

Измерительный преобразователь параметров сети типа P43



Руководство по эксплуатации



Содержание

1. Назначение прибора	5
2. Комплект поставки прибора	6
3. Основные требования безопасности	6
4. Монтаж прибора	7
5. Обслуживание прибора	12
6. Встроенная память для записи значений мощности	30
7 Индикация ошибок и отказов	30
8. Последовательные интерфейсы	31
9. Примеры программирования преобразователя Р43	40
10 Технические данные	43
11 Формирование кода заказа	46
12 Техническое поддержка и гарантийное обслуживание	47

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

Измерительный преобразователь типа Р43 – программируемый цифровой прибор, предназначенный для измерения и преобразования параметров трех- или четырехпроводной трехфазной сети в симметричных и несимметричных системах.

Прибор обеспечивает измерение и преобразование измеренных параметров в стандартный аналоговый сигнал тока. Два релейных выхода сигнализируют о выходе значений измеряемых параметров за пределы измерительного диапазона, импульсный может служить для управления потреблением трехфазной активной энергии.

Измеряемые и расчетные величины:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| • фазовые напряжения | U1, U2, U3 |
| • напряжения между фазами | U12, U23, U31 |
| • среднее трехфазное напряжение | U |
| • среднее напряжение между фазами | UPP |
| • средний трехфазный ток | I |
| • фазовые токи | I1, I2, I3 |
| • фазовые активные мощности | P1, P2, P3 |
| • фазовые реактивные мощности | Q1, Q2, Q3 |
| • фазовые полные мощности | S1, S2, S3 |
| • фазовые активные коэффициенты мощности | Pf1, Pf2, Pf3 |
| • соотношение реактивных и активных коэффициентов мощности | tgφ1, tgφ2, tgφ3 |
| • трехфазные коэффициенты мощности | Pf, tgφ |
| • трехфазные активные, реактивные и полные мощности | P, Q, S |
| • средняя активная мощность, н-р, за 15 минут | P _{AV} |
| • трехфазная активная и реактивная энергия | E _{pt} , E _{qt} |
| • частота | f |

Преобразователь Р43 имеет встроенную память для хранения 1000 средних значений мощности, синхронизированных по времени (15, 30 и 60 минут).

Для всех параметров измеряются максимальные и минимальные значения. Также есть дополнительная возможность включения преобразователя Р43 с внешним измерительным трансформатором. Время обновления всех доступных параметров не превышает 1й секунды.

Все измеряемые и конфигурационные параметры доступны через интерфейсы RS-485 и USB.

Цепь выходных сигналов прибора гальванически изолирована от цепи входных сигналов и цепи питания. На внешней стороне прибора имеются клеммники для внешних соединений

2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ПРИБОРА

Комплект поставки измерительного преобразователя Р43 включает в себя:

- преобразователь Р43	1 шт.
- руководство по эксплуатации	1 шт.
- гарантийный талон	1 шт.
- CD диск с программным обеспечением	1 шт.

При распаковывании прибора необходимо убедиться, что тип прибора и код исполнения соответствуют вашему заказу.

3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

По технике безопасности прибор отвечает требованиям стандарта EN 61010-1.



Для обеспечения безопасности эксплуатации необходимо соблюдение следующих условий:

- Транспортировка, монтаж, подключение и техническое обслуживание прибора должны выполняться квалифицированным персоналом. Следует обратить внимание на соблюдение всех имеющихся национальных правил безопасности.
- Перед включением питания следует проверить правильность подключения прибора к сети.
- Перед снятием корпуса прибора необходимо отключить питание и измерительные контуры.

- Вскрытие корпуса прибора в течение гарантийного периода может привести к аннулированию гарантийных обязательств производителя.
- Прибор Р43 удовлетворяет требованиям электромагнитной совместимости и может быть использован в условиях промышленной электромагнитной обстановки.
- При установке прибора в помещении необходимо предусмотреть наличие выключателя, который должен быть расположен вблизи прибора, соответственно промаркирован и доступен для оператора.

4. МОНТАЖ

4.1. Способ монтажа

Измерительный преобразователь Р43 предназначен для монтажа на 35 мм DIN-рейку в соответствии со стандартом EN 60715.

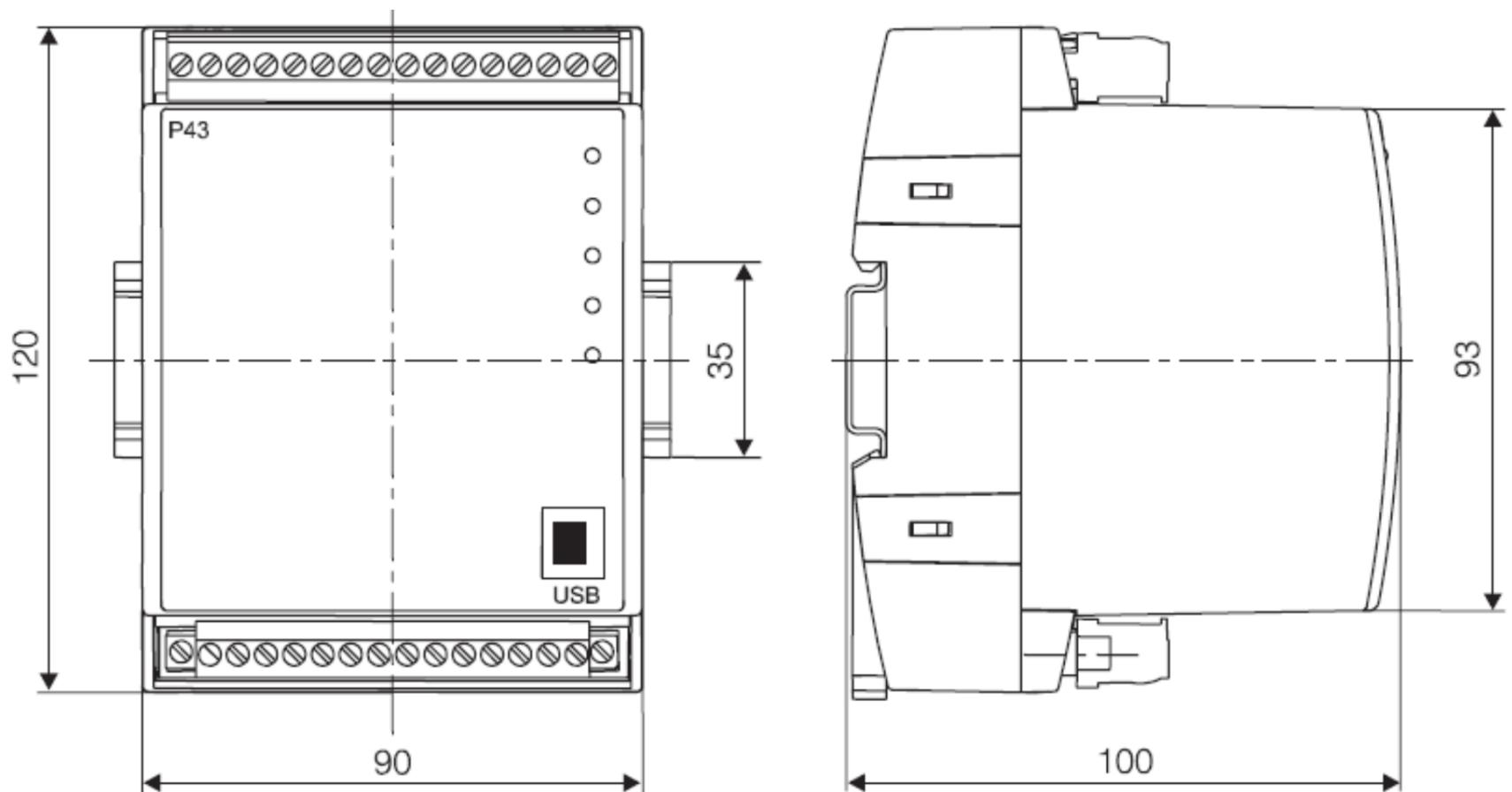
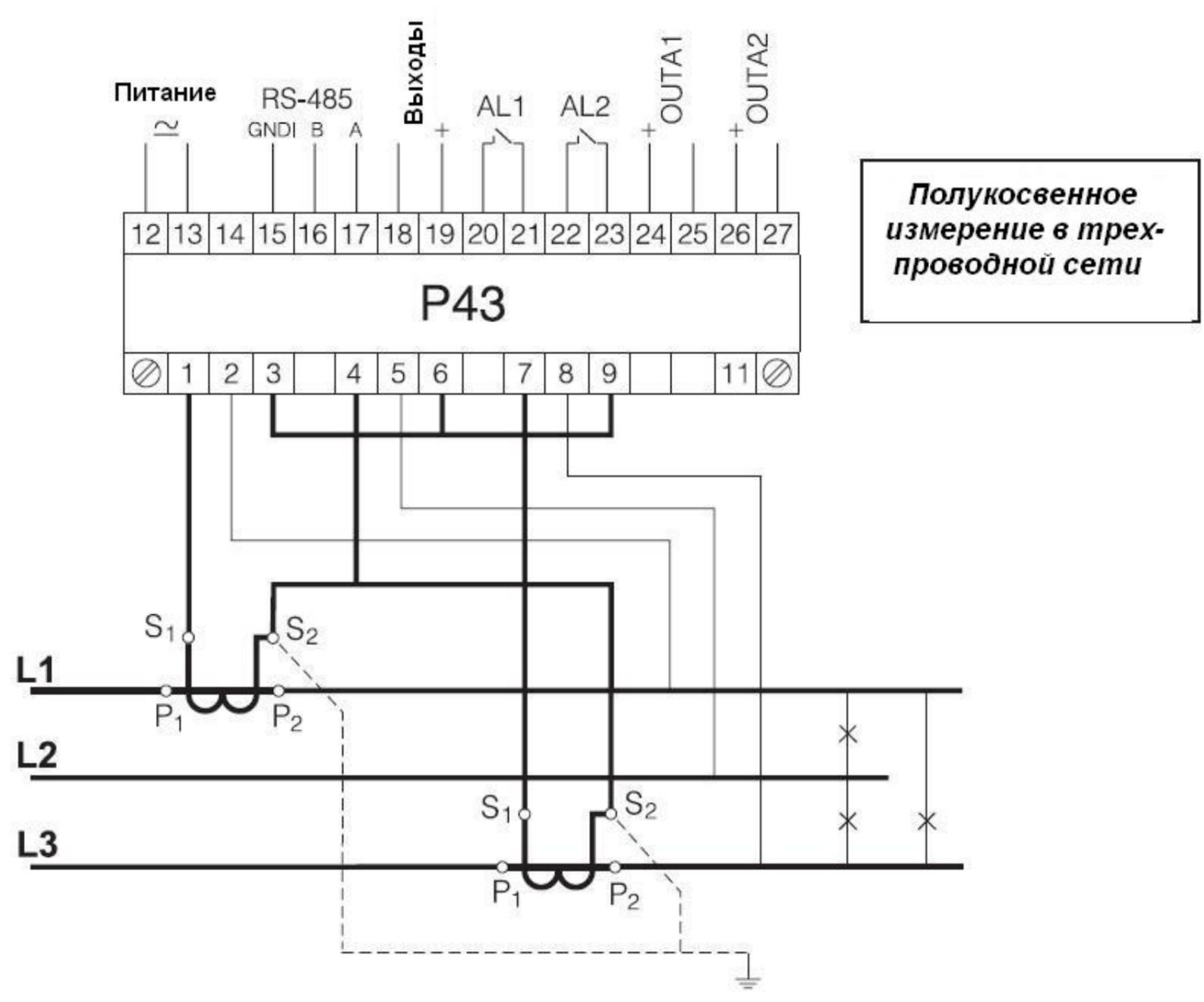
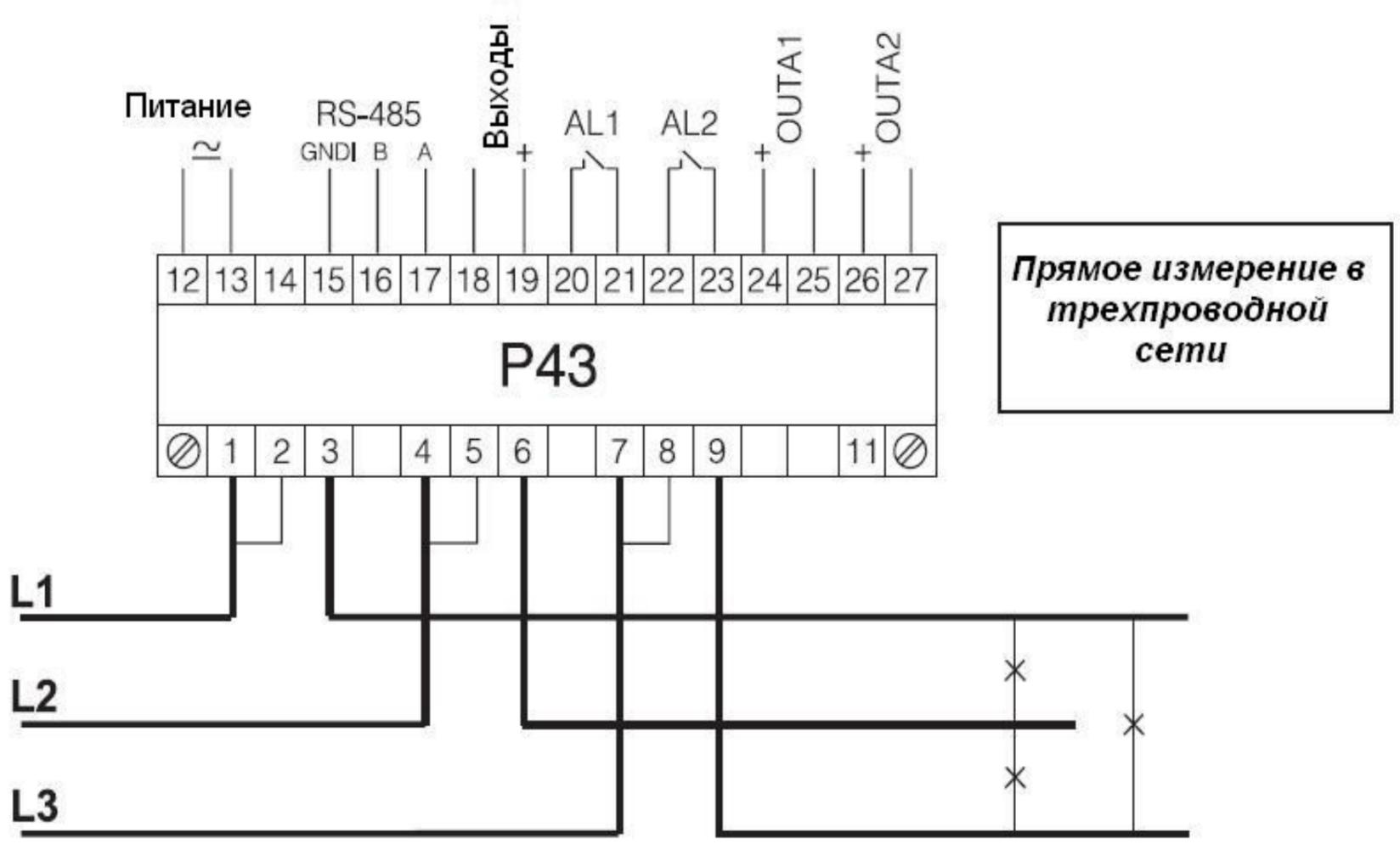


