



Измерительный преобразователь параметров однофазной сети P41



РУКОВОДСТВО ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



Содержание

1 ПРИМЕНЕНИЕ.....	5
2 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....	6
3 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	6
4 УСТАНОВКА.....	7
4.1 Способ крепления.....	7
4.2 Схема внешних соединений.....	8
5 РАБОТА.....	9
5.1 Описание передней панели.....	9
5.2 Сигнал состояния после подачи питания.....	10
5.3 Установка на компьютер драйверов для COM портов.....	11
5.4 Конфигурация преобразователя при помощи LPCon.....	13
5.4.1 Настройка параметров передачи.....	15
5.4.2 Настройка параметров измерения.....	16
5.4.3 Параметры архива.....	18
5.4.4 Обнуление счетчиков, предельные значения и архив.....	19
5.4.5 Настройка параметров аналогового выхода.....	20
5.4.6 Часы.....	21
5.4.7 Возобновление заводских настроек.....	22
5.4.8 Измеряемые параметры.....	25
5.4.9 Минимальные и максимальные показатели.....	26
5.4.10 Архив.....	27
5.4.11 О преобразователе P41.....	28
6 АРХИВ.....	29
7 ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	30

8 КОДЫ ОШИБОК.....	32
9 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ.....	32
9.1 Интерфейс RS485 – параметры	32
9.2 USB интерфейс – параметры	32
9.3 Карта распределения регистров преобразователя Р41.....	33
10 ПРИМЕРЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ Р41.....	44
11 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	46
12 КОД ЗАКАЗА.....	49

1. ПРИМЕНЕНИЕ

Преобразователь Р41 – это цифровое программируемое устройство, предназначенное для измерения и преобразования 1-фазной электрической сети.

Он позволяет измерять и преобразовывать измеряемые величины в стандартизированный аналоговый сигнал тока.

Параметры, измеряемые и вычисляемые преобразователем:

- фазовое напряжение.....U
- ток.....I
- активная мощность.....P
- реактивная мощность.....Q
- фиксируемая мощность.....S
- активный коэффициент мощности.....Pf
- реактивный коэффициент мощности.....tg φ
- среднеарифметическая активная мощность (напр. 15 мин.)....P_{av}
- Тангенс φ..... Φ
- активная и реактивная энергия.....E_pt, E_qt,
- частота.....f

У преобразователя есть архив, в котором может храниться до 9000 значений показателей, выбранных пользователем, вместе с временным маркером. Преобразователь сохраняет максимальные и минимальные значения всех измеренных параметров. Дополнительно есть возможность подключения внешней передачи измеряющих преобразователей, которая будет учитываться при измерении и вычислении всех измеряемых показателей. Время обновления всех доступных параметров не превышает 1 секунды. Все показатели и параметры конфигураций доступны через интерфейс RS485 и USB.

Выходные сигналы преобразователя гальванически изолированы от входных сигналов и питания. Корпус преобразователя изготовлен из пластика. На внешней стороне преобразователя имеется контактная полоска, к которой могут быть подключены провода с максимальным сечением 2,5 мм².

2. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

В комплект поставки преобразователя входят:

- преобразователь P41 1 шт.
- руководство для пользователя 1 шт.
- гарантийный талон 1 шт.
- компакт-диск 1 шт.

3 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Система безопасности преобразователя соответствует требованиям стандарта EN 61010-1.

Данные наблюдений по безопасности эксплуатации:



- Все работы, связанные с транспортировкой, установкой и запуском в эксплуатацию, а также техническое обслуживание должны проводиться квалифицированным, обученным персоналом; национальные нормативы по предотвращению несчастных случаев должны соблюдаться.
- Перед включением преобразователя следует проверить правильность подключения к сети.
- Снятие корпуса преобразователя во время гарантийного периода отменяет действие гарантии.
- Преобразователь предназначен для установки и использования в условиях промышленной электромагнитной среды.
- Выключатель или прерыватель должен находиться возле прибора, быть доступным для оператора и соответственно маркированным.

4. УСТАНОВКА

4.1. Способ крепления

Преобразователь P41 приспособлен для монтажа на 35 мм рейку в соответствии с EN 60715. Габаритные размеры и способ крепления приведены на рис. 1.

