилами охраны труда (ТБ) при эксплуатации электроустановок», М, "Энергоатомиздат", 2001 г.

По способу защиты человека от поражения электрическим током Прибор относится к оборудованию класса I.

Прибор соответствует требованиям, установленным ГОСТ 12.2.091 для электрического оборудования, у которого:

- категория изоляции - основная;
- категория измерений III;
- степень загрязнения окружающей среды –1.

Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254 IP20.

2. Описание Прибора и его работы

2.1. Назначение

Приборы электроизмерительные многофункциональные "Энергомонитор-61850" (далее – Приборы "Энергомонитор-61850") предназначены 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 Модификации прибора

Приборы «Энергомонитор-61850» выпускаются в модификациях, отличающихся конструктивным исполнением; значениями погрешностей измерений; наличием дополнительных функций и устройств; номинальной частотой. Условное обозначение Приборов 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 3.1, 3.3, 3.5, 3.7 Формуляра МСЗ.055.501 ФО;

"05" – с метрологическими характеристиками, приведенными в таблицах 3.2, 3.4, 3.6, 3.7 Формуляра МСЗ.055.501 ФО;

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_N): 0,1; 0,25; 0,5; 1; 2,5; 5; 10; 25; 50 и 100 А;

- Номинальные значения напряжения (U_N): 1, 2, 5, 10, 30, 60, 120, 240, 480 и 800 В.

2.3 Описание

Внешний вид панелей прибора «Энергомонитор-61850 С» показан на рисунках 2.1а и 2.1б.

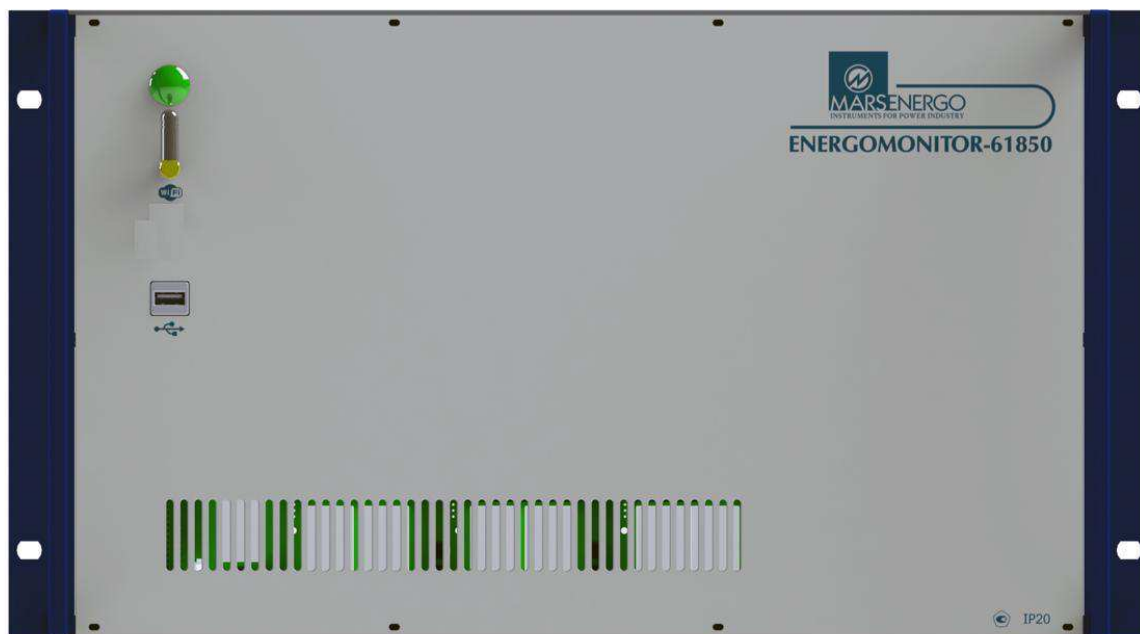


Рисунок 2.1а – Передняя панель Прибора Энергомонитор-61850 С



Current input – соединители фаз измерительного входа тока 12 и 100А;
 Potential input – соединители фаз измерительного входа напряжения;
 Ext – соединитель Вход цифрового потока (показан без адаптера SFP/-);
 Out/Aux – соединитель Выход цифрового потока /дополнительный вход;
 Control – соединитель внешнего управления Ethernet;
 PTP – соединитель вход/выход синхронизации по протоколу PTPv2;
 CTCS; Current – соединители для подключения УПТТ;
 PPS in /PPS out –соединитель вход/выход синхронизации 1 PPS;
 Fout – Выходные частотные соединители (ТМ и TTL);
 CLKout /CLKin – Выходной/ Входной соединитель 5/10/20 МГц;
 Fin – Входной частотный соединитель;
 SH; USB - технологические соединители

Рисунок 2.16 – Задняя панель Прибора Энергомонитор-61850 С

Внешний вид прибора «Энергомонитор-61850 П» показан на рисунке 2.2.



Current input – соединители фаз измерительного входа тока 12 и 100А;
 Potential input – соединители фаз измерительного входа напряжения;
 Ext – соединитель Вход цифрового потока (показан без адаптера SFP/-);
 Out/Aux – соединитель Выход цифрового потока /дополнительный вход;
 Control – соединитель внешнего управления Ethernet;
 PTP – соединитель вход/выход синхронизации по протоколу PTPv2;
 CTCS; Current – соединители для подключения УПТТ;
 PPS in /PPS out –соединитель вход/выход синхронизации 1 PPS;
 Fout – Выходные частотные соединители (ТМ и TTL);
 CLKout /CLKin – Выходной/ Входной соединитель 5/10/20 МГц;
 Fin – Входной частотный соединитель;
 SH; USB - технологические соединители

Рисунок 2.2 - Расположение соединителей на панели Прибора

2.4 Устройство и работа

Принцип работы Приборов 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 встроеной программой прибора "EM61850" (далее - ВПО).