Рис.1. Габаритные размеры и способ монтажа прибора

4.2. Схемы внешних соединений прибора



Косвенное измерение с помощью трех трансформаторов тока и 2х или 3х трансформаторов напряжения в трехпроводной сети

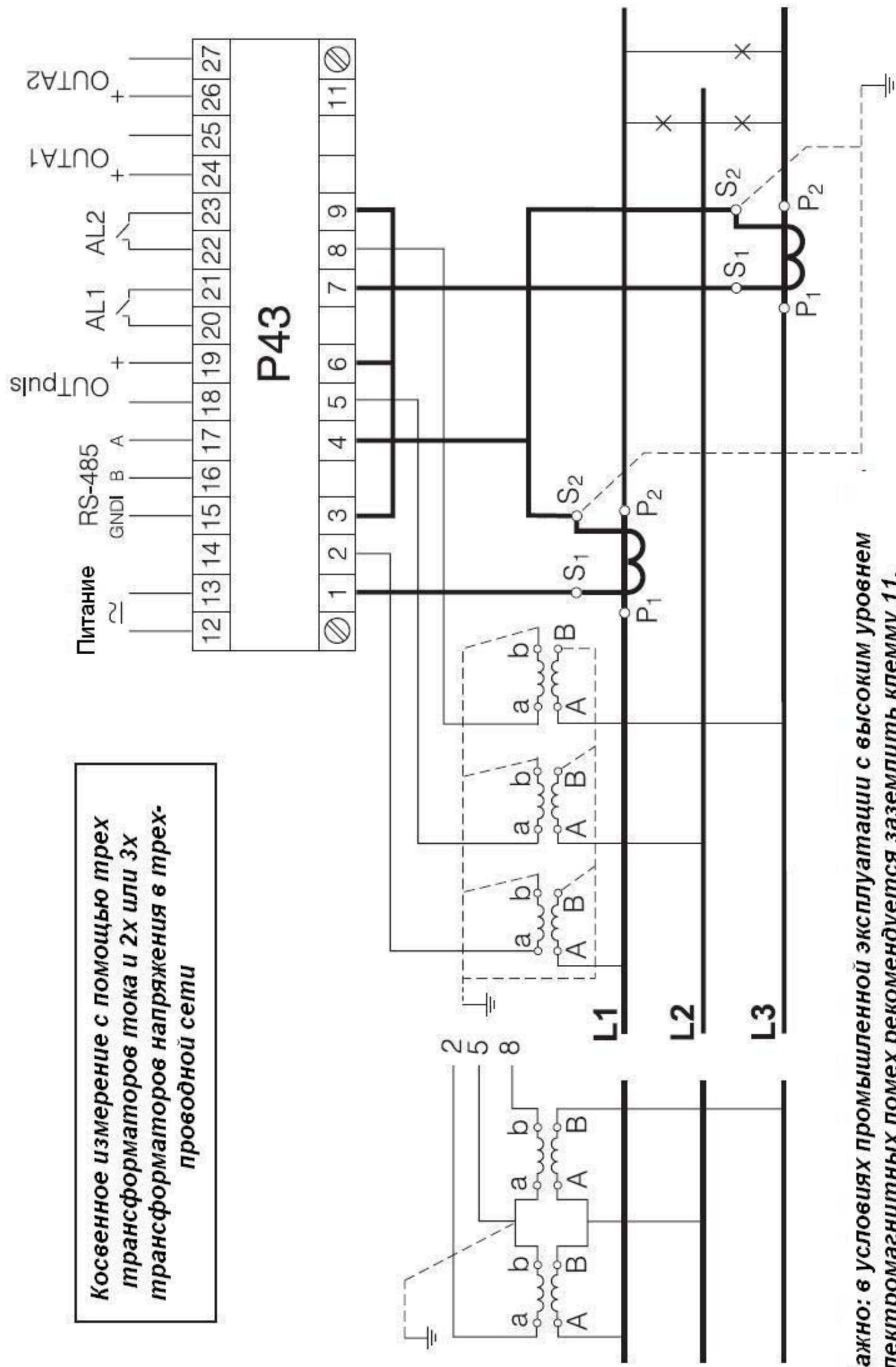
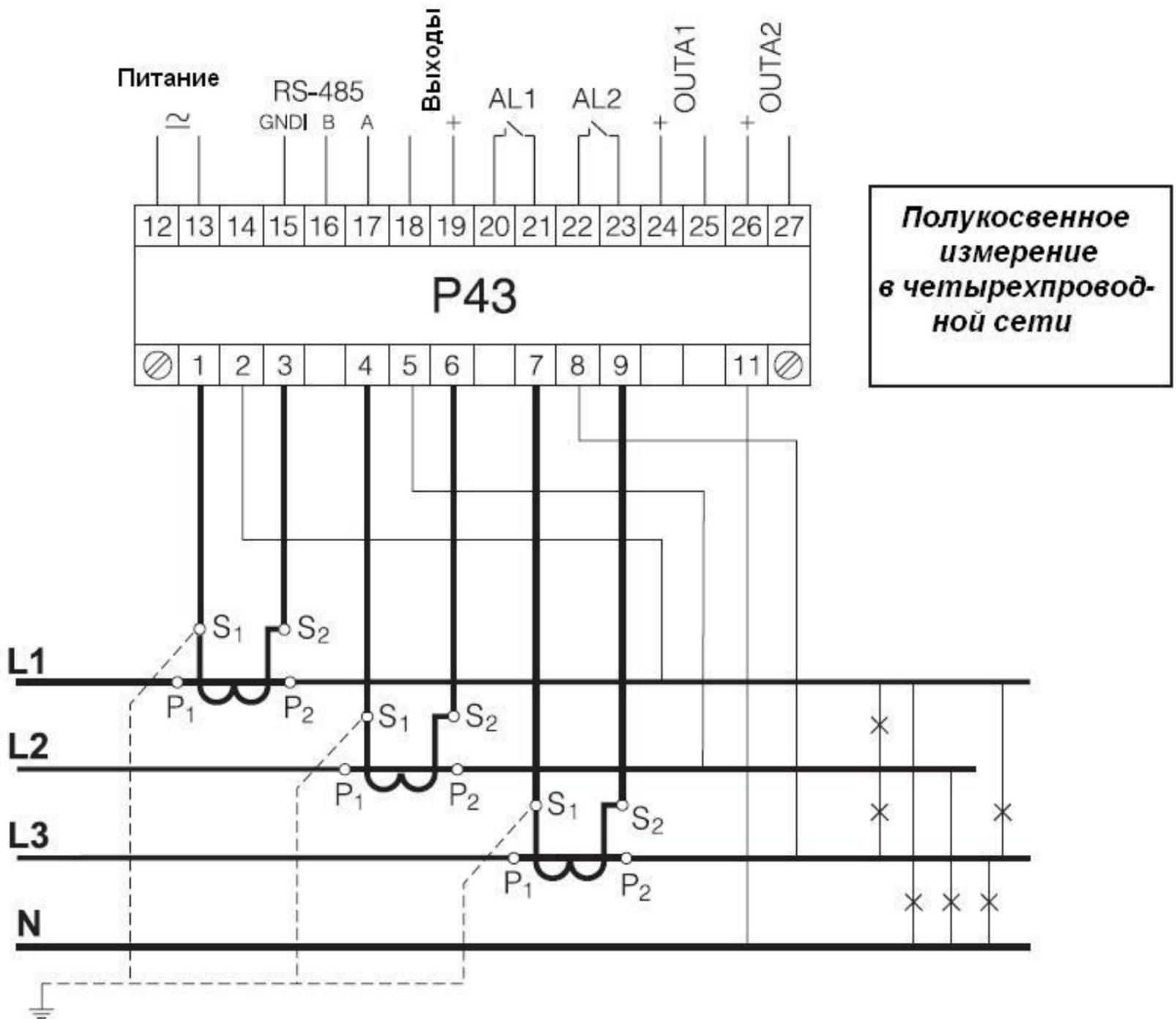
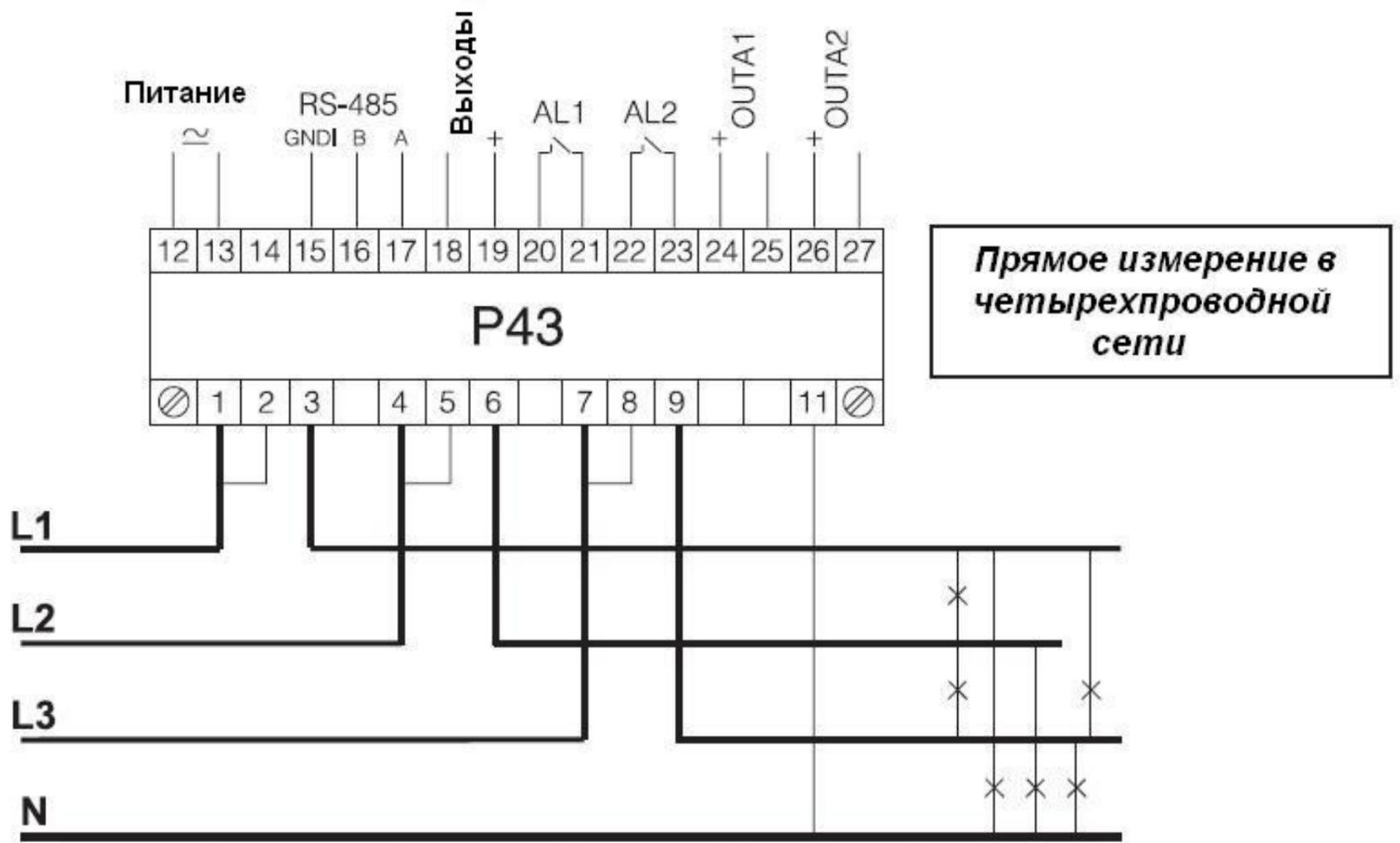