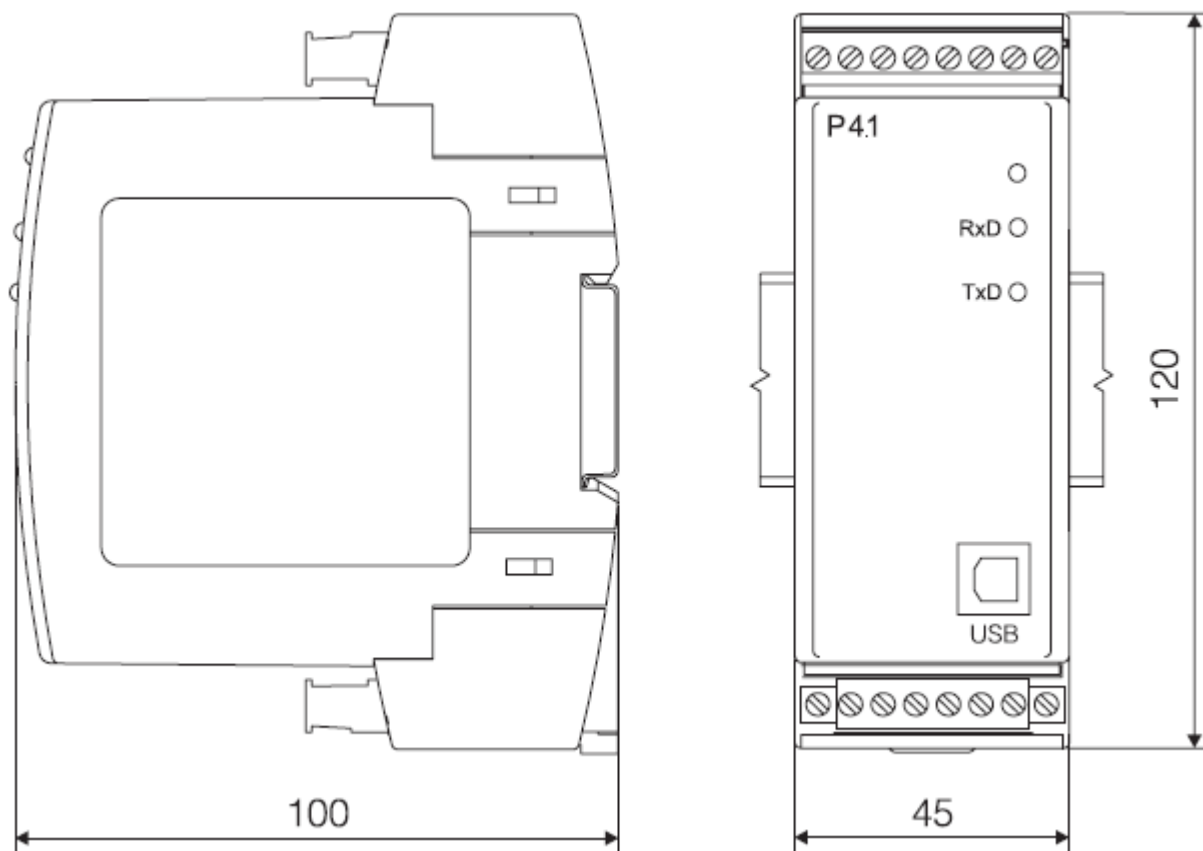
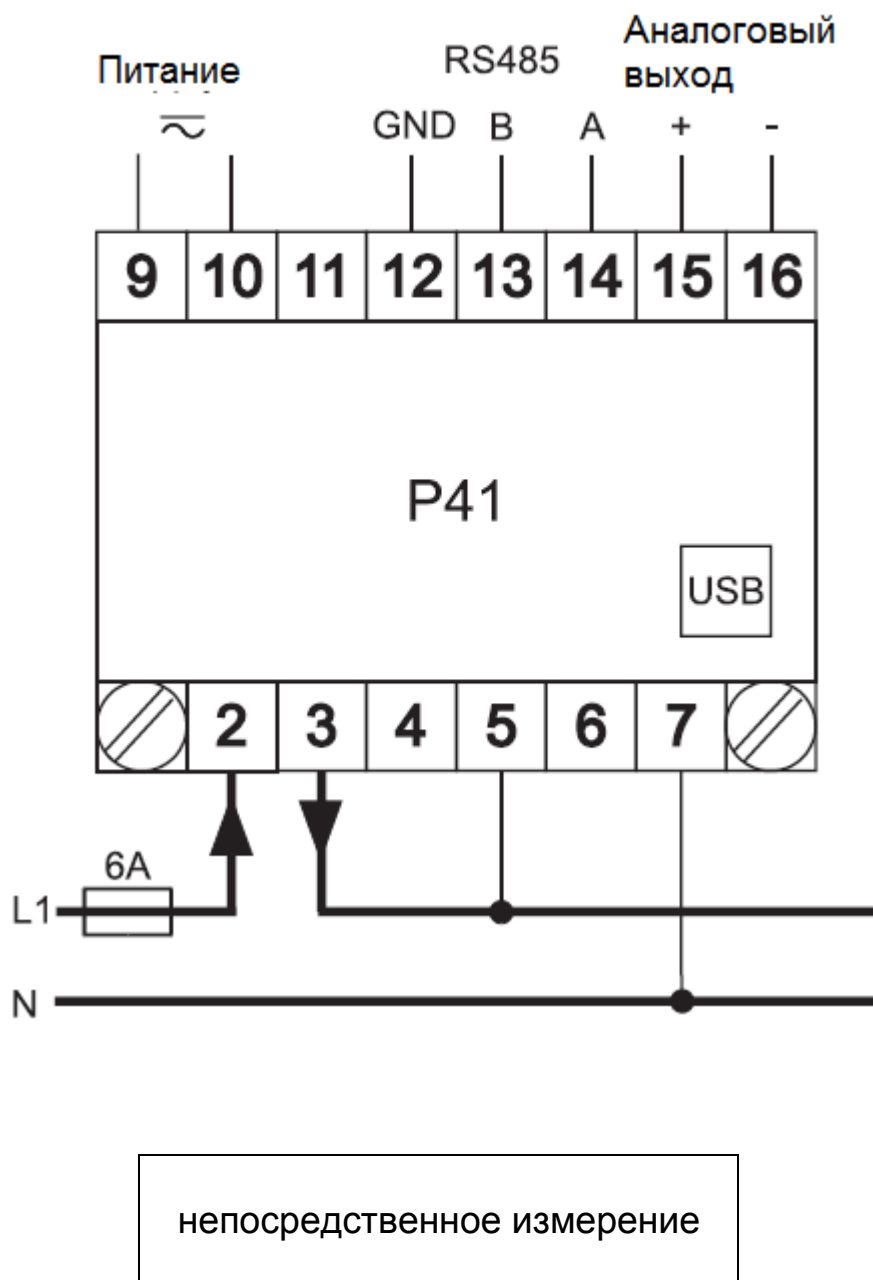