2.4.1 Основные блоки прибора

Прибор содержит следующие основные блоки:

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

Измерительный блок содержит следующие основные узлы и блоки:

- многодиапазонные входные преобразователи тока (ВПТ);
- многодиапазонные входные преобразователи напряжения (ВПН);
- восьмиканальный модуль АЦП (МАЦП);
- модуль управления на базе встраиваемого одноплатного компьютера (МУ);
- точку доступа беспроводного соединения Wi-Fi (ТД);
- Ethernet switch;
- блок синхронизации (БС);
- блок питания (БП).

ВПТ построены на базе компенсированных измерительных трансформаторов тока и обеспечивают преобразование входных сигналов тока в пропорциональные им сигналы напряжения.

ВПН построены на базе четырех прецизионных инвертирующих операционных усилителей с коммутируемым коэффициентом усиления и обеспечивают масштабное преобразование входных сигналов.

МАЦП построен на базе восьми микросхем АЦП, обеспечивающих преобразование выходных сигналов ВПН, ВПТ и УПТТ в 18-разрядные коды (1 разряд – знаковый). Связь АЦП с МЦП производится через схему гальванической развязки.

МУ построен на базе встраиваемого одноплатного компьютера на основе процессора "Intel". МУ осуществляет приём и обработку данных, включая математические расчеты, а также передачу результатов измерения по сети Ethernet или Wi-Fi на терминал управления.

ТД позволяет осуществлять подключение удалённого терминала к прибору по беспроводной сети Wi-Fi.

Ethernet switch позволяет осуществлять подключение удалённого терминала и внешних устройств к прибору по сети.

БС обеспечивает как синхронизацию прибора с внешними задающими устройствами, так и генерацию синхронизирующих сигналов.

БП обеспечивает питание всех узлов и блоков Прибора.

Терминал управления на базе ПК (ТУ) обеспечивает отображение рассчитанных значений, управление работой прибора, настройку параметров, а также формирование и экспорт различного рода отчётов.

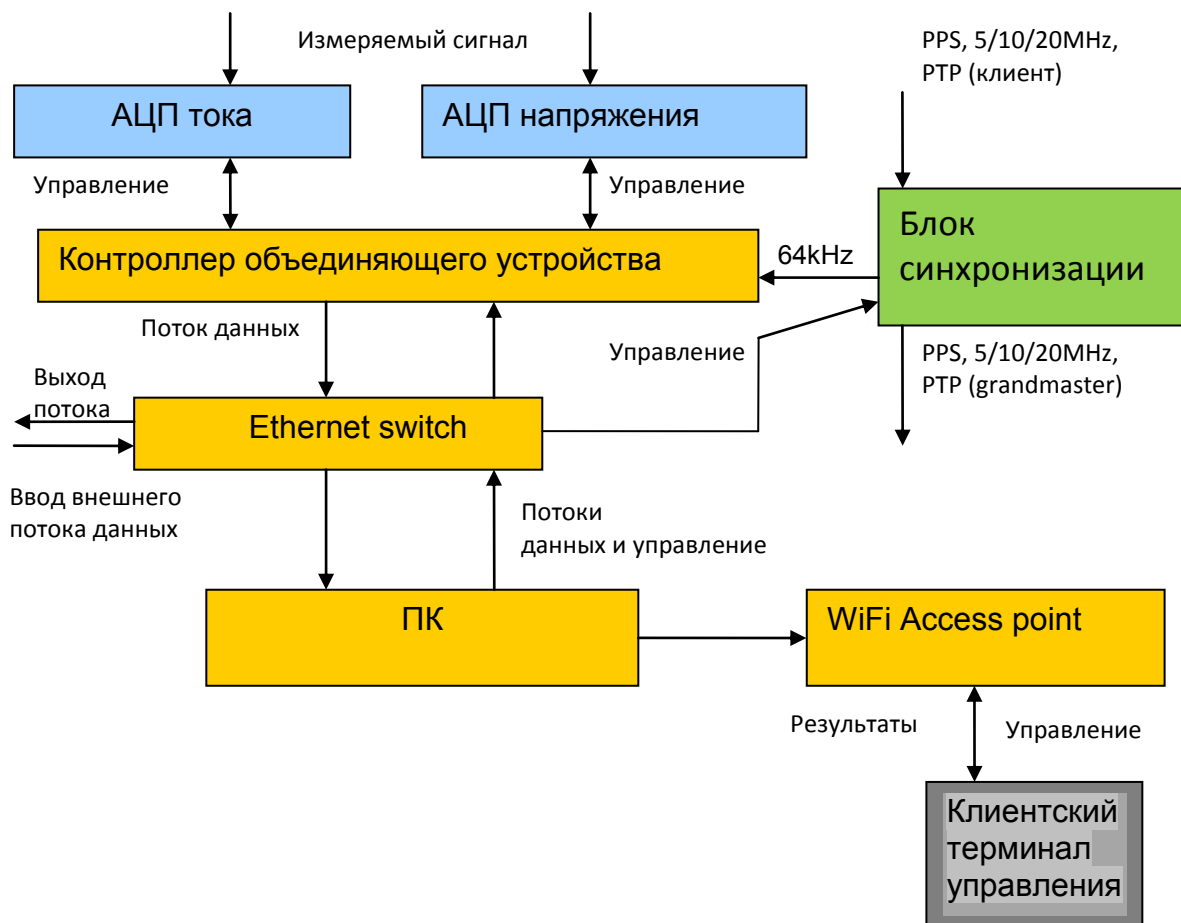


Рисунок 2.3 – Функциональная блок-схема

2.4.2 Блок Синхронизации

Блок Синхронизации автоматически сканирует входную группу разъемов на наличие сигнала и синхронизируется по одному из них. Приоритет выбора сигналов следующий:

1. PPS in;
2. CLK in - 5 МГц;
3. CLK in - 10 МГц;
4. CLK in - 20 МГц.

Если сигнала на входах не найдено, Блок Синхронизации стартует от встроенного генератора, и прибор работает автономно.

В любом варианте работы на разъемах выходной группы генерируются соответствующие сигналы (PPS, 5/10/20 МГц) в соответствии с настройками.

Когда механизм синхронизации запущен, светодиод PPS равномерно мигает, сигнализируя о наличии синхронизирующего сигнала.

Все разъемы блока синхронизации разделены на 3 группы:

1. Входные разъемы (PPS in, CLK in, F in) предназначены для синхронизации от внешних устройств;

2. Выходные разъемы (PPSout, CLKout, Fout - TM, Fout - TTL) предназначены для синхронизации внешних устройств от блока синхронизации;
3. Разъем PTP – предназначен как для синхронизации внешних устройств (режим Grandmaster Clock), так и для синхронизации от внешнего сервера времени по протоколу PTP.

К группе 1 входных разъемов относятся:

- PPS in – вход сигнала PPS (1 Гц);
- CLK in – вход сигнала частоты 5/10/20 МГц;
- F in – частотный вход.

Расположение разъемов показано на рис 2.4.

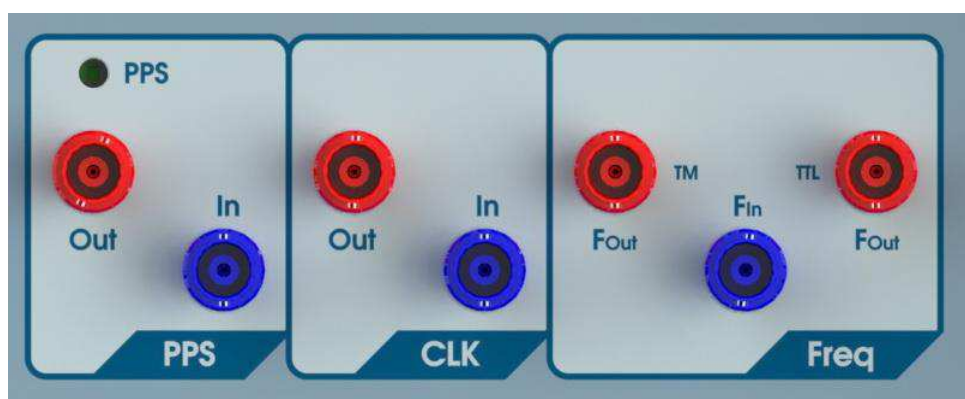


Рис. 2.4 - Группы входных и выходных разъемов

Эти разъемы служат для подключения внешних источников синхронизации (радиочасы, генераторы, и т.п.).

К группе 2 выходных разъемов относятся:

PPS out – выход PPS (1 Гц);

CLK out – выход сигнала частоты 5/10/20 МГц;

Fout - TM, Fout - TTL – это частотные выходы с различными характеристиками.

Расположение разъемов показано на рис. 2.4.

Данные разъемы предназначены для передачи сигналов синхронизации внешним устройствам (поверяемым устройствам Merging Unit, генераторам, и т.п.).

Группа 3. Разъем PTP (рисунок 2.5) – предназначен как для синхронизации внешних устройств (режим Grandmaster Clock), так и для синхронизации от внешнего сервера времени по протоколу PTP.



Рисунок 2.5

Соединители Ext, Out/Aux, Control, RTP подключают через встроенные Ethernet switch терминал управления и внешние устройства к прибору по сети Ethernet.

2.4.3 Интерфейс терминала

Интерфейс терминала управления (далее — программы) представляет собой набор окон, меню и элементов управления, посредством которых осуществляется управление прибором. Вся навигация проводится средствами операционной системы, под управлением которой работает программа — клавиатура, мышь, тач-панель и др.

Примечание: интерфейс оператора может изменяться в части порядка отображения информации, данные изменения не влияют на технические и метрологические характеристики Прибора.

3. Подготовка к работе

3.1. Требования к условиям применения

3.1.1 Если Прибор внесен в помещение после пребывания при температуре окружающей среды ниже минус 5° С, он должен быть выдержан в рабочих условиях в выключенном состоянии не менее 4 ч.

Внимание! При попадании воды или иных жидкостей внутрь корпуса использование Прибора не допускается.

3.1.2 Условия эксплуатации:

Нормальное значение температуры окружающей среды, °С	23 ±5
Диапазон рабочих температур окружающей среды, °С	от 5 до 40
Относительная влажность воздуха, не более, %	90 при 25 °С
Диапазон атмосферного давления, мм рт. ст. (кПа)	537 – 800 (70 – 106,7)

3.1.3 Максимально допустимые входные амплитудные значения сигналов напряжения и тока не превышают 170 % от установленных номинальных значений тока и напряжения, соответственно (150% при установленном номинальном значении напряжения 800 В).