Рис.2. Схема электрических соединений прибора P43 в трехпроводной сети



5. ОБСЛУЖИВАНИЕ

Описание лицевой панели прибора

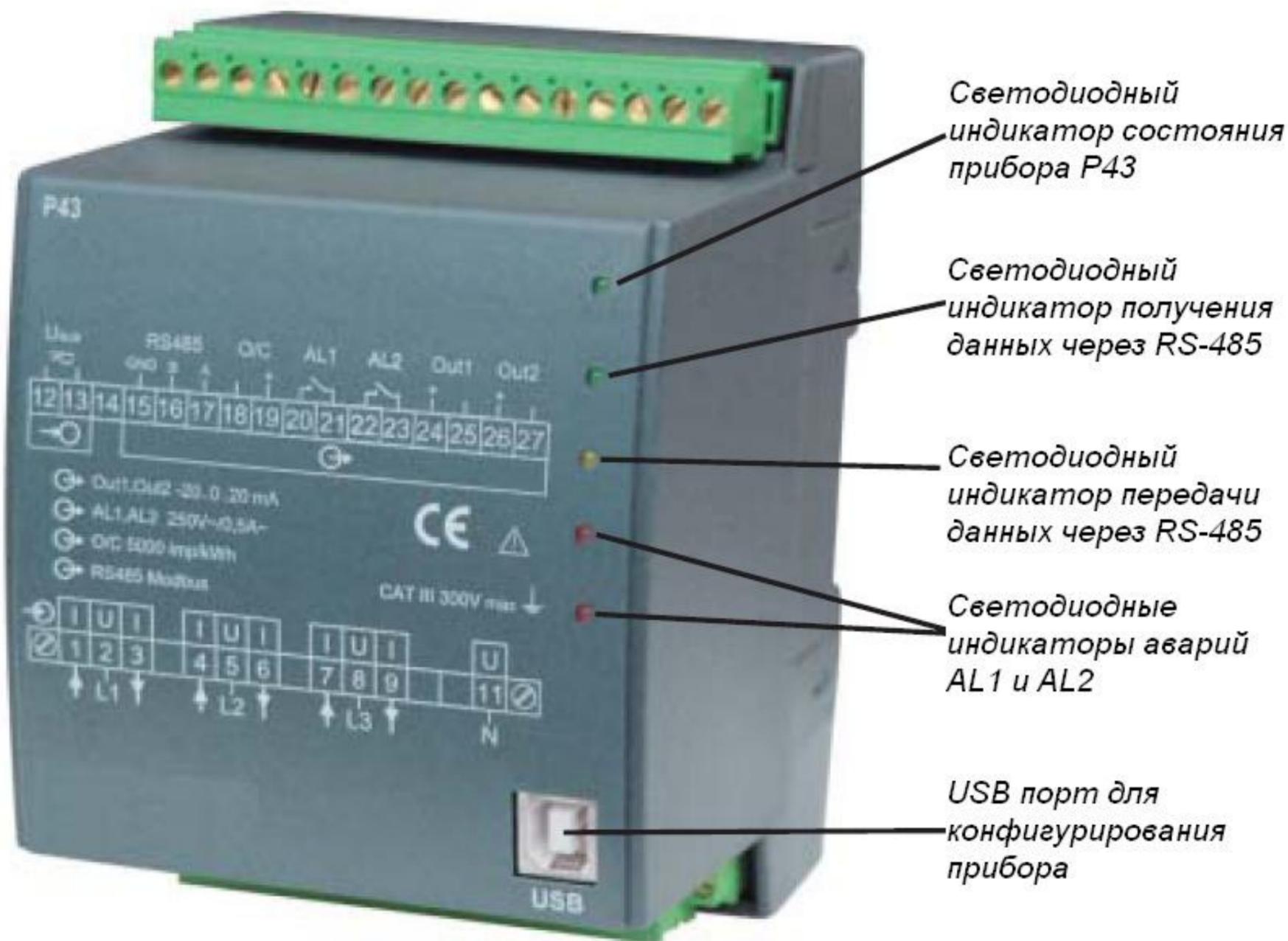


Рис.4. Внешний вид преобразователя P43

Экранные сообщения при включении питания

При подключении питания светодиод состояния прибора должен на мгновение загореться красным светом, а затем – зеленым. Подтверждением записи информации в регистрах памяти прибора является кратковременное гашение светодиода состояния.

Индикация сбоев работы прибора P43 светодиодом состояния прибора описана в главе 7. Получение данных через RS-485 сопровождается пульсацией Rx светодиода. Передача данных через RS-485

сопровождается пульсацией Тх светодиода. Включение реле 1 вызывает горение светодиода AL1, включение выхода 2 вызывает горение светодиода AL2 (см.рис.4).

Установка контроллеров COM портов в компьютер

Для работы с преобразователем P43 используется программное обеспечение, которое создает в системе устройство USB (универсальной последовательной шины) – **преобразователь сетевых параметров P43** и подключается к нему с помощью виртуального COM порта, называемого **P43 преобразователь сетевых параметров**.

Установка контроллера в систему Windows вызывает добавление нового COM порта к списку портов, обслуживаемых операционной системой. После подключения преобразователя P43 к COM порту операционная система информирует о появлении нового устройства с помощью сообщения, представленного на рис.5.

Мастер оборудования запускается автоматически для установки нового устройства USB. Необходимо следовать указаниям мастера оборудования, выбирая установку из указанного места на прилагаемом к контроллеру компакт-диске CD. Контроллеры совместимы со следующими операционными системами: Windows 2000, XP, Server 2003, Vista, server 2008, (x86 и X64). При установке контроллера может появиться диалоговое окно об отсутствии цифровой подписи. Необходимо принять установку неподписанного драйвера и дождаться ее завершения.



*Рис.5. Сообщение об обнаружении нового устройства
“Преобразователь типа P43”*

После закрытия мастера оборудования, система немедленно определяет устройство – последовательный USB порт (рис.6). Мастер нового оборудования запускается снова.



Рис.6. Системное сообщение об обнаружении нового устройства

После успешного окончания установки система сообщит об установке нового устройства (рис.7). Менеджер устройств покажет два новых устройства – **Transducer P43 (Преобразователь P43)** и COM порт, называемых **Transducer 43**, см.рис.8.



Рис.7. Системное сообщение об окончании установки контроллеров P43

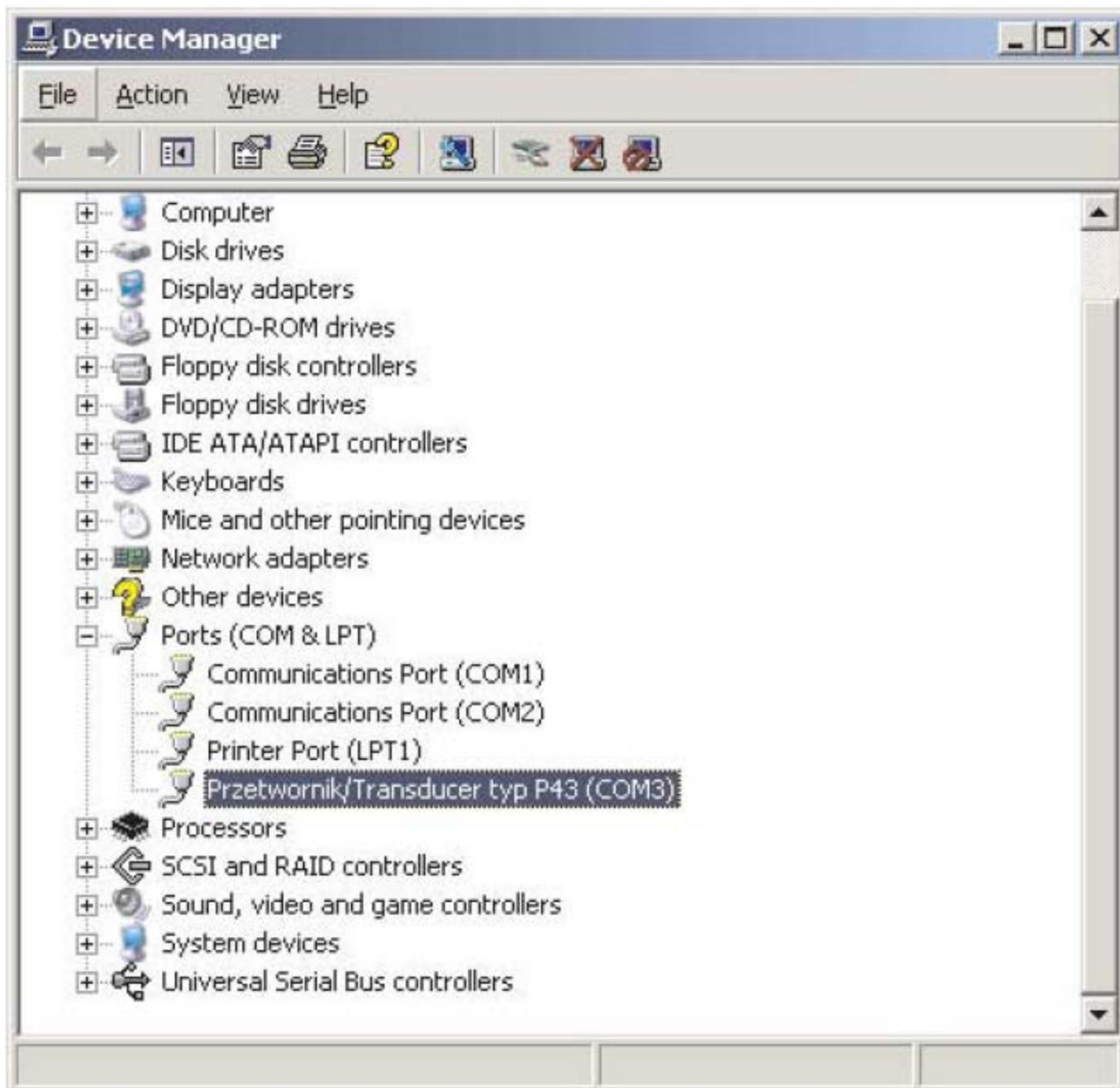


Рис.8. Вид окна менеджера устройств с установленным преобразователем P43 и соответствующим портом COM3

Конфигурирование прибора с помощью программного обеспечения LPCon

Программное обеспечение LPCon предназначено для конфигурирования преобразователя P43. Необходимо подключить прибор к персональному компьютеру при помощи программатора PD10 или напрямую через USB порт и, выбрав в меню **Options->Connection configuration**, задать параметры соединения (рис.9). Для прямого соединения через USB: адрес 1, скорость передачи данных - 9600 кб/сек, формат передачи данных RTU 8N2, время отклика 1000 мс, также необходимо указать COM порт, через который был установлен преобразователь P43. Для соединения через RS-485 и программатор PD10 задаем: адрес, скорость передачи данных, формат передачи данных согласно установкам преобразователя.

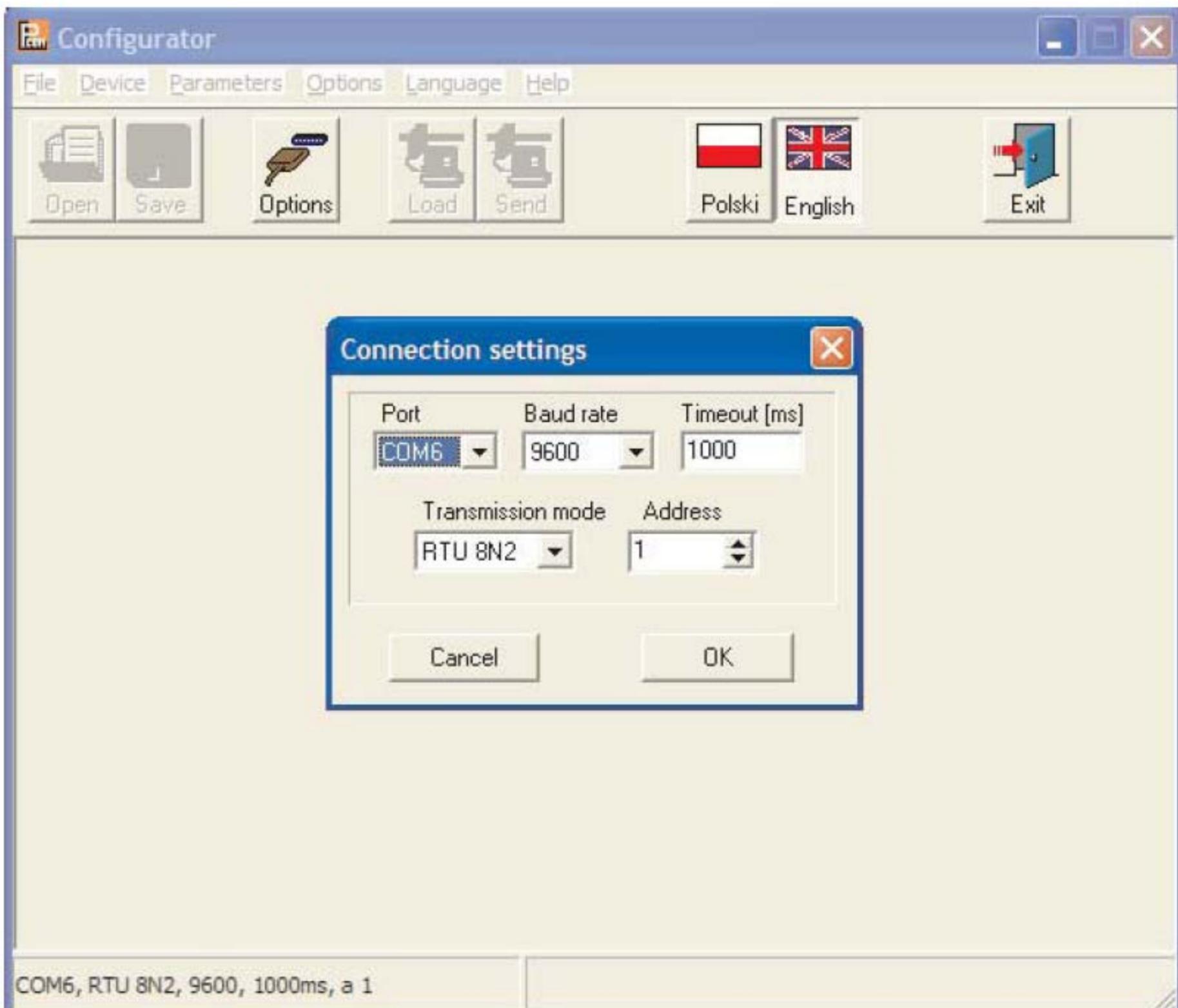


Рис.9. Конфигурация соединения с преобразователем P43

По окончании конфигурирования соединения, выбираем в меню **Device->Transducers->P43** и далее кликаем на иконке **Readout** для просмотра всех параметров. Параметры также можно считать по отдельности в каждой группе с помощью кнопки **Refresh**. Для изменения параметра необходимо записать новое значение параметра в окне параметра и нажать кнопку **Apply**.