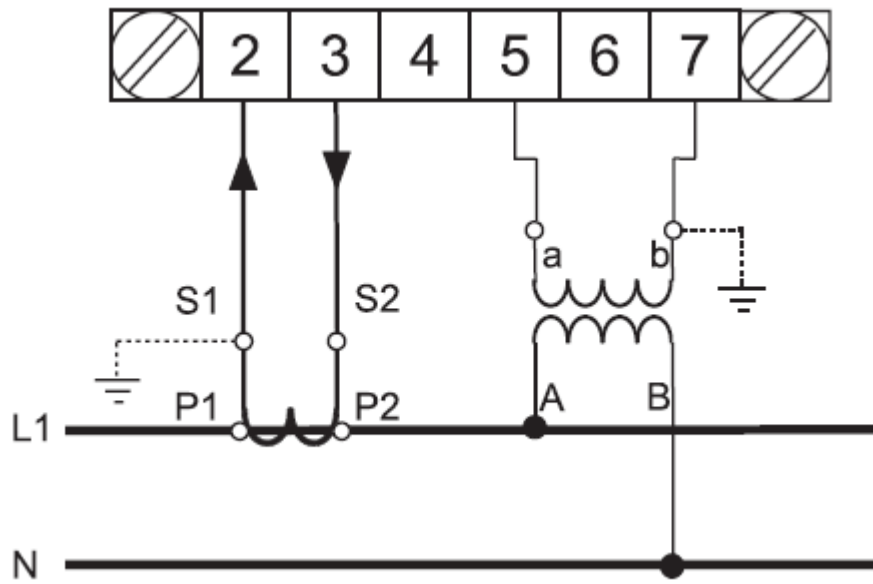