3.1.4 Управление прибором осуществляется с помощью терминала управления — программы, работающей на ПК или планшетном компьютере. Манипуляции с данными в программе осуществляются с помощью средств, предоставляемых операционной системой.

3.2. Распаковывание

После извлечения Прибора из упаковки проводят наружный осмотр, убеждаются в отсутствии механических повреждений, проверяют наличие пломб предприятия-изготовителя. Проверяют комплектность Прибора.

3.3. Монтаж

Внимание! В целях безопасности подключение (отключение) к измеряемым цепям рекомендуется производить при полностью снятом напряжении на них. В противном случае подключение (отключение) к измеряемым цепям должно производиться в соответствии с действующими правилами электробезопасности.

Необходимо следить за тем, чтобы соединения были правильно и надежно закреплены во избежание перегрева мест контакта и возрастания переходного сопротивления.

Прибор имеет соединители для подключения напряжений и соединители для подключения токов. Цепи тока разных фаз гальванически развязаны между собой. Цепи тока разных фаз гальванически развязаны с цепями напряжения.

Приборы имеют отдельные входы для подключения сигналов тока силой до 12 А и отдельные входы для подключения сигналов тока силой до 120 А. Для подключения к данным входам необходимо использовать соответствующие кабели из комплекта поставки.

В случае использования для связи между Измерительным блоком и ТУ беспроводной сети WiFi, необходимо установить в Измерительный блок антенну WiFi.

В случае использования для связи между Измерительным блоком и ТУ проводной сети Ethernet, необходимо использовать кабель Ethernet.

4. Порядок работы

4.1. Включение

При включении питания должен светиться индикатор наличия питающего напряжения. В первые секунды после включения прибор сигнализирует короткими звуковыми сигналами процедуру запуска компонентов и их самотестирование. Загрузка основных программных модулей занимает несколько секунд.

Также при включении прибора осуществляется профилактическое переключение реле, что выражается характерными щелчками. Это предотвращает образование нежелательных оксидных плёнок на контактах, и дополнительно служит индикатором правильного запуска аналоговых цепей.

Во время инициализации проверяется правильность работы составных частей системы, а также загружаются программы, относящиеся к обработке сигналов и вычислению их параметров.

Для установления рабочего режима необходимо выдержать Прибор в течение 0,5 часа во включенном состоянии.

При запуске программы на ПК отображается заставка, информирующая о процессе загрузки, а также содержащая информацию о версии программы.

После инициализации для оператора становится доступным главное меню.

Главное меню состоит из пунктов, реализующих различные режимы работы Прибора и установку его настроек.

Примечание: интерфейс оператора может изменяться в части порядка отображения информации, данные изменения не влияют на технические и метрологические характеристики Прибора.

4.2. Настройки и параметры

В меню "Настройки" располагаются различные настройки, сгруппированные во вкладки по признакам логической принадлежности.

4.2.1. Установка пределов

Текущие значения номинальных входных напряжений и токов индицируются в нижней части окна программы. Для изменения номиналов следует перейти в меню «Настройки», на вкладке «АЦП» выбрать нужный предел по напряжению/току из соответствующего выпадающего списка и нажать кнопку «Apply».

Примечание: при переключении пределов тока внутри прибора можно услышать щелчки контактов реле, это нормальное функционирование прибора.

При превышении измеренным значением напряжения установленного предела происходит установка флага переполнения в потоке данных. Автоматического повышения предела не происходит

4.2.2. Потоки данных

Набор настроек группы «Потоки» предназначен для настройки режимов обработки цифровых потоков данных. Элементы данной секции разделены на две группы с набором параметров:

Stream 1 — это поток данных, генерируемый АЦП и использующийся как для работы прибора, так и для выдачи на другие устройства в режиме «Эталонный Merging Unit» - работает, если выбрано «Internal (ADC)» или это поток данных, приходящий в прибор от внешнего источника - работает, если выбрано «External».

Stream 2 — поток данных, приходящий в прибор от внешнего источника - работает, если выбрано «Used».

Задавая параметры в данной секции можно настроить прибор на использование в режиме устройства сравнения в следующих комбинациях:

- *Аналоговый сигнал – Аналоговый сигнал*
- *Поток 61850-9.2 – Аналоговый сигнал*
- *Поток 61850-9.2 - Поток 61850-9.2*

Для сравнения показаний внутреннего АЦП прибора и внешнего потока следует переключить Stream 2 в положение «Used» и раскрыть список «Stream ID», затем выбрать один из доступных потоков. Далее нажать кнопку «Apply».

Кнопка «Apply» передаёт параметры в Прибор. Параметры вступают в силу при начале следующего запуска какого-либо режима измерений.

Для сравнения двух внешних потоков Stream 1 следует установить в положение «External», а Stream 2 - в положение «Used».

Для выбранных потоков можно установить следующие параметры:

- MAC-адрес источника\получателя;
- Идентификатор потока «Stream ID» — идентификатор потока из списка доступных внешних потоков.

4.2.3. Соединение

Вкладка «Соединение» содержит настройки соединения терминала с прибором. По умолчанию базовый IP-адрес прибора в соответствующей беспроводной сети установлен на 192.168.0.1

4.2.4. Настройки АЦП

Вкладка «АЦП» позволяет задавать настройки потока данных, генерируемого АЦП.

Доступна установка следующих параметров:

- MAC системы - аппаратный адрес источника данных;
- MAC назначений — аппаратный адрес приёмника данных;
- Идентификатор потока — идентификатор потока данных;
- Количество точек на период — частота дискретизации потока, в точках на период промышленной частоты (80 или 256);

Кнопка «Apply» отправляет настройки в прибор.