Задание параметров передачи данных

В группе **Transmission parameters** задаются следующие параметры:

- a) адрес – адрес для соединения с преобразователем P43 через интерфейс RS-485, выбирается из диапазона 1...247; стандартной заводской настройкой является адрес, равный 1.
- b) скорость передачи данных – скорость соединения через интерфейс RS-485, выбирается из диапазона – 4800, 9600, 19200, 38400 бит/с; стандартной заводской настройкой является скорость, равная 9600 бит/с.
- c) формат передачи данных – формат передачи данных через интерфейс RS-485, выбирается из диапазона – RTU 8N2, RTU 8E1, RTU 8O1, RTU 8N1; стандартной заводской настройкой является формат передачи данных – RTU 8N2.

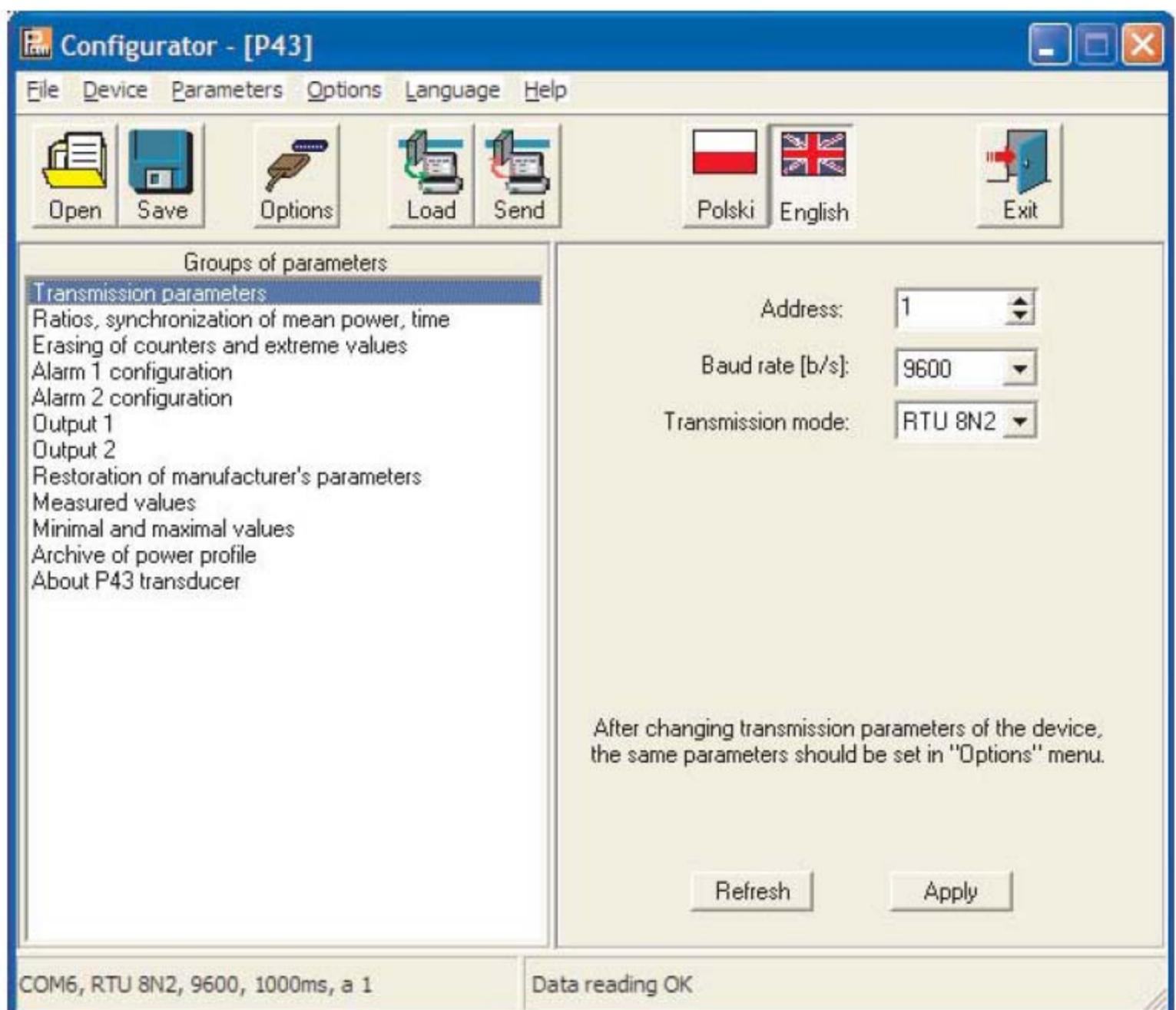
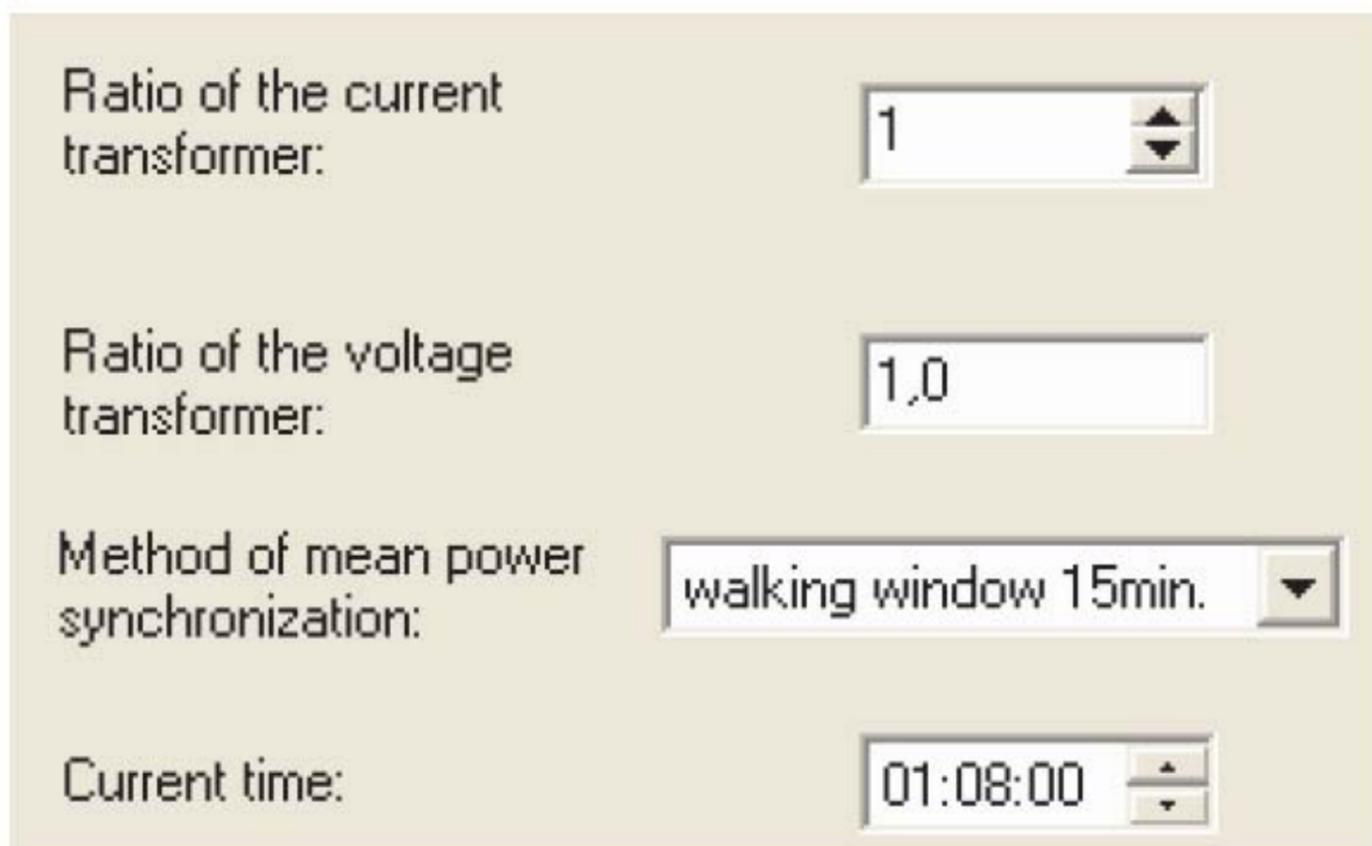


Рис.10. Вид окна конфигурации параметров передачи данных

Задание измерительных параметров

В группе **ratios, power synchronization, time** задаются следующие параметры (рис.11):

- а) коэффициент трансформации по току: коэффициент используется для расчета тока в первичной обмотке трансформатора; стандартной заводской настройкой является равенство данного коэффициента единице (1).
- б) коэффициент трансформации по напряжению: коэффициент используется для расчета напряжения в первичной обмотке трансформатора; стандартной заводской настройкой является равенство данного коэффициента единице (1).
- с) способ синхронизации средней мощности:
 - за 15 минут – средняя мощность PAV рассчитывается за последние 15 минут каждые 15 секунд;
 - измерения синхронизируются по времени каждые 15, 30 или 60 минут – средняя мощность пересчитывается каждые 15, 30 или 60 минут, синхронизация с внешними часами реального времени (рис.12).



Ratio of the current transformer:	1
Ratio of the voltage transformer:	1,0
Method of mean power synchronization:	walking window 15min.
Current time:	01:08:00

Рис.11. Вид окна конфигурации измерительных параметров

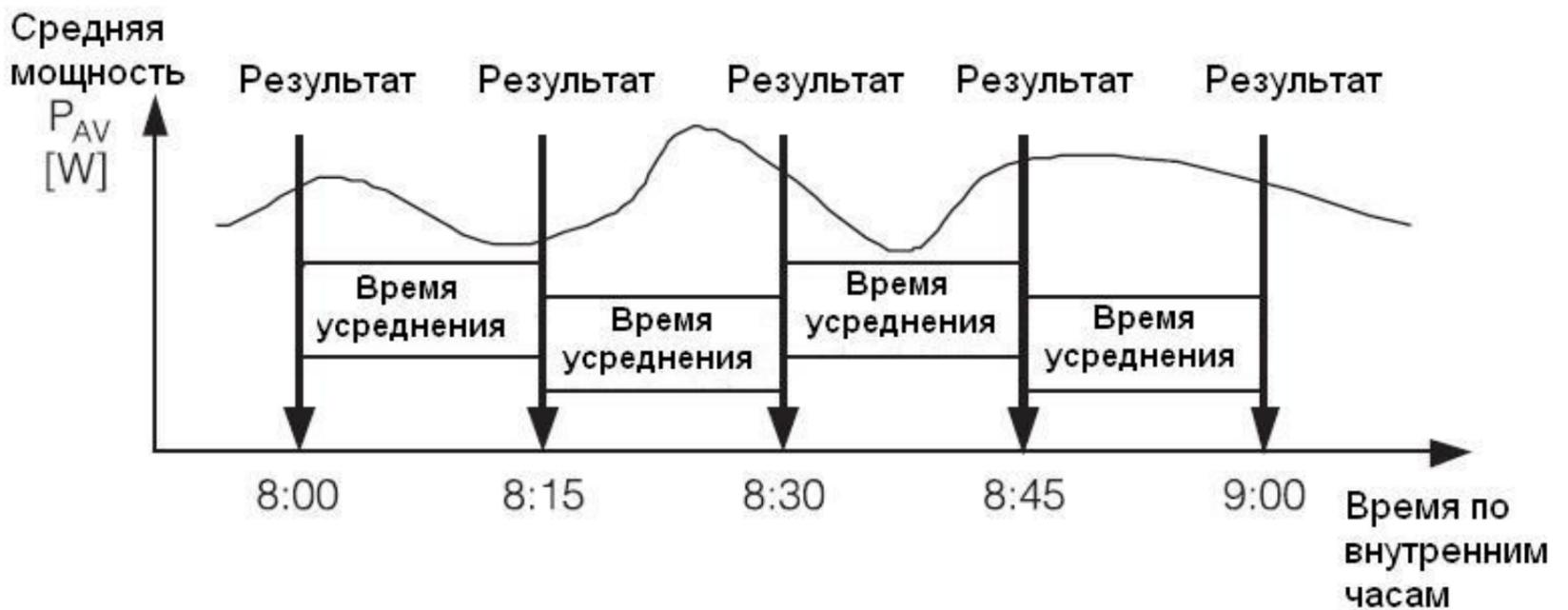


Рис.12. Измерение средней за 15-минутный интервал активной средней мощности, синхронизация по времени

d) текущее время в формате hh:mm:ss; стандартной заводской настройкой является 0:00:00 (аналогичная индикация времени появляется после сбоя питания).

Сброс счетчиков энергии, максимальных и минимальных значений

В группе **erasing of watt-hour meters and extremal values** возможно выполнение следующих команд (рис.13):

- a) сброс счетчиков энергии: все счетчики активной и реактивной энергии обнуляются;
- b) сброс значений активной средней мощности: архив значений мощности стирается, число измерений устанавливается на нуль.
- c) сброс минимальных и максимальных значений; текущее измеряемое значение записывается как минимальное и как максимальное.

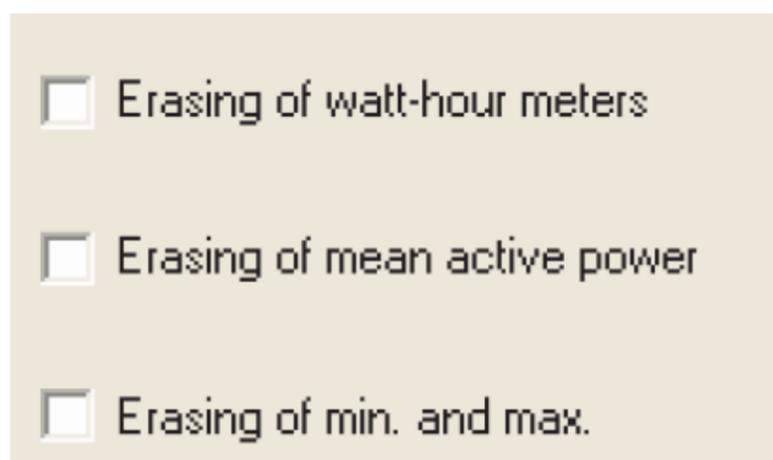


Рис.13. Вид окна задания сброса счетчиков

Задание аварийных параметров

В группе **alarm 1 configuration** или **alarm 2 configuration** осуществляется задание аварийных параметров (рис.15):

а) назначение выходного аварийного параметра – типа сигнала, на который будет реагировать аварийный выход (согласно таблице 1);

Входные величины для аварийных выходов и аналоговых выходов представлены в таблице 1. Типы расчетов представлены в примерах в главе 9.