Рис. 1. Габаритные размеры и способ крепления.

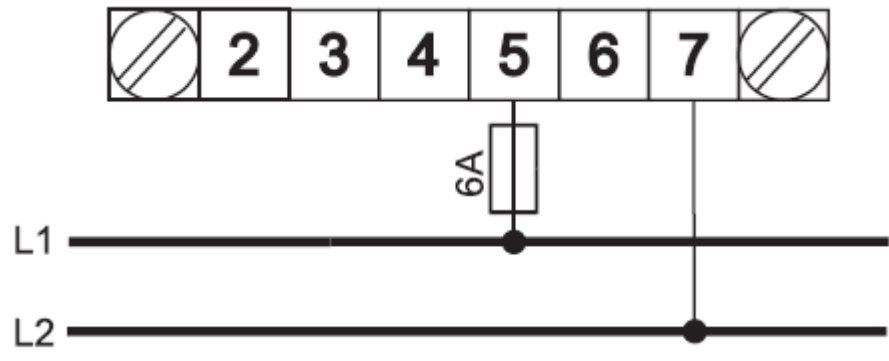
4.2. Схема внешних соединений

Соединения преобразователя представлены на рис. 2.





косвенное измерение



измерение линейного напряжения

Рис. 2. Соединения преобразователя

5. РАБОТА

5.1 Описание передней панели

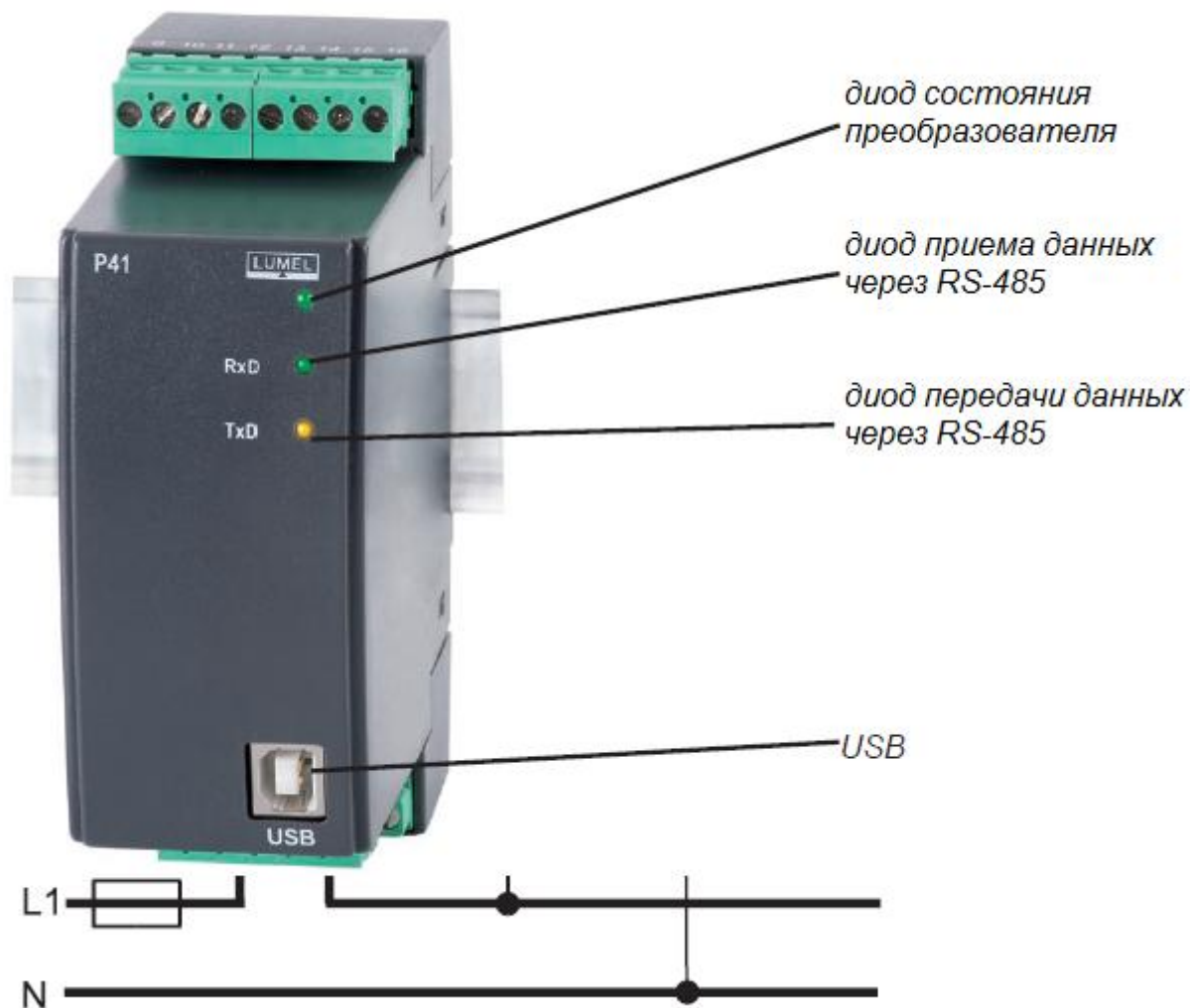


Рис. 3. Вид передней панели

5.2 Сигнал состояния после подачи питания

После подачи питания диод состояния должен загореться на долю секунды красным цветом, а потом зеленым. Подтверждение записи в регистрах сигнализируется коротким потуханием диода состояния. Некорректное функционирование сигнализируется диодом состояния, согласно описанию в разделе 7. Получение данных через интерфейс RS485 сигнализируется пульсацией диода RxD, а передача данных сигнализируется пульсацией диода TxD.