4.2.5. Синхронизация

Для использования внутренней синхронизации в меню «Настройки» перейти на вкладку «Синхронизация» и в меню «Source» выбрать «Internal», нажать кнопку «Apply».

Для включения внешнего источника синхронизации в меню «Source» выбрать «Input 1 (PPS in)». Для раздачи синхроимпульсов PPS на внешние устройства включить переключатель «Output 1» в режим «On».

На вкладке «Синхронизация» возможна установка параметров сигнала синхронизации: частота и вид фронта импульса.

4.2.6 Служебные функции

Вкладка «Служебные функции» отображает информацию о версиях ВПО, ПО, заводском номере прибора и его модификации.

4.3 Поверка измерительных трансформаторов напряжения

Общие положения

Режим предназначен для проверки работоспособности измерительных трансформаторов напряжения (ИТН), а также для их поверки по соответствующей утвержденной методике. При этом Прибор работает в качестве «прибора сравнения».

Прибор позволяет проводить поверку ИТН класса точности 0.02 и менее точных. При этом формируется протокол, сохраняемый в память терминального клиента в файл формата RTF. В дальнейшем этот файл может быть распечатан на любом совместимом устройстве или сохранён на внешний носитель для последующей обработки.

Режим поверки трансформаторов напряжения активируется при выборе пункта "Поверка трансформаторов напряжения" главного меню.

Поверка трансформаторов напряжения проводится с помощью установки (рис. 4.1), состоящей из:

- регулируемого источника высокого напряжения;
- эталонного ИТН;
- нагрузочного устройства;
- прибора «Энергомонитор-61850».

С помощью регулируемого источника высокого напряжения задается напряжение на входных (высоковольтных) обмотках поверяемого и эталонного ИТН.

Вторичные (низковольтные) обмотки поверяемого и эталонного ТН подключаются к соединителям «А» и «В» Прибора (Potential input), соответственно. Нулевые клеммы вторичных (низковольтных) обмоток поверяемого и эталонного ИТН подключаются к соединителю «G» Прибора (Potential input). Нагрузочное устройство, задающее нагрузку поверяемого ИТН, подключается к вторичной обмотке поверяемого ИТН отдельными проводами.

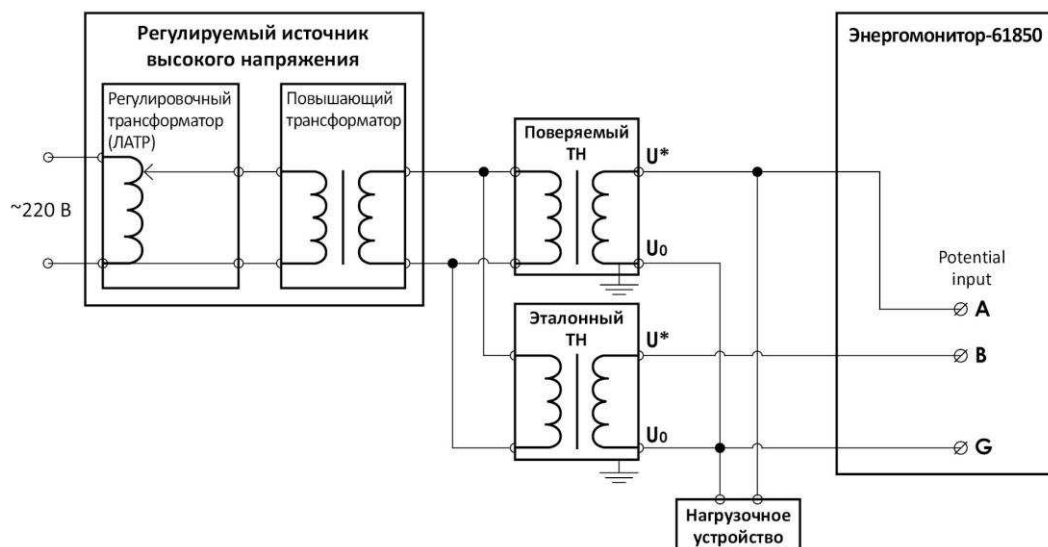


Рисунок 4.1 - Схема установки для поверки ИТН

Ввод параметров поверяемого ИТН

Перед началом поверки необходимо задать параметры поверяемого ТН. Параметры ИТН задаются во вкладке «Установки».

В окне ввода параметров поверяемого ИТН задаются: тип поверяемого ИТН, заводской номер ИТН, год выпуска ИТН, класс точности, номинальное значение частоты (Гц), номинальное значение напряжения первичной обмотки (кВ), номинальное значение напряжения вторичной обмотки (В), номинальное значение полной мощности поверяемого ИТН (В·А), место установки ИТН.

Поверка ИТН проводится в два этапа:

1. Коррекция каналов измерения напряжения Прибора;
2. Непосредственно поверка ИТН.

Коррекция каналов измерения напряжения Прибора

Коррекцию каналов измерения следует проводить не ранее чем через 0,5 часа после включения питания Прибора.

Для проведения коррекции необходимо включить Прибор в меню «Поверка трансформаторов напряжения» и выбрать вкладку «Коррекция». С помощью регулируемого высоковольтного источника напряжения установить требуемое значение напряжения на первичных обмотках поверяемого и эталонного ИТН.

При этом напряжение, снимаемое с эталонного ИТН, подается на измерительные каналы U_A и U_B Прибора, который произведет измерение разности коэффициентов передачи амплитуды сигнала двух каналов и фазовый сдвиг между каналами.