Таблица 1

Значения в регистрах 4010, 4015, 4020, 4026	Тип величины	Значение для процентного вычисления аварийных и выходных значений
00	Отсутствие величины/аварийный или аналоговый выход выключен	-
01	Напряжение фазы L1	$U_n [V]^*$
02	Ток фазы L1	$I_n [A]^*$
03	Активная мощность в фазе L1	$U_n \times I_n \times \cos(0^\circ) [W]^*$
04	Реактивная мощность в фазе L1	$U_n \times I_n \times \sin(90^\circ) [var]^*$
05	Полная мощность в фазе L1	$U_n \times I_n [VA]^*$
06	Коэффициент активной мощности в фазе L1	1
07	Коэффициент $\text{tg}\varphi$ в фазе L1	1
08	Напряжение фазы L2	$U_n [V]^*$
09	Ток фазы L2	$I_n [A]^*$
10	Активная мощность в фазе L2	$U_n \times I_n \times \cos(0^\circ) [W]^*$
11	Реактивная мощность в фазе L2	$U_n \times I_n \times \sin(90^\circ) [var]^*$
12	Полная мощность в фазе L2	$U_n \times I_n [VA]^*$
13	Коэффициент активной мощности в фазе L2	1
14	Коэффициент $\text{tg}\varphi$ в фазе L2	1
15	Напряжение фазы L3	$U_n [V]^*$
16	Ток фазы L3	$I_n [A]^*$
17	Активная мощность в фазе L3	$U_n \times I_n \times \cos(0^\circ) [W]^*$
18	Реактивная мощность в фазе L3	$U_n \times I_n \times \sin(90^\circ) [var]^*$

19	Полная мощность в фазе L3	$U_n \times I_n$ [VA]*
20	Коэффициент активной мощности в фазе L3	1
21	Коэффициент tgφ в фазе L3	1
22	Трехфазное среднее напряжение	U_n [V]*
23	Трехфазный средний ток	I_n [A]*
24	Трехфазная активная мощность	$3 \times U_n \times I_n \times \cos(0^\circ)$ [W]*
25	Трехфазная реактивная мощность	$3 \times U_n \times I_n \times \sin(90^\circ)$ [var]*
26	Трехфазная полная мощность	$3 \times U_n \times I_n$ [VA]*
27	Коэффициент трехфазной активной мощности	1
28	Трехфазный коэффициент tgφ	1
29	Частота	100 [Hz]
30	Межфазное напряжение L1-L2	$\sqrt{3} U_n$ [V]*
31	Межфазное напряжение L2-L3	$\sqrt{3} U_n$ [V]*
32	Межфазное напряжение L3-L1	$\sqrt{3} U_n$ [V]*
33	Межфазное среднее напряжение	$\sqrt{3} U_n$ [V]*
34	Средняя активная мощность	$3 \times U_n \times I_n \times \cos(0^\circ)$ [W]*

* U_n , I_n – номинальные значения напряжения и тока преобразователя P43

b) тип срабатывания аварийного выхода – выбор одного из шести режимов: n-on, n-off, on, off, h-on, h-off; рабочие режимы представлены на рис.14.

c) нижний аварийный предел – в процентном соотношении с выбранным сигналом;

d) верхний аварийный предел – в процентном соотношении с выбранным сигналом;

e) задержка включения аварии; время задержки – в секундах.

Оба типа аварии задаются в режиме n-on.

Важно! Задание $A_{off} \geq A_{on}$ ведет к отключению аварийного выхода.

Пример конфигурации аварии 1 и 2 представлен на рис.15.

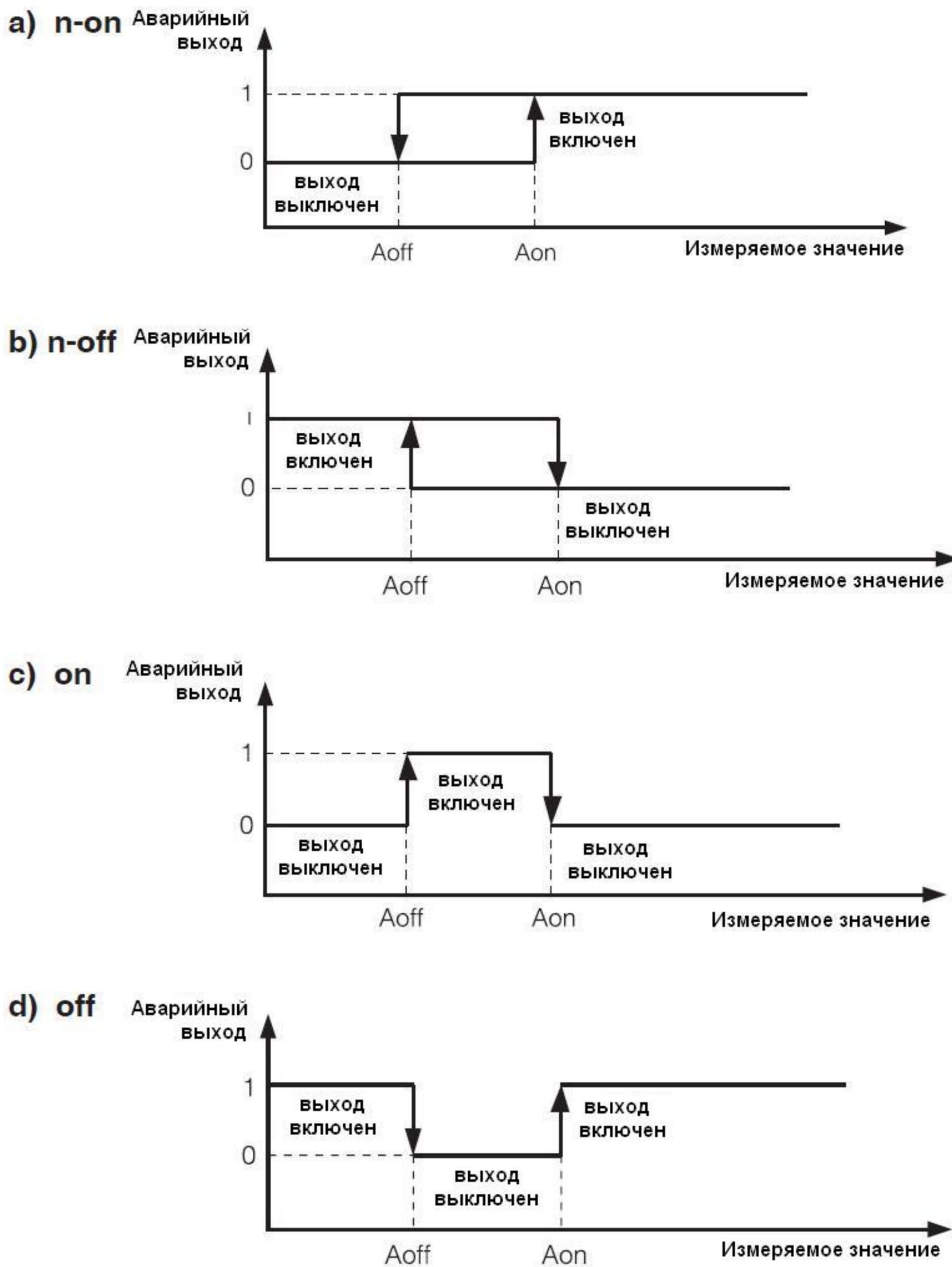
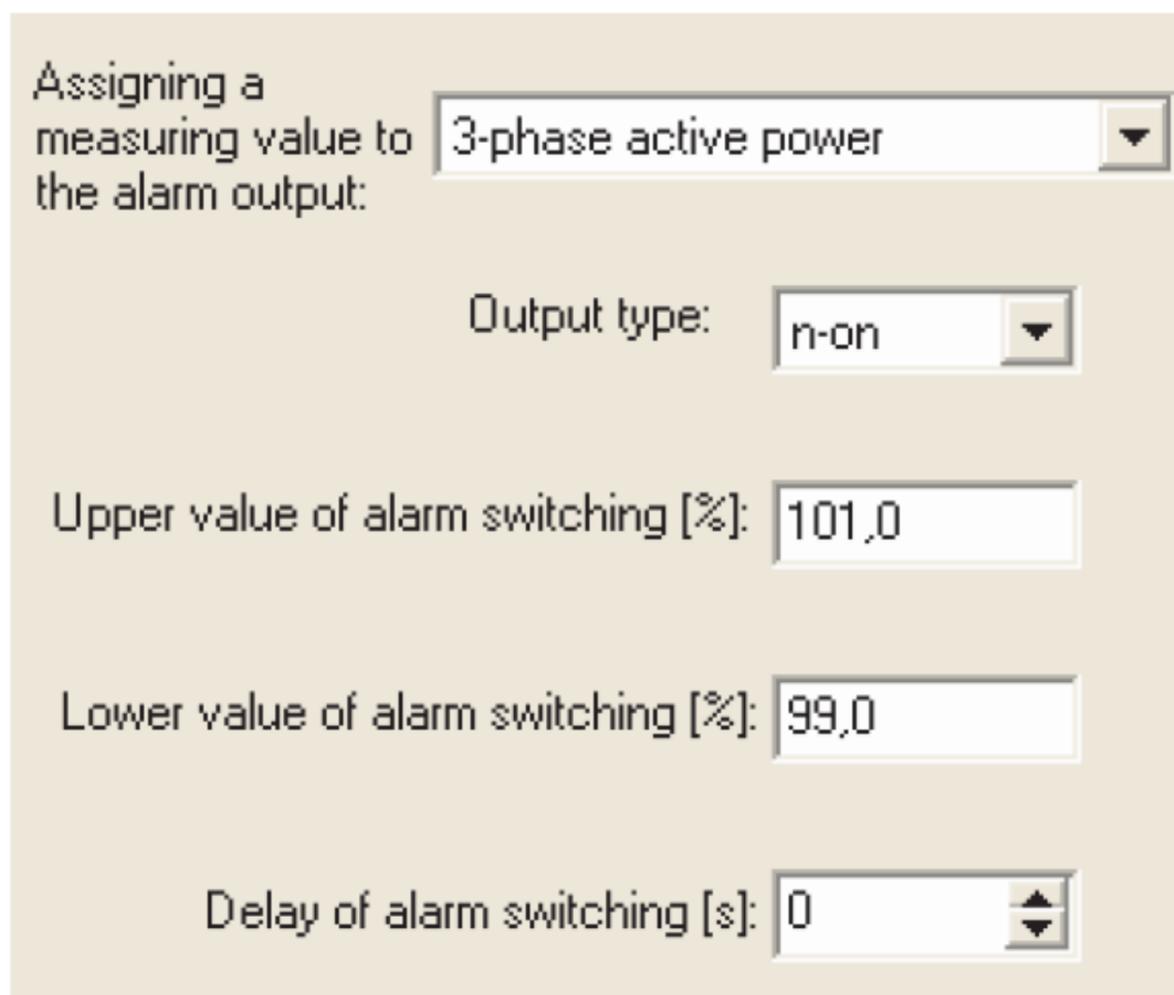


Рис.14. Типы аварий: а) n-on, б) n-off, в) on, г) off

Другие типы аварий: h-on – аварийный выход всегда включен; h-off – аварийный выход всегда выключен.



Assigning a measuring value to the alarm output:

3-phase active power

Output type: n-on

Upper value of alarm switching [%]: 101,0

Lower value of alarm switching [%]: 99,0

Delay of alarm switching [s]: 0

Рис.15. Вид окна конфигурации аналогового выхода

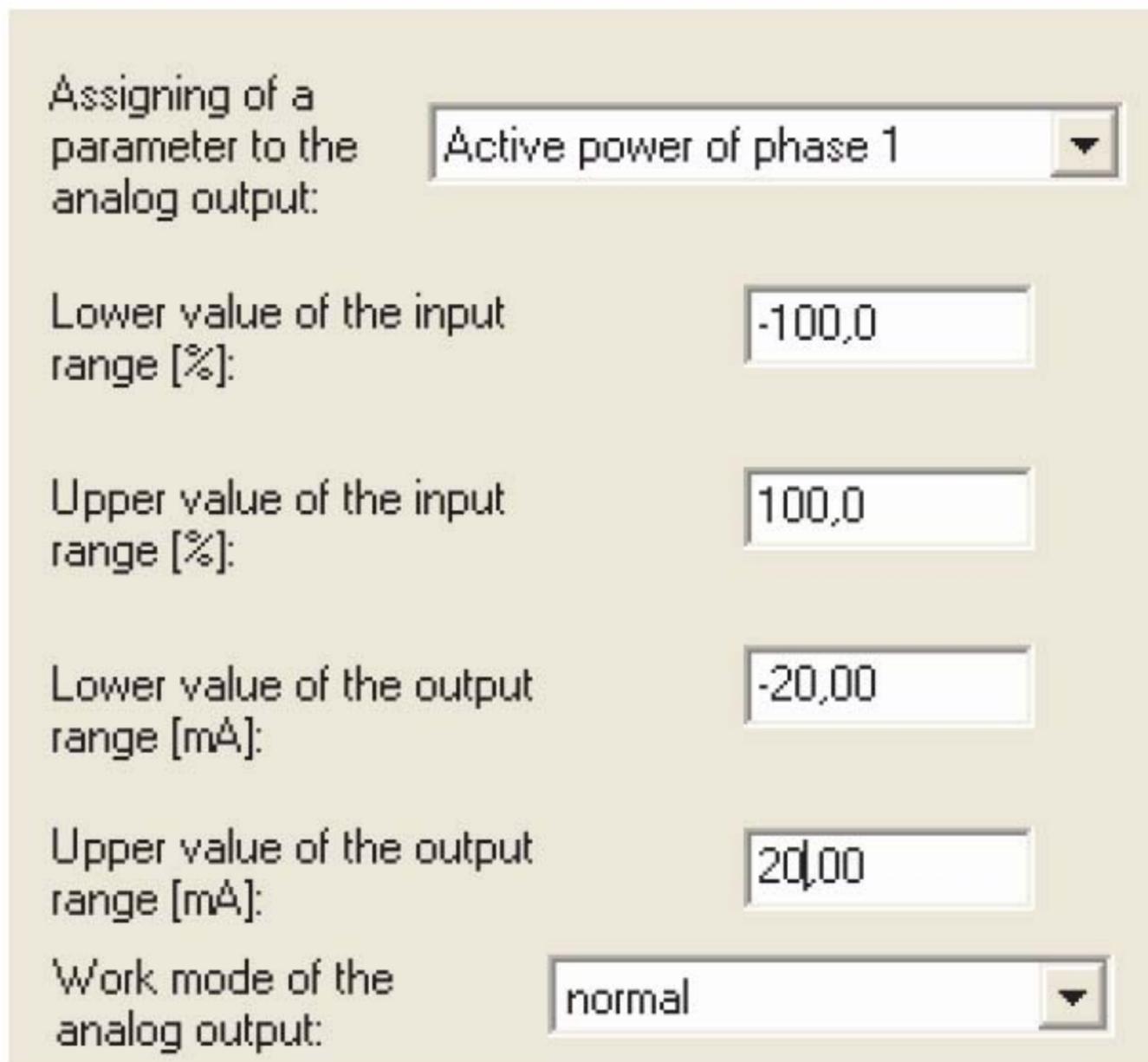
Задание параметров аналогового выхода

В группе **output 1** или **output 2** возможно задание следующих выходных параметров:

- a) задание параметра для аналогового выхода: типа сигнала, на который должен реагировать аналоговый выход (см.таблицу 1);
- b) нижний предел входного диапазона: в процентном соотношении с выбранным сигналом;
- c) верхний предел входного диапазона: в процентном соотношении с выбранным сигналом;
- d) нижний предел выходного диапазона; значение выходного сигнала в мА;
- e) верхний предел выходного диапазона; значение выходного сигнала в мА;

- f) рабочий режим для аналогового выхода; доступны следующие режимы: нормальный режим, нижний предел, верхний предел; оба аварийных режима задаются в нормальном режиме производителем.

Пример конфигурации аналогового выхода представлен на рис.16.



Assigning of a parameter to the analog output:	Active power of phase 1
Lower value of the input range [%]:	-100,0
Upper value of the input range [%]:	100,0
Lower value of the output range [mA]:	-20,00
Upper value of the output range [mA]:	20,00
Work mode of the analog output:	normal

Рис.16. Вид окна конфигурации аналогового выхода

Допустимый выход за верхний и нижний пределы выходного диапазона: 20% от нижнего и верхнего предельных значений выходного диапазона.

Минимальное значение сигнала для аналогового выхода:

$$-20 \times 1.2 = -24 \text{ mA.}$$

Максимальное значение сигнала для аналогового выхода:

$$20 \times 1.2 = 24 \text{ mA.}$$

Возврат к заводским настройкам

В группе **restoration of manufacturer parameters** возможен возврат к заводским настройкам, представленным в таблице 2:

Таблица 2

Описание параметра	Диапазон/ значение	Заводские настройки
Коэффициент трансформации по току	1...10000	1
Коэффициент трансформации по напряжению	1...4000	1.0
Синхронизация средней активной мощности:	- запись в архив каждые 15 минут - измерения синхронизируются с часами каждые 15 минут, - измерения синхронизируются с часами каждые 30 минут, - измерения синхронизируются с часами каждые 60 минут	Частота записи в архив
Час x 100 + Минуты	0:00...23.59	0:00
Выходной параметр для релейного выхода 1	0...34 (согласно таблице 1)	24
Тип аварии 1	n-on, n-off, on, off, h-on, h-off	n-on
Нижний предел включения аварии 1	-120.0...120.0%	99.0%
Верхний предел включения аварии 1	-120.0...120.0%	101.0%
Задержка включения аварии 1	0...300 с	0
Выходной параметр для релейного выхода 2	0...34 (согласно таблице 1)	23
Тип аварии 2	n-on, n-off, on, off, h-on, h-off	n-on
Нижний предел включения аварии 2	-120.0...120.0%	99.0%
Верхний предел включения аварии 2	-120.0...120.0%	101.0%

Задержка включения аварии 2	0...300 с	0
Параметр для аналогового выхода 1	0...34 (согласно таблице 1)	24
Нижний предел входного диапазона в % от номинала для входа 1	-120.0...120.0%	0.0%
Верхний предел входного диапазона в % от номинала для входа 1	-120.0...120.0%	100.0%
Нижний предел выходного диапазона для выхода 1	-20.00...20.00 мА	4.00 мА
Верхний предел выходного диапазона для выхода 1	0.01...20.00 мА	20.00 мА
Ручное включение аналогового выхода 1	нормальный рабочий режим, нижний и верхний пределы выходного диапазона 1 заданы	нормальный рабочий режим
Параметр для аналогового выхода 2	0...34 (согласно таблице 1)	23
Нижний предел входного диапазона в % от номинала для входа 2	-120.0...120.0%	0.0%
Верхний предел входного диапазона в % от номинала для входа 2	-120.0...120.0%	120.0%
Нижний предел выходного диапазона для выхода 2	-20.00...20.00 мА	0 мА

Верхний предел выходного диапазона для выхода 2	0.01...20.00 mA	20 mA
Ручное включение аналогового выхода 2	нормальный рабочий режим, нижний и верхний пределы выходного диапазона 1 заданы	нормальный рабочий режим
Адрес в сети MODBUS	1...247	1
Формат передачи данных	8n2, 8e1, 8o1, 8n1	8n2
Скорость передачи данных	4800, 9600, 19200, 38400	9600

Измеряемые значения

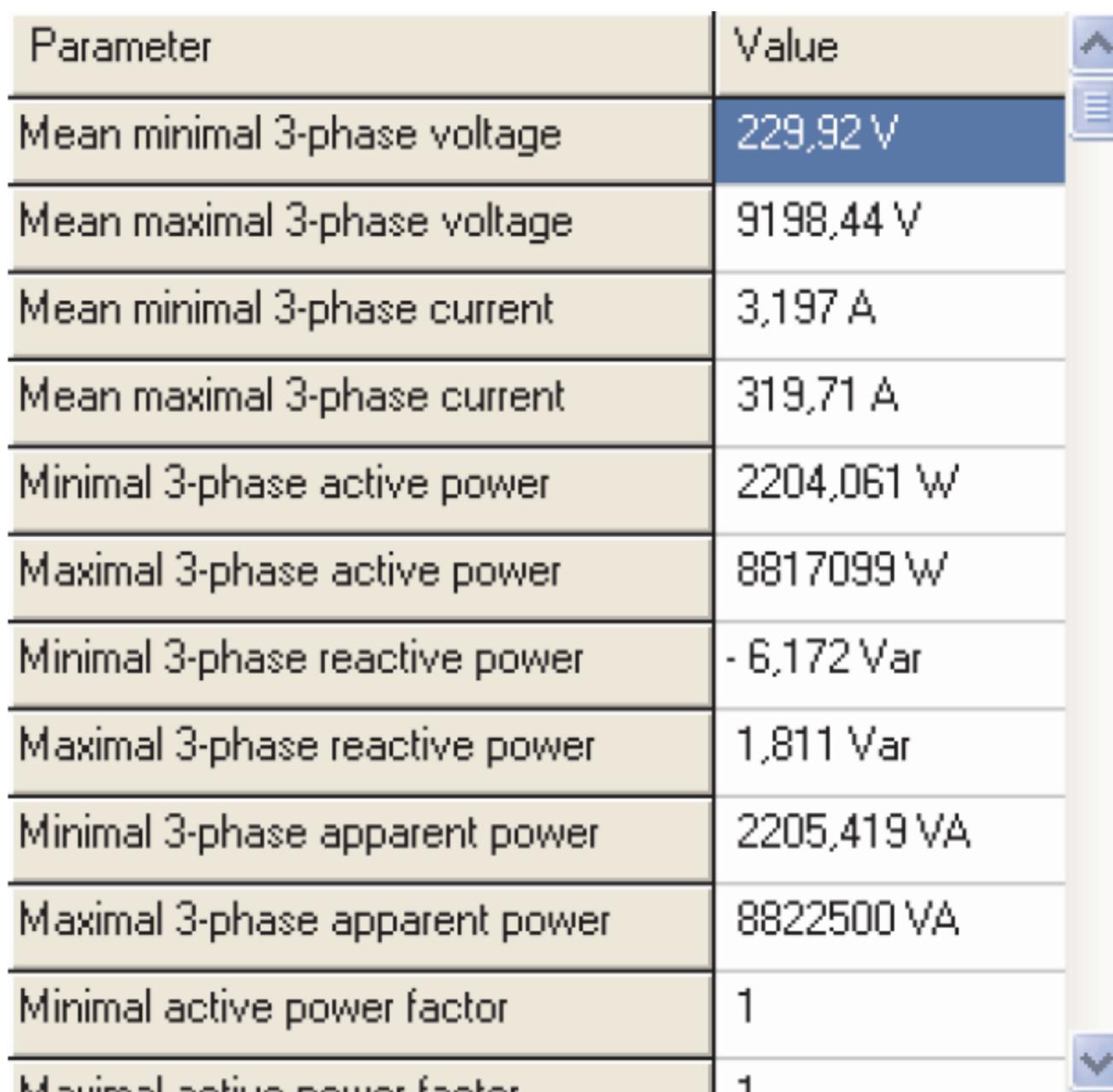
В группе **measured values** все параметры, измеряемые преобразователем P43, отображаются в виде списка (см.рис.17).

Parameter	Value
Mean minimal 3-phase voltage	229,92 V
Mean maximal 3-phase voltage	9198,44 V
Mean minimal 3-phase current	3,197 A
Mean maximal 3-phase current	319,71 A
Minimal 3-phase active power	2204,061 W
Maximal 3-phase active power	8817099 W
Minimal 3-phase reactive power	- 6,172 Var
Maximal 3-phase reactive power	1,811 Var
Minimal 3-phase apparent power	2205,419 VA
Maximal 3-phase apparent power	8822500 VA
Minimal active power factor	1
Maximal active power factor	1

Рис.17. Вид окна группы измеряемых параметров

Минимальные и максимальные значения

В группе **minimal and maximal values** отображаются минимальные и максимальные значения отдельных параметров, измеряемых преобразователем P43. Данные значения отображаются в виде списка (см.рис.18).



Parameter	Value
Mean minimal 3-phase voltage	229,92 V
Mean maximal 3-phase voltage	9198,44 V
Mean minimal 3-phase current	3,197 A
Mean maximal 3-phase current	319,71 A
Minimal 3-phase active power	2204,061 W
Maximal 3-phase active power	8817099 W
Minimal 3-phase reactive power	-6,172 Var
Maximal 3-phase reactive power	1,811 Var
Minimal 3-phase apparent power	2205,419 VA
Maximal 3-phase apparent power	8822500 VA
Minimal active power factor	1
Maximal active power factor	1

Рис.18. Вид окна группы минимальных и максимальных значений измеряемых параметров

Встроенная память для записи значений мощности

В группе **archive of power profile** отображается следующая информация: частота архивирования - частота записи значений средней мощности, количество записей, отображение записей из диапазона 1...961 (см.рис.19).

Archive of Mean Active Power

Archive period:

Number of samples:

Reading 40 samples from No.:

Sample No.	Mean Power
1	3380,482 W
2	3442,557 W
3	3442,604 W
4	3442,8 W
5	-----
6	-----
7	-----
8	-----
9	-----
10	-----

Рис.19. Вид окна группы архива значений мощности

Подробное описание операции архивирование представлено в главе 6.

Информация о приборе

В группе **information about the device** отображается следующая информация: изображение прибора, серийный номер, версия программного обеспечения и краткое описание прибора.



Серийный номер: 0809002
Версия встроенного ПО: 0.80

Рис.20. Вид окна группы информации о приборе

6. Встроенная память для значений мощности

Преобразователь Р43 снабжен встроенной памятью, позволяющей хранить до 1000 значений измерений средней активной мощности. Значения средней активной мощности P_{AV} могут записываться с интервалом в 15, 30, 60 минут, с синхронизацией по часам реального времени (0, 15, 30, 45 минут – пример для 15 минут представлен на рис.11).

При регистрации значений каждые 15 минут запись значений аналогична записи для 15 минутного интервала (см.рис.12). Информация хранится в 1001 регистре в диапазоне адресов регистров 8000-9000.

Количество записанных значений мощности хранится в регистре 8000, в то время как значения хранятся в регистрах с адресами 8001-9000. В регистрах, куда еще не записаны значения мощности, находятся значения $1e20$.

Архив организован в форме циркулярного буфера. После записи тысячного значения, следующее значение записывается поверх самого старого из записанных значений с номером 1, следующее – поверх значения с номером 2, и т.д.

Пока количество записанных значений не превышает 1000, значение в регистре 8000 указывает на количество записанных значений. После того, как произведена запись тысячи значений мощности, количество записанных значений меняется в диапазоне от 1000 до 2000. Например, значение 1006 в регистре 8000 означает, что записано более 1000 значений мощности, и самые старые значения соответствуют регистрам от 8007 до 9000, а следующие значения помещаются в регистры от 8001 до 8006.

Изменение коэффициента трансформации по току или по напряжению, реального времени или типа средней мощности ведет к сбросу архива.

7. ИНДИКАЦИЯ ОШИБОК И ОТКАЗОВ

При эксплуатации прибора могут появиться сообщения об ошибках.