5.3 Установка на компьютер драйверов для COM портов

Перед проведением конфигурации преобразователя следует установить драйвера, прилагаемые на компакт-диске. Преобразователь P41 использует программное обеспечение, создаваемое в системе устройством Universal Master Bus – **Przetwornik / P41 Transducer** и виртуальным связанным с ним КОМ-портом, который называется **Przetwornik / P41 Transducer**. Установка драйвера в систему Windows приводит к добавлению еще одного последовательного КОМ-порта в список портов, которые обслуживаются операционной системой.

После добавления преобразователя к USB порту, операционная система оповестит об обнаружении нового устройства выводом на дисплей сообщения, представленного на рис.5. Found New Wizard of the Universal Serial Bus, которое активируется автоматически. Следует выполнить указания мастера настройки, выбрать установку из указанной локализации и указать канал для драйверов, который можно найти на прилагаемом компакт-диске. Драйвера совместимы со следующими системами: Windows 2000, XP, Server 2003, Vista, Windows 7, Server 2008 (x86 и x64). При установке драйверов может появиться сообщение об отсутствии цифровой подписи драйверов. Игнорируйте его и продолжайте установку.



Рис. 4. Сообщение об обнаружении нового устройства «Przetwornik / Transducer P41».

После закрытия мастера настройки система сразу обнаружит еще одно устройство – Последовательный порт USB (рис. 6). Запустится новый мастер настройки оборудования.



Рис. 5. Сообщение системы об обнаружении нового устройства.

После успешной установки, система сообщит об установке нового устройства (рис. 7). Два новых устройства появятся в диспетчере устройств - *Przetwornik / Transducer P41* и COM порт под именем: *Przetwornik / Transducer P41*, соответственно рис. 8.



Рис. 6. Сообщение системы о завершении установки драйверов для P41.