Кнопка «Сохранить измеренные значения» сохраняет измеренные значения в полях «Текущие значения коэффициентов коррекции».

Текущие сохранённые значения коэффициентов коррекции выводятся в соответствующих полях. Галочка «Применять в расчётах» позволяет включить их в работу при поверке.

При необходимости получения максимальной точности повторную коррекцию каналов измерения рекомендуется проводить после существенного (более чем на 5 °С) изменения температуры воздуха и после изменения напряжения.

Поверка ИТН

До начала поверки с помощью нагрузочного устройства необходимо установить нужную для проведения текущего замера нагрузку поверяемого ИТН (S, В·А). Это же значение нужно внести в поле «S» во вкладке «Поверка».

Для проведения поверки ИТН необходимо во вкладке «Поверка» нажать кнопку «Запустить».

В данном окне отображаются заданные и измеренные значения:

- значение полной мощности нагрузки поверяемого ИТН (В·А), установленное для проведения текущего замера;

- значение полной мощности нагрузки поверяемого ИТН в долях от номинального значения;
- $U_{A(1)}$ - действующее значение первой гармоники напряжения на вторичной обмотке поверяемого ИТН, В;
- $U_{B(1)}$ - действующее значение первой гармоники напряжения на вторичной обмотке эталонного ИТН, В;
- напряжение на вторичной обмотке эталонного ИТН (в процентах от номинального значения).
- разность действующих значений в долях от эталонного значения;
- разность углов;
- значения абсолютных углов.

Для большинства параметров приводится значение среднеквадратического отклонения.

В окне результатов поверки отображаются точные (ТОЧНО) и оценочные (ГРУБО) значения:

- амплитудной погрешности f_U ИТН, В;
- угловой погрешности δ_U ИТН, рад.

Примечание: точные значения амплитудной и угловой погрешностей вычисляются и выводятся на экран в случае, если включена коррекция.

Замер можно запомнить и занести в протокол нажав кнопку «Запомнить результаты».

Работа с отчётами

Просмотреть сформированный отчёт можно во вкладке «Отчёт». Там же можно удалить накопленные данные для очистки отчёта, а также сохранить отчёт в файл формата RTF. Для этого нужно нажать соответствующую кнопку в нижней части окна.

Формы отчёта настраиваются под конкретные нужды редактированием файлов шаблонов, подробнее об этом рассказывается далее.

4.4. Поверка измерительных трансформаторов тока

Режим предназначен для проверки работоспособности традиционных измерительных трансформаторов тока (ИТТ), а также для их поверки по соответствующей утвержденной методике. Для работы в режиме прибора сравнения Прибор должен иметь модификацию «Энергомонитор-61850 X-X-01». К Прибору через соединители (рисунок 4.2а) должно подключаться Устройство поверки трансформаторов тока (УПТТ).



Рисунок 4.2а

Прибор позволяет проводить поверку ИТТ с значением тока вторичной обмотки 1 А и 5 А класса точности до 0.02. При этом формируется протокол, сохраняемый в память терминального клиента в файл формата RTF. В дальнейшем этот файл может быть распечатан на любом совместимом устройстве или сохранён на внешний носитель для последующей обработки.

Режим поверки ИТТ активируется при выборе пункта "Поверка трансформаторов тока" главного меню.

Поверка ИТТ проводится с помощью установки (рис. 6.1), в которую входят:

- регулируемый источник тока;
- эталонный ИТТ;
- нагрузочное устройство;
- прибор «Энергомонитор-61850» с устройством поверки трансформаторов тока УПТТ.

С помощью регулируемого источника тока задается ток через первичные обмотки поверяемого и эталонного ИТТ. Вторичные обмотки поверяемого и эталонного ИТТ подключены к соответствующим входным клеммам УПТТ. С помощью нагрузочного устройства, подключенного к соответствующим клеммам УПТТ, задается нагрузка поверяемого ИТТ.

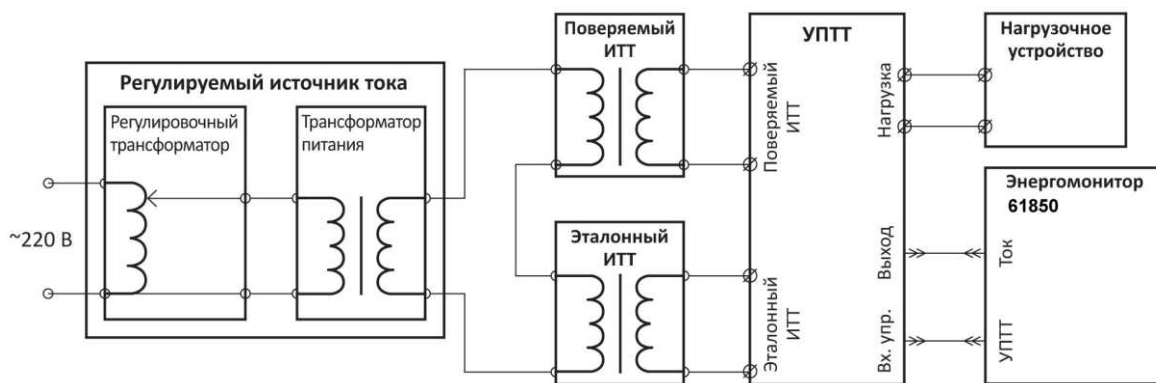


Рисунок 4.2б - Схема установки для поверки ИТТ

Дальнейшие этапы работы – ввод параметров ИТТ, коррекция, формирование протокола – полностью аналогичны таковым в режиме поверки ИТН.