Причины ошибок представлены ниже:

- Диод состояния прибора мигает красным цветом – ошибка калибровки или повреждение энергонезависимой памяти. Необходимо вернуть прибор производителю.
- Диод состояния прибора горит красным цветом – ошибка в рабочих параметрах. Необходимо конфигурировать прибор заново.

8. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

8.1. Интерфейс RS-485 – список параметров

• Идентификатор	0xB4 (180)
• Адрес прибора	1...247
• Скорость передачи данных	4.8, 9.6, 19.2, 38.4 кбит/с
• Рабочий режим	MODBUS RTU
• Информационный модуль	8N2, 8E1, 8O1, 8N1
• Максимальное время отклика	1000 мс
• Максимальное число записываемых/считываемых байт	200 байт
• Реализуемые функции	
- 03 - считывание регистров,	03, 16, 17
- 16 – запись в регистры	
- 17 – идентификация устройства	

Заводские настройки: адрес 1, скорость передачи данных 9600, формат RTU 8N2.

8.2. Интерфейс USB – список параметров

• Идентификатор	0xB4
• Адрес прибора	1
• Скорость передачи данных	9.6 кбит/с
• Рабочий режим	MODBUS RTU
• Информационный модуль	8N2
• Максимальное время отклика	1000 мс
• Максимальное число записываемых/считываемых байт	200 байт
• Реализуемые функции	
- 03 - считывание регистров,	03, 16, 17
- 16 – запись в регистры	
- 17 – идентификация устройства	

8.3. Регистровая карта преобразователя Р43

В преобразователе Р43 данные хранятся в 16-битных и 32-битных регистрах. Рабочие переменные и параметры преобразователя хранятся в адресном пространстве регистра в виде, зависящем от типа переменной.

Биты в 16-битных регистрах нумеруются в зависимости от типа переменной. Биты в 16-битных регистрах нумеруются от младшего к старшему (b0-b15). 32-битные регистры содержат числа с плавающей точкой в соответствии со стандартом IEEE-745. Диапазоны регистров представлены в таблице 3. 16-битные регистры описаны в таблице 4. 32-битные регистры описаны в таблицах 5 и 6. Регистровые адреса в таблицах 3, 4, 5, 6 – физические адреса.

Таблица 3

Диапазон адресов	Тип значения	Описание
1000-3001	с плавающей точкой (2x16 бит)	Значение размещается в двух последовательных 16-битных регистрах. Регистры содержат те же данные, что 32-битный регистр диапазона 8000. Регистры только для чтения
4000-4044	целое (16 бит)	Значение размещается в одном 16-битном регистре. Описание регистров представлено в таблице 3. Регистры для чтения и записи
7000-7121	с плавающей точкой (2x16 бит)	Значение размещается в двух последовательных 16-битных регистрах. Регистры содержат те же данные, что 32-битный регистр диапазона 7500. Регистры только для чтения
7500-7560	с плавающей точкой (32 бит)	Значение размещается в одном 32-битном регистре. Описание регистров представлено в таблице 4. Регистры только для чтения
8000-9000	с плавающей точкой (32 бит)	Значение размещается в одном 32-битном регистре. Описание регистров представлено в таблице 6. Регистры только для чтения.

Таблица 4

Адрес регистра	Функция	Диапазон	Описание	По умолчанию
4000	RW	0	Зарезервирован	0
4001	RW	0	Зарезервирован	0
4002	RW	0	Зарезервирован	0
4003	RW	1...10000	Коэффициент трансформации по току	1
4004	RW	1...40000	Коэффициент трансформации по напряжению x 0.1	10

4005	RW	0...3	Синхронизация средней активной мощности: 0 – запись значения каждые 15 минут, синхронизация с часами 1 – измерения синхронизируются с часами каждые 15 минут 2 – измерения синхронизируются с часами каждые 30 минут 3- измерения синхронизируются с часами каждые 60 минут	0
4006	RW	0.1	Сброс счетчиков энергии	0
4007	RW	0.1	Сброс значений средней активной мощности P_{AV}	0
4008	RW	0.1	Сброс минимальных и максимальных значений	0
4009	RW	0...2359	Часы x 100 + Минуты	0
4010	RW	0.1...34	Значение на релейном выходе 1 (см.таблицу 1)	0
4011	RW	0..5	Тип выхода: 0 – n-on, 1 – n-off, 2 – on, 3 – oFF, 4 – h-on, 5 – h-oFF	0
4012	RW	-1200..0..1200 [%]	Нижнее аварийное значение для аварийного выхода 1	990
4013	RW	-1200..0..1200 [%]	Верхнее аварийное значение для аварийного выхода 1	1010
4014	RW	0...300 с	Задержка включения аварии 1	0
4015	RW	0.1...34	Значение на релейном выходе 2 (см.таблицу 1)	0
4016	RW	0...5	Тип выхода: 0 – n-on, 1 – n-off, 2 – on, 3 – oFF, 4 – h-on, 5 – h-oFF	0
4017	RW	-1200..0..1200 [%]	Нижнее аварийное значение для аварийного выхода 2	990
4018	RW	-1200..0..1200 [%]	Верхнее аварийное значение для аварийного выхода 2	1010
4019	RW	0...300 с	Задержка включения аварии 2	0
4020	RW	0.1...34	Значение на аналоговом выходе 1 (см.таблицу 1)	0
4021	RW	-1200..0..1200 [%]	Нижний предел входного диапазона в [%] от номинального входного	0

			диапазона 1	
4022	RW	-1200..0..1200 [%]	Верхний предел входного диапазона в [%] от номинального входного диапазона 1	1200
4023	RW	-2000...0...2000 [10 µA]	Нижнее значение выходного диапазона для выхода 1 [10 µA]	400
4024	RW	1...2000 [10 µA]	Верхнее значение выходного диапазона для выхода 1	2000
4025	RW	0...2	Ручное включение аналогового выхода 1: 0 – нормальный рабочий режим, 1 – значение из регистра 4023, 2 – значение из регистра 4024	0
4026	RW	0.1...34	Значение на аналоговом выходе 2 (см.таблицу 1)	0
4027	RW	-1200..0..1200 [%]	Нижний предел входного диапазона в [%] от номинального входного диапазона 2	0
4028	RW	-1200..0..1200 [%]	Верхний предел входного диапазона в [%] от номинального входного диапазона 2	1200
4029	RW	-2000...0...2000 [10 µA]	Нижнее значение выходного диапазона для выхода 2 [10 µA]	400
4030	RW	1...2000 [10 µA]	Верхнее значение выходного диапазона для выхода 2	2000
4031	RW	0...2	Ручное включение аналогового выхода 2: 0 – нормальный рабочий режим, 1 – значение из регистра 4029, 2 – значение из регистра 4030	0
4032	RW	1...247	Адрес в сети MODBUS	1
4033	RW	0...3	Формат передачи данных: 0 - 8n2, 1 - 8e1, 2 - 8o1, 3 - 8n1	0
4034	RW	0...3	Скорость передачи данных: 0 - 4800, 1 – 9600, 2 – 19200, 3 – 38400	1
4035	RW	0, 1	Обновление изменений параметров передачи данных	0
4036	RW	0, 1	Запись стандартных параметров	0
4037	R	0...15258	Активная входная энергия, два	0

			старших байта*	
4038	R	0...65535	Активная входная энергия, два младших байта*	0
4039	R	0...15258	Реактивная индуктивная энергия, два старших байта*	0
4040	R	0...65535	Реактивная индуктивная энергия, два младших байта*	0
4041	R	0...65535	Регистр состояния – описание ниже	0
4042	R	0...65535	Серийный номер, два старших байта*	0
4043	R	0...65535	Серийный номер, два младших байта*	0
4044	R	0...65535	Версия ПО (x 100)	100
4045	R	0...15258	Активная выходная энергия, два старших байта*	0
4046	R	0...65535	Активная выходная энергия, два младших байта*	0
4047	R	0...15258	Реактивная емкостная энергия, два старших байта*	0
4048	R	0...65535	Реактивная емкостная энергия, два младших байта*	0

* доступно начиная с версии ПО 1.02. В предыдущих версиях регистры 4037-4040 содержат значения энергии от добавочных модулей определенного вида энергии.

В квадратных скобках []: разрешение или единица измерения.

Значения энергии представлены в сотнях Ватт-час Watt-hours (Var-hours) в 16-битных регистрах: поэтому при пересчете значений энергии необходимо делить их на 10, например:

- Активная входная энергия = (значение в регистре 4034*65536 + значение в регистре 4038)/10 [kWh]
- Активная выходная энергия = (значение в регистре 4045*65536 + значение в регистре 4046) /10 [kWh]
- Реактивная индуктивная энергия = (значение в регистре 4039*65536 + значение в регистре 4040) /10 [kVarh]
- Реактивная емкостная энергия = (значение в регистре 4047*65536 + значение в регистре 4048) /10 [kVarh]

Регистр состояния:

Бит 15 -	“1”	- повреждение энергонезависимой памяти
Бит 14 -	“1”	- отсутствие калибровки или сбой калибровки
Бит 13 -	“1”	- ошибка в значении параметра
Бит 12 -	“1”	- ошибка в значении энергии
Бит 11 -	“1”	- зарезервирован
Бит 10 -	диапазон по току “0” – 1 А~; “1” – 5 А~	
Бит 9 -	Бит 8	Диапазон по напряжению
0	0	57,8 V~
0	1	230 V~
Бит 7 -	“1”	- не пройден период усреднения мощности
Бит 6 -	“1”	- зарезервирован
Бит 5 -	“1”	- недостаточно высокое напряжение для измерения частоты
Бит 4 -	“1”	- слишком низкое напряжение фазы С
Бит 3 -	“1”	- слишком низкое напряжение фазы В
Бит 2 -	“1”	- слишком низкое напряжение фазы А
Бит 1 -	состояние релейного выхода “2” – включен, “0” – выключен	
Бит 0	состояние релейного выхода “1” – включен, “0” – выключен	

Таблица 5

Адрес 16-битного регистра	Адрес 16-битного регистра	Функция	Описание	Единица измерения
7000	7500	R	Напряжение фазы L1	V
7002	7501	R	Ток фазы L1	A
7004	7502	R	Активная мощность в фазе L1	W
7006	7503	R	Реактивная мощность в фазе L1	Var
7008	7504	R	Полная мощность в фазе L1	VA
7010	7505	R	Коэффициент активной мощности в фазе L1	-
7012	7506	R	Соотношение реактивной и активной мощности в фазе L1	-
7014	7507	R	Напряжение фазы L2	V

7016	7508	R	Ток фазы L2	A
7018	7509	R	Активная мощность в фазе L2	W
7020	7510	R	Реактивная мощность в фазе L2	Var
7022	7511	R	Полная мощность в фазе L2	VA
7024	7512	R	Коэффициент активной мощности в фазе L2	-
7026	7513	R	Соотношение реактивной и активной мощности в фазе L 2	-
7028	7514	R	Напряжение фазы L3	V
7030	7515	R	Ток фазы L3	A
7032	7516	R	Активная мощность в фазе L3	W
7034	7517	R	Реактивная мощность в фазе L3	Var
7036	7518	R	Полная мощность в фазе L3	VA
7038	7519	R	Коэффициент активной мощности в фазе L3	-
7040	7520	R	Соотношение реактивной и активной мощности в фазе L3	-
7042	7521	R	Среднее трехфазное напряжение	V
7044	7522	R	Средний трехфазный ток	A
7046	7523	R	Трехфазная активная мощность	W
7048	7524	R	Трехфазная реактивная мощность	Var
7050	7525	R	Трехфазная полная мощность	VA
7052	7526	R	Коэффициент трехфазной активной мощности	-
7054	7527	R	Среднее соотношение реактивной и активной мощности	-
7056	7528	R	Частота	Hz
7058	7529	R	Межфазное напряжение L1-L2	V
7060	7530	R	Межфазное напряжение L2-L3	V
7062	7531	R	Межфазное напряжение L3-L1	V
7064	7532	R	Межфазное среднее напряжение	V
7066	7533	R	Средняя активная мощность за 15 минут	W
7068	7534	R	Зарезервирован	
7070	7535	R	Зарезервирован	
7072	7536	R	Минимальное среднее трехфазное напряжение	V
7074	7537	R	Максимальное среднее трехфазное напряжение	V

7076	7538	R	Минимальный средний трехфазный ток	A
7078	7539	R	Максимальный средний трехфазный ток	A
7080	7540	R	Минимальная трехфазная активная мощность	W
7082	7541	R	Максимальная трехфазная активная мощность	W
7084	7542	R	Минимальная трехфазная реактивная мощность	Var
7086	7543	R	Максимальная трехфазная реактивная мощность	Var
7088	7544	R	Минимальная трехфазная полная мощность	VA
7090	7545	R	Максимальная трехфазная полная мощность	VA
7092	7546	R	Минимальный коэффициент активной мощности	-
7094	7547	R	Максимальный коэффициент активной мощности	-
7096	7548	R	Минимальное среднее соотношение реактивной и активной мощности	-
7098	7549	R	Максимальное среднее соотношение реактивной и активной мощности	-
7100	7550	R	Минимальная частота	Hz
7102	7551	R	Максимальная частота	Hz
7104	7552	R	Минимальное среднее междуфазное напряжение	V
7106	7553	R	Максимальное среднее междуфазное напряжение	V
7108	7554	R	Минимальная средняя активная мощность	W
7110	7555	R	Максимальная средняя активная мощность	W
7112	7556	R	Трехфазная активная энергия (количество переполнений регистра 7557, сброс до нуля при превышении 99999999.9 kWh)*	100 MWh
7114	7557	R	Трехфазная активная входная энергия (счет до 99999.9 kWh)*	kWh
7116	7558	R	Трехфазная реактивная индуктивная энергия (количество переполнений регистра 7559, сброс до нуля при превышении 99999999.9 kVarh)*	100 MVarh
7118	7559	R	Трехфазная реактивная индуктивная энергия (счет до 99999.9 kVarh)*	kVarh
7120	7560	R	Управление аналоговым выходом 1	%
7122	7561	R	Управление аналоговым выходом 2	%
7124	7562	R	Время – часы, минуты	hh, mm

7126	7563	R	Трехфазная активная выходная энергия (количество переполнений регистра 7564, сброс до нуля при превышении 99999999.9 kWh)*	100 MWh
7128	7564	R	Трехфазная активная выходная энергия (количество переполнений регистра 7566, сброс до нуля при превышении 99999999.9 kVarh)*	kWh
7130	7565	R	Трехфазная реактивная емкостная энергия (количество переполнений регистра 7564, сброс до нуля при превышении 99999999.9 kWh)*	100 MVarh
7132	7566	R	Трехфазная реактивная емкостная энергия (счет до 99999.9 kVarh)*	kVarh
7134	7567	R	Угол сдвига между напряжением и током фазы 1*	°
7136	7568	R	Угол сдвига между напряжением и током фазы 2*	°
7138	7569	R	Угол сдвига между напряжением и током фазы 3*	°

* доступно начиная с версии ПО 1.02.