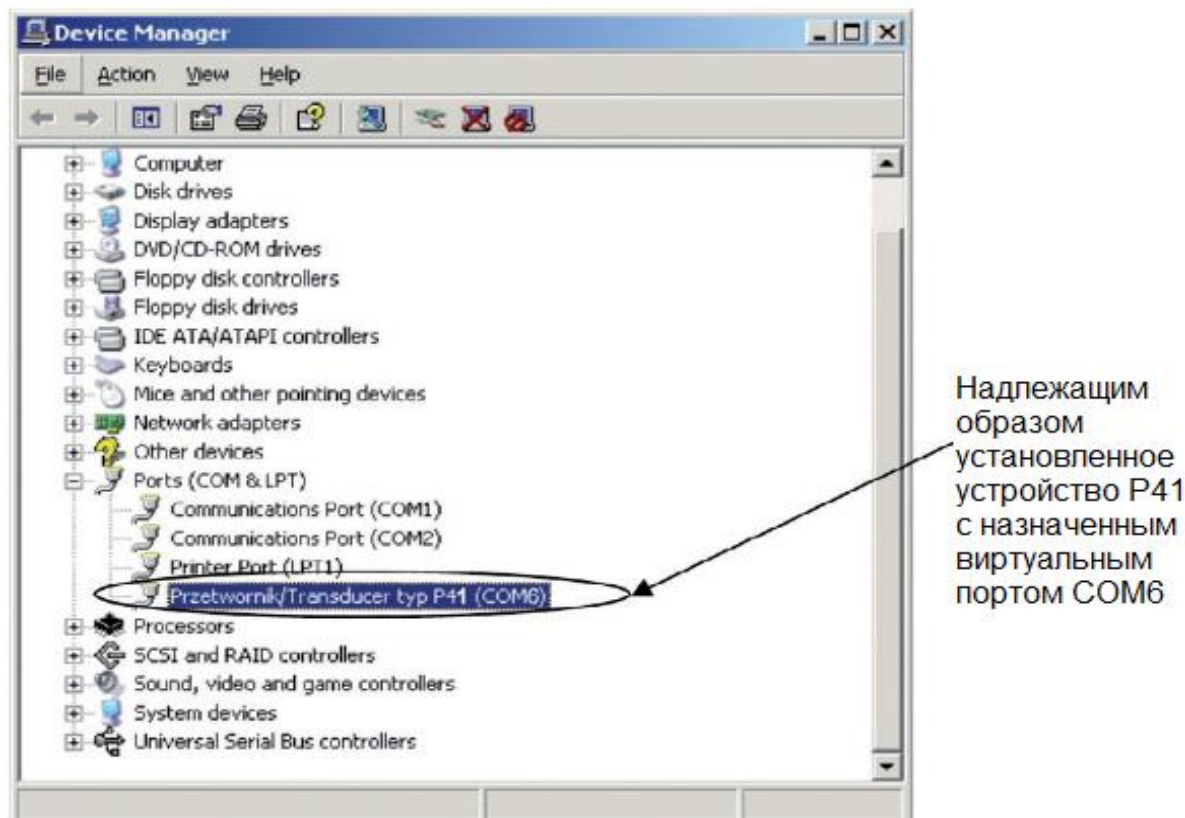


Рис. 7. Окно диспетчера устройств с установленным преобразователем P41 и назначенным портом № COM6

5.4 Конфигурация преобразователя при помощи LPCon

Программа LPCon предназначена для конфигурации преобразователя P41. Преобразователь должен быть подключен к ПК при помощи конвертера PD10 (если обмен данными будет происходить через RS485) или напрямую через USB. Выбрав меню **Options** → **Connection configuration**, настройте подключение (рис. 8). Для прямого подключения через USB: адрес 1, скорость передачи данных 9600 кб/с, режим RTU 8N2, таймаут 1000 мс и нужный COM порт, если был установлен драйвер преобразователя P41 или через интерфейс RS485 и PD10: адрес, скорость передачи данных и режим в соответствии с настроенными в преобразователе.