4.5. Поверка цифровых трансформаторов напряжения

Режим предназначен для проверки работоспособности измерительных трансформаторов напряжения (ИТН), оснащённых выходом с цифровым потоком данных, передаваемых по протоколу, описанному в IEC 61850-9-2, а также для их поверки по соответствующей утвержденной методике. При этом Прибор работает в качестве «прибора сравнения».

При работе формируется протокол, сохраняемый в память терминала управления в файл формата RTF. В дальнейшем этот файл может быть распечатан на любом совместимом устройстве или сохранён на внешний носитель для последующей обработки.

Поверка ИТН, оснащённых выходом с цифровым потоком данных, передаваемых по протоколу, описанному в IEC 61850-9-2, осуществляется при работе прибора в режиме сравнения.

4.5.1 Сравнение сигнала 61850-9-2 поверяемого трансформатора с аналоговым сигналом эталонного трансформатора.

В этом режиме выход поверяемого трансформатора подключается к входу «Ext» с помощью адаптера SFP-RJ45 или SFP-SX. Вторичная (низковольтная) обмотка эталонного ТН подключается к соединителям «А» Прибора (Potential input) и «G» Прибора (Potential input). Если иного не указано в эксплуатационной документации эталонного ТН, вторичная (низковольтная) обмотка эталонного ТН заземляется в точке «G».

Порядок испытаний аналогичен таковому в режиме поверки ИТН 4.3, за исключением того, что отсутствует необходимость коррекции.

4.5.2 Сравнение сигнала 61850-9-2 поверяемого трансформатора с сигналом 61850-9-2 эталонного трансформатора.

Во этом режиме выход поверяемого трансформатора подключается к входу «Ext» с помощью адаптера SFP-RJ45 или SFP-SX. Эталонный трансформатор подключается к входу «Out/Aux» с помощью адаптера SFP-RJ45 или SFP-SX. В этом режиме нужно правильно настроить параметры цифровых потоков в меню настроек и параметров.

Порядок испытаний аналогичен таковому в режиме поверки ИТН 4.3, за исключением того, что отсутствует необходимость коррекции.

4.6. Поверка цифровых трансформаторов тока

Режим предназначен для проверки работоспособности измерительных трансформаторов тока (ИТТ), оснащённых выходом с цифровым потоком данных, передаваемых по протоколу, описанному в IEC 61850-9-2, а также для их поверки по соответствующей утвержденной методике. При этом Прибор работает в качестве «прибора сравнения».

При работе формируется протокол, сохраняемый в память терминального клиента в файл формата RTF. В дальнейшем этот файл может быть распечатан на любом совместимом устройстве или сохранён на внешний носитель для последующей обработки.

Поверка ИТТ с выходом в формате 61850-9-2 осуществляется при работе прибора в режиме сравнения.

4.6.1 Сравнение сигнала 61850-9-2 поверяемого трансформатора с аналоговым сигналом эталонного трансформатора. В этом режиме выход поверяемого трансформатора подключается к входу «Ext» с помощью адаптера SFP-RJ45 или SFP-SX. Эталонный трансформатор подключается к входу «А» «Current Input» «12 А».

Порядок испытаний аналогичен таковому в режиме поверки ИТТ 4.4, за исключением того, что отсутствует необходимость коррекции.

4.6.2 Сравнение сигнала 61850-9-2 поверяемого трансформатора с сигналом 61850-9-2 эталонного трансформатора.

Во этом режиме выход поверяемого трансформатора подключается к входу «Ext» с помощью адаптера SFP-RJ45 или SFP-SX. Эталонный трансформатор подключается к входу «Out/Aux» с помощью адаптера SFP-RJ45 или SFP-SX. В этом режиме нужно правильно настроить параметры цифровых потоков в меню настроек и параметров.

Порядок испытаний аналогичен таковому в режиме поверки ИТТ 4.4, за исключением того, что отсутствует необходимость коррекции.

4.7. Поверка устройстве Merging Unit

Режим предназначен для поверки устройствсопряжения Merging Unit. При этом АЦП прибора работает в режиме эталонного Merging Unit, а сам прибор – в качестве «прибора сравнения».

При работе формируется протокол, сохраняемый в память терминала управления (ТУ) в файл формата RTF. В дальнейшем этот файл может быть распечатан на любом совместимом устройстве или сохранён на внешний носитель для последующей обработки.

В зависимости от поставленных задач испытательная схема может включать следующие компоненты:

- регулируемый источник высокого напряжения;
- регулируемый источник тока;
- нагрузочные устройства;
- прибор «Энергомонитор-61850».

Ввод параметров поверяемого Merging Unit

Для корректного формирования протокола поверки нужно ввести параметры устройства Merging Unit. Это можно сделать с помощью элементов управления, расположенных во вкладке «Установки».

Возможна установка следующих параметров:

- тип устройства;
- заводской номер;
- год выпуска;
- место установки.

Поверка Merging Unit

Для проведения поверки Merging Unit необходимо нажать кнопку «2 канала» и выбрать вкладку "Напряжение" или "Ток".

Кнопка «удержать» ("Hold") замораживает на экране текущие показания. Результат измерений можно запомнить, нажав кнопку «Добавить» ("add") или удалить кнопкой «Удалить» ("Remove"). Кнопка «Сохранить» ("Save") формирует протокол и сохраняет его в файл RTF в ТУ.