В случае выхода за нижний предел диапазона записывается значение -1e20, при выходе за верхний предел диапазона или в случае ошибки записывается значение 1e20.

Таблица 6

Адрес 16-битного регистра	Адрес 32-битного регистра	Функция	Описание
1000	8000	R	Количество сохраненных значений
1002	8001	R	Сохраненное значение с номером 1
1004	8002	R	Сохраненное значение с номером 2
...
3000	9000	R	Сохраненное значение с номером 1000

9. Примеры программирования преобразователя Р43

Пример 1 – Программирование аварии с зоной нечувствительности

Сигнализация аварии 1 программируется таким образом, что при значении напряжения фазы 1, равном 250 V, аварийная сигнализация включается, но выключается при этом при значении напряжения фазы 1, равном 210 V. Для исполнения с номинальным напряжением в 230 V значения берутся из таблицы 7.

Таблица 7

Регистр	Значение	Описание
4010	1	1 – напряжение фазы 1
4011	0	0 – аварийный режим типа n-on
4012	913	913 – 91.3% (значение с одним знаком после десятичной точки, умноженное на 10, %) номинальное значение напряжения фазы 1, при котором аварийная сигнализация отключается, $(210 \text{ V}/230 \text{ V}) \times 1000 = 913$
4013	1087	1087 – 108.7% (значение с одним знаком после десятичной точки, умноженной на 10, %) номинальное значение напряжения фазы 1, при котором аварийная сигнализация включается, $(250 \text{ V}/230 \text{ V}) \times 1000 = 1087$
4014	0	0 – 0 секунд задержки включения аварийной сигнализации

Пример 2 – Программирование однонаправленного аналогового выхода

Аналоговый выход 1 программируется таким образом, что при значении среднего трехфазного тока, равном 4 А, на выходе имеем значение 20 мА, а при значении среднего трехфазного тока, равном 0 А, на выходе имеем значение 4 мА.

Для исполнения с номинальным током 5 А значения берутся из таблицы 8.

Таблица 8

Регистр	Значение	Описание
4020	23	23 – средний трехфазный ток (I)
4021	0	0 – 0.0% (значение с одним знаком после десятичной точки, умноженное на 10, %) нижний предел номинального среднего трехфазного тока, $(0 \text{ A}/5 \text{ A}) \times 1000 = 0$
4022	800	800 – 80.0% (значение с одним знаком после десятичной точки, умноженное на 10, %) верхний предел номинального среднего трехфазного тока, $(4 \text{ A}/5 \text{ A}) \times 1000 = 800$
4023	400	400 – 4.00 мА (значение в мА с двумя знаками после десятичной точки, умноженное на 100) нижний предел выходного тока
4024	2000	2000 – 20.00 мА (значение в мА с двумя знаками после десятичной точки, умноженное на 100) верхний предел выходного тока $(20.00 \text{ мА} \times 100) = 2000$
4025	0	0 – нормальный режим работы аналогового выхода 1

Пример 3 – Программирование двунаправленного аналогового выхода

Аналоговый выход 1 программируется таким образом, что при значении трехфазной мощности, равном $3 \times 4 \text{ A} \times 230 \text{ V} \times \cos(180^\circ) = -2760 \text{ W}$, на выходе имеем значение - 20 мА, а при значении трехфазной мощности, равном $3 \times 4 \text{ A} \times 230 \text{ V} \times \cos(0^\circ) = 2760 \text{ W}$ на выходе имеем значение 20 мА.

Для исполнения с номиналом 3 x 5/230 V значения берутся из таблицы 9.

Таблица 9

Регистр	Значение	Описание
4020	24	24 – трехфазная мощность (P)
4021	-800	-100 - -100.0% (значение с одним знаком после десятичной точки, умноженное на 10, %) нижний предел номинальной средней трехфазной мощности, $(3 \times 4 \text{ A} \times 230 \text{ V} \times \cos(180^\circ)/3 \times 5 \text{ A} \times 230 \text{ V}) \times 1000 = -800$
4022	800	1000 – 100% (значение с одним знаком после десятичной точки, умноженное на 10, %) верхний предел номинальной средней трехфазной мощности, $(3 \times 4 \text{ A} \times 230 \text{ V} \times \cos(0^\circ)/3 \times 5 \text{ A} \times 230 \text{ V}) \times 1000 = 800$
4023	-2000	-2000 – 20.00 mA (значение в mA с двумя знаками после десятичной точки, умноженное на 100) нижний предел по выходному току. $(-20.00 \text{ mA} \times 100) = -2000$
4024	2000	2000 – 20.00 mA (значение в mA с двумя знаками после десятичной точки, умноженное на 100) верхний предел по выходному току. $(20.00 \text{ mA} \times 100) = 2000$
4025	0	0 – нормальный режим работы аналогового выхода 1

10. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Измерительные диапазоны и допустимые основные погрешности измерения

Таблица 10

Измеряемая величина	Измерительный диапазон	L1	L2	L3	Σ	Основная погрешность
Ток 1/5 A L1...L3	0.02...6 A~	•	•	•		$\pm 0.2\%$
Напряжение L-N	2.9...276 V~	•	•	•		$\pm 0.2\%$
Напряжение L-L	10...480 V~	•	•	•		$\pm 0.5\%$
Частота	45.0...100.0 Hz	•	•	•		$\pm 0.2\%$
Активная мощность	-1.65 kW...1.4 W...1.65 kW	•	•	•	•	$\pm 0.5\%$
Реактивная мощность	-1.65 kvar...1.4 var...1.65 kvar	•	•	•	•	$\pm 0.5\%$
Полная мощность	1.4 VA...1.65 kVA	•	•	•	•	$\pm 0.5\%$
tgφ	-1.2...0...1.2	•	•	•	•	$\pm 1\%$
Коэффициент мощности PF	-1...0...1	•	•	•	•	$\pm 0.5\%$
Угол между U и I	-180°...180°	•	•	•		$\pm 0.5\%$
Входная активная энергия	0...99 999 999.9 kWh				•	$\pm 0.5\%$
Выходная активная энергия	0...99 999 999.9 kvarh				•	$\pm 0.5\%$
Реактивная индуктивная энергия	0...99 999 999.9 kWh				•	$\pm 0.5\%$
Реактивная емкостная энергия	0...99 999 999.9 kvarh				•	$\pm 0.5\%$

Потребляемая мощность

- в цепи питания $\leq 6 \text{ VA}$
- в цепи напряжения $\leq 0.05 \text{ VA}$
- в цепи тока $\leq 0.05 \text{ VA}$

Аналоговые выходы:

2 программируемых выхода:
 $-20...0...+20 \text{ mA}$, $R_{обс}: 0...500 \text{ W}$
 погрешность 0.2%

Релейные выходы:

2 релейных выходы: замыкающие контакты без напряжения;
 нагрузочная способность:
 $250 \text{ V}/0.5 \text{ A}$

Последовательный интерфейс:	RS-485: адрес 1...247; формат: 8N2, 8E1, 8O1, 8N1; скорость передачи данных: 4.8, 9.6, 19.2, 38.4 кбит/с USB: 1.1/2.0, адрес 1; формат 8N2; скорость передачи данных: 9.6 кбит/с
Протокол передачи данных:	MODBUS RTU
Выход импульсной энергии:	выход ОС типа, пассивный согласно EN 62053-31
Выход постоянного импульса ОС типа:	5000 имп./kWh, независимо от коэффициентов K_u , K_i
Коэффициент трансформации по напряжению:	1...4000
Коэффициент трансформации по току:	1...10000
Гарантированная степень защиты:	
- со стороны корпуса	IP 40
- со стороны клеммного ряда	IP 10
Вес:	0.3 кг
Габариты прибора:	90 x 120 x 100 мм
Монтаж:	на 35 мм DIN-рейку
Нормальные условия использования:	
- напряжение питания	85...253 V d.c./a.c. 40...400 Hz или 20...40 V d.c./a.c. 40...400 Hz
- входной сигнал	0... <u>0.005...1.2</u> I_n ; 0... <u>0.005...1.2</u> U_n для тока, напряжения 0... <u>0.1...1.2</u> I_n ; 0... <u>0.1...1.2</u> U_n для Коэффициентов мощности P_{fi} , $tg\phi_i$ частота <u>45...66...100</u> Hz; синусоидальный сигнал (THD \leq 8%)

- коэффициент мощности	-1...0...1
- аналоговые выходы	-24... <u>-20...0...+20</u> ...24 mA
- температура окружающей среды	-10... <u>23</u> ...+55°C
- температура хранения	-30...+70°C
- относительная влажность воздуха	25...95% (конденсация недопустима)
- допустимый коэффициент амплитуды	
- по току	2
- по напряжению	2
- внешнее электромагнитное поле	0...40...400 A/m
- кратковременная перегрузка (5 сек):	
- вход напряжения	2 Un (max.1000 V)
- вход тока	10 In
- рабочее положение	любое
- время стартового прогрева прибора	5 мин.

Дополнительные погрешности в % от исходной погрешности:

- от частоты входного сигнала	< 50%
- от изменения температуры окружающей среды	< 50%/10°C
- для THD > 8%	< 100%

Соответствие стандартам:

- устойчивость к электромагнитным помехам	согласно EN 61000-6-2
- излучение электромагнитных помех	согласно EN 61000-6-4

Требования безопасности:

• изоляция между контурами	согласно EN 61010-1 основная
• категория установки	III
• степень загрязнения	2
• максимальный рабочий потенциал относительно защитного заземления - 300 V	
• высота над уровнем моря	< 2000 м

11. ФОРМИРОВАНИЕ КОДА ЗАКАЗА

Таблица 11

Преобразователь	P43 -	X	X	X	XX	X
Входной ток In:						
1 А (X/1)		1				
5 А (X/5)		2				
Входное напряжение Un (фазовое/междуфазное):						
3 x 57,7/100 V			1			
3 x 230/400 V			2			
Напряжение питания:						
85...253 V а.с./d.с.				1		
20...40 V а.с./d.с.				2		
Тип исполнения:						
стандартный					00	
по заказу					XX	
Дополнительный выходной контроль:						
без дополнительного контроля						8
с сертификатом дополнительного выходного контроля						7
по согласованию с заказчиком*						X

*по согласованию с производителем

ПРИМЕР ЗАКАЗА:

Код **P43 - 2 2 1 00 8** означает:

P43	- преобразователь параметров сети типа P43
2	- входной ток I_n : 5 А (x/5),
2	- входное напряжение (фазовое/междуфазное) $U_n = 3 \times 230/400 \text{ V}$,
1	- напряжение питания: 85...253 V a.c./d.c.,
00	- стандартное исполнение,
8	- без дополнительных требований.

12. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА И ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Преобразователь P43 не требует периодического технического обслуживания.

В случае неисправности прибора:

1. В течение гарантийного периода со дня покупки прибора:

Демонтировать прибор и направить его в службу контроля качества LUMEL.

Если эксплуатация прибора велась в соответствии с инструкциями, LUMEL S.A. гарантирует бесплатный ремонт прибора.

Вскрытие корпуса прибора ведет к отмене гарантийных обязательств производителя.

2. По истечении гарантийного периода:

Необходимо воспользоваться услугами сертифицированного сервисного центра.

Запасные части можно приобрести в течение 10 лет со дня приобретения прибора.

LUMEL S.A. оставляет за собой право вносить изменения в дизайн и спецификацию всей своей продукции в отношении технического усовершенствования или с целью улучшения потребительских свойств без предварительного уведомления.

ПРОГРАММА ОБЕСПЕЧЕНИЯ СБЫТА

ИЗМЕРЕНИЯ

- Цифровые и гистограммные щитовые измерители
- Датчики измерений
- Аналоговые щитовые измерители (DIN инструменты)
- Цифровые токоизмерительные клещи
- Промышленные регуляторы производственного процесса и уровня мощности
- Диаграммные и безбумажные самописцы
- Однофазные и трехфазные интегрирующие ваттметры
- Крупнопанельные дисплеи
- Элементы интегрированных систем
- Аксессуары для измерительных инструментов (шунты)
- Продукция индивидуального исполнения в соответствии с требованиями заказчика

**КОНТРОЛЬ
РЕГИСТРАЦИЯ
АНАЛИЗ**

МЫ ТАКЖЕ ПРЕДЛАГАЕМ СВОИ УСЛУГИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ:

- Литье под давлением из алюминиевых сплавов
- Точное машиностроение и детали из термопласта
- Выполнение работ по субподрядам на электронные приборы
- Аналоговые щитовые измерители (DIN инструменты)
- Литье под давлением и прочий инструментарий

УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА

В соответствии с требованиями международных стандартов ISO 9001.

Для получения более подробной информации просьба писать или звонить в наш экспортный отдел.



Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych LUMEL S.A.

ul. Sulechowska 1, 65-022 Zielona Góra, Poland

Tel.: (48-68) 329 51 00 (exchange)

Fax: (48-68) 329 51 01

e-mail: lumel@lumel.com.pl

<http://www.lumel.com.pl>

Export Department:

Tel.: (48-68) 329 53 02

Fax: (48-68) 325 40 91

e-mail: export@lumel.com.pl

P43-09A

P43-6/10-RU