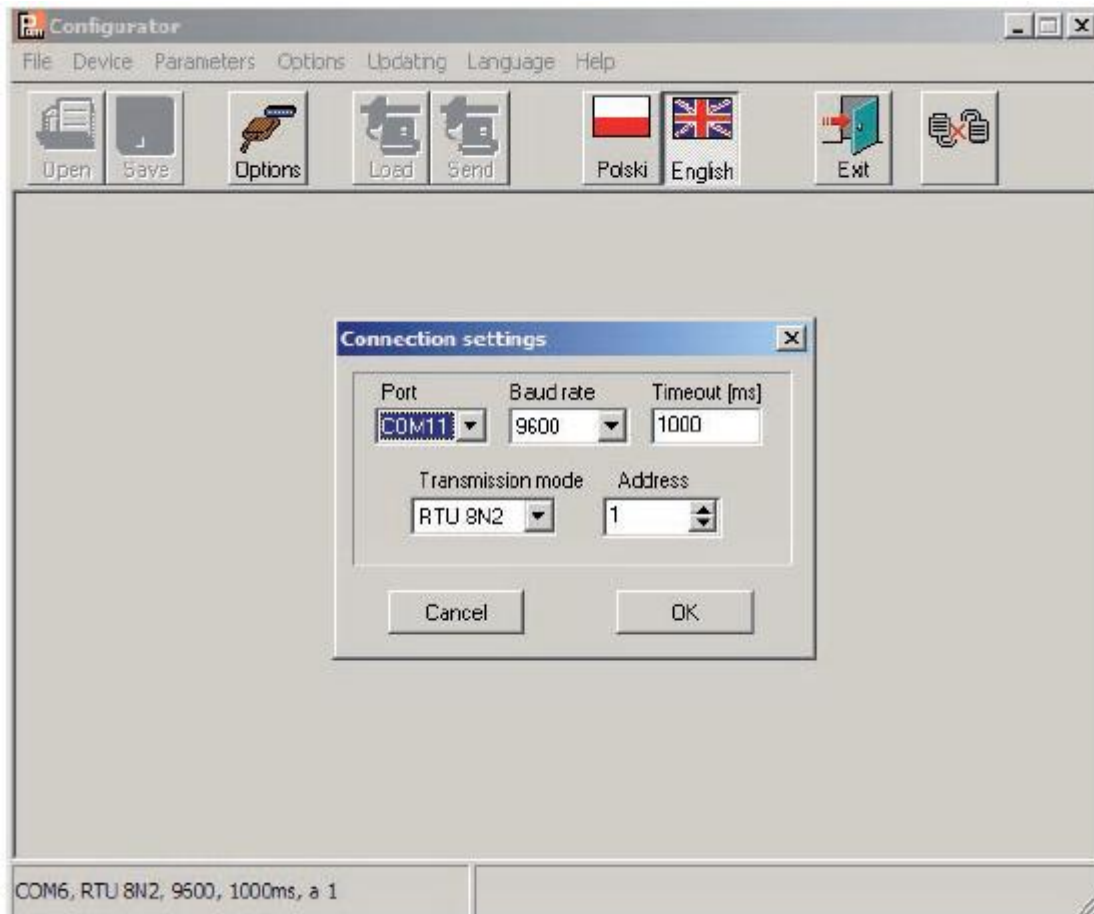


Рис. 8. Конфигурация соединения с преобразователем P41

После того, как была произведена конфигурация соединения, выберите из меню **Device** → **Transducers** → **P41**, а затем кликните на иконку Readout, чтобы прочитать параметры. Параметры можно также прочитать в каждой из групп отдельно, выбрав **Refresh**. Для изменения параметров, впишите новое значение в окно параметра и кликните **Apply**.

5.4.1 Настройка параметров передачи

После выбора группы: - **transmission parameters**, можно конфигурировать следующие элементы: (рис. 9):

- а) адрес – адрес для обмена данными с преобразователем P41 в рамках интерфейса RS485 в диапазоне 1...247. Значение 1 устанавливается производителем.
- б) скорость обмена данными – скорость связи в рамках интерфейса RS485 в диапазоне (4800, 9600, 19200, 38400 бит/с). Производитель устанавливает 9600.
- в) режим передачи – режим передачи в рамках интерфейса RS485 в диапазоне (RTU 8N2, RTU 8E1, RTU 8O1, RTU 8N1). Производитель устанавливает RTU 8N2.

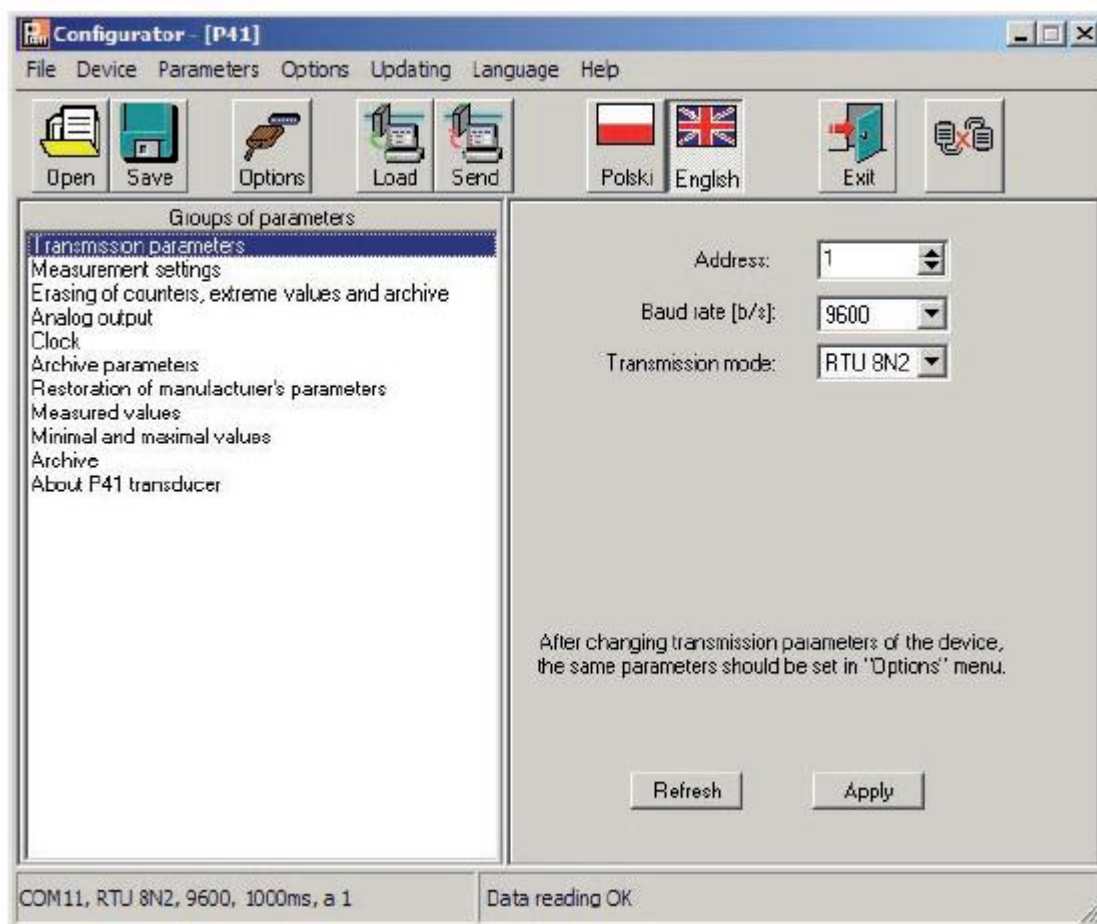


Рис. 9. Вид окна конфигурации параметров передачи данных.