Работа с отчётами

Просмотреть сформированный отчёт можно во вкладке «Отчёт». Там же можно удалить накопленные данные для очистки отчёта, а также сохранить отчёт в файл формата RTF.

Формы отчёта настраиваются под конкретные нужды редактированием файлов шаблонов.

4.8. Режим «Форма сигнала»

Режим предназначен для отображения в графическом виде следующей информации:

- Форма сигналов напряжения и тока по выбранной фазе;
- Форма сигналов напряжений или токов по всем фазам аналогового или цифрового источника данных;
- Векторные диаграммы напряжений или токов по всем фазам аналогового или цифрового источника данных;
- Векторные диаграммы напряжений и токов выбранного источника данных.

Режим «Форма сигнала» активируется при выборе пункта «Форма сигнала» главного меню.

По-фазное отображение

По-фазное отображение позволяет отображать график следующих источников данных:

- Фаза А (аналог.) – ток и напряжение фазы А аналогового источника данных (входы U_A , I_A);
- Фаза В (аналог.) – ток и напряжение фазы В аналогового источника данных (входы U_B , I_B);
- Фаза С (аналог.) – ток и напряжение фазы С аналогового источника данных (входы U_C , I_C);
- Фаза N (аналог.) – ток и напряжение фазы N аналогового источника данных (входы U_N , I_N);
- Фаза А (цифр.) – ток и напряжение фазы А цифрового источника данных (вход IN);
- Фаза В (цифр.) – ток и напряжение фазы В цифрового источника данных (вход IN);
- Фаза С (цифр.) – ток и напряжение фазы С цифрового источника данных (вход IN);
- Фаза N (цифр.) – ток и напряжение фазы N цифрового источника данных (вход IN).

Напряжения и токи

Вкладка «Напряжения и токи» содержит графики следующих параметров:

- Напряжения (аналог.) – напряжения аналоговых цепей ($U_A - U_N$);
- Токи (аналог.) – токи аналоговых цепей ($I_A - I_N$);
- Напряжения (цифр.) – напряжения в потоке данных 61850-9-2;
- Токи (цифр.) – токи в потоке данных 61850-9-2.

Векторные диаграммы

Вкладка «Векторные диаграммы» содержит элементы для отображения следующих данных:

- Напряжения (аналог.) – напряжения в аналоговых цепях;
- Токи (аналог.) – токи в аналоговых цепях;
- Напряжения и токи (аналог.) – напряжения и токи в аналоговых цепях;
- Напряжения (цифр.) – напряжения в цифровых цепях;
- Токи (цифр.) – токи в цифровых цепях;
- Напряжения и токи (цифр.) – напряжения и токи в цифровых цепях.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Техническое обслуживание производится с целью обеспечения бесперебойной работы, поддержания эксплуатационной надежности и повышения эффективности использования установки.

5.2 При проведении технического обслуживания необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в разделе 1 настоящего РЭ.

5.3 Текущее техническое обслуживание заключается в выполнении операций приведенных в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Наименование операции	Периодичность
Проверка электрической прочности изоляции	1 раз в 8 лет
Очистка контактов соединителей в случае появления на них окисных пленок и грязи, проверка их крепления	1 раз в год

5.4 Перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

	Неисправность	Способ устранения
1	Прибор не включается.	Убедитесь, что кабель питания 220 В подключен в сеть. Проверьте предохранители питания.
2	ТУ не соединяется с прибором. Сообщение типа : ! Connection fail	<p>а) Отключите питание Прибора и через 5 с вновь включите питание. Повторить попытку соединения с ТУ.</p> <p>б) В ОС Windows войти в "Центр управления сетями" и Убедиться, что компьютер подключился к wi-fi сети "em61850" прибора. Пароль сети 12345678</p> <p>в) Нажать кнопку "settings", выбрать вкладку "connection" и указать ip 192.168.0.1, port 5025 и нажать "Connect"</p>

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Длительное хранение ИП должно осуществляться в упаковке предприятия-изготовителя в отапливаемом хранилище.

6.2 Условия хранения в упаковке:

- температура окружающего от минус 50 °С до плюс 70 °С,
- относительная влажность 80% при температуре 35 °С.

Условия хранения ИП без упаковки:

- температура окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 55 °С,
- относительная влажность 80% при температуре 25 °С.

6.3 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Транспортирование ИП должно производиться в упаковке, только в закрытом транспорте (железнодорожным или автомобильным транспортом с защитой от атмосферных осадков, воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках).

7.2 Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 70 °С,
- относительная влажность 95% при температуре 30 °С;
- транспортная тряска - по гр.4 ГОСТ 22261-94.

8 ТАРА И УПАКОВКА

Приборы должны быть упакованы в транспортную тару заводов-изготовителей комплектующих изделий.

В транспортную тару должен быть вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и модификацию;
- комплект поставки;
- дата изготовления;
- дата упаковки и подпись ответственного за упаковку;
- штамп подразделения, осуществляющего технический контроль на предприятии-изготовителе, подпись и дата.

9 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

9.1 На маркировочной планке, прикрепленной к корпусу должны быть нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение модификации;

- изображение знака утверждения типа по ПР 50.2.107-09;
- изображение знака соответствия ЕАС;
- знак IP;
- вид и номинальное напряжение питания;
- заводской номер;
- дата изготовления (месяц и год).

9.2 Маркировка транспортной тары должна соответствовать ГОСТ 14192 и конструкторской документации.

9.3 Пломбы устанавливаются в гнезда крепежных винтов. Пломбирование после вскрытия и ремонта могут проводить только специально уполномоченные организации и лица.

Лист регистрации изменений

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