5.4.2 Настройка параметров измерения

После выбора группы: - **measurement parameters**, можно конфигурировать следующие элементы (рис. 10):

- Коэффициент передачи по току трансформатора. Множитель, использующийся для преобразования тока на первичной обмотке трансформатора. Устанавливается производителем на 1.
- Коэффициент трансформации по напряжению. Множитель, использующийся для преобразования напряжения на первичной обмотке трансформатора. Устанавливается производителем на 1.0.
- Метод синхронизации средней мощности:
 - скользящее окно 15 мин. – средняя мощность PAV будет вычисляться за последние 15 минут, обновляться каждые 15 секунд, так называемое скользящее окно.
 - измерение, синхронизированное с часами каждые 15, 30 или 60 минут - средняя мощность PAV будет обновляться каждые 15, 30 или 60 минут синхронно с внутренними часами (рис. 11).

По заводской установке выбрано скользящее окно.

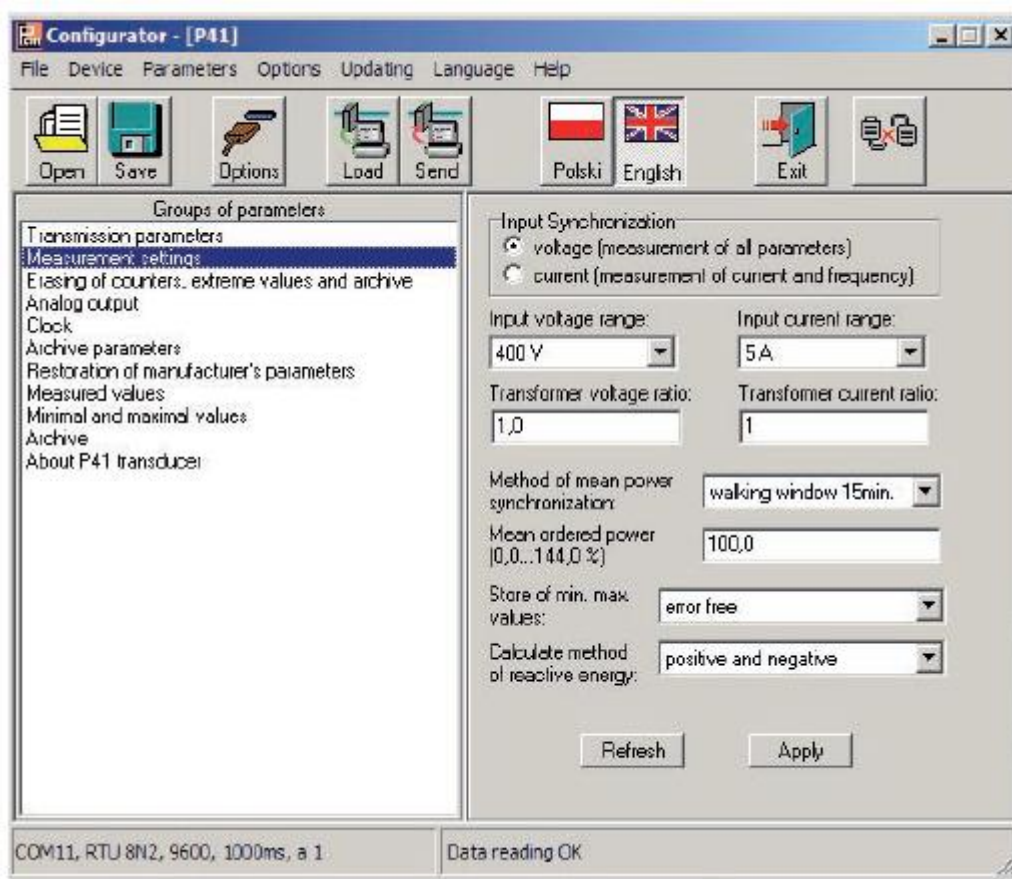


Рис. 10. Вид окна конфигурации настроек измерения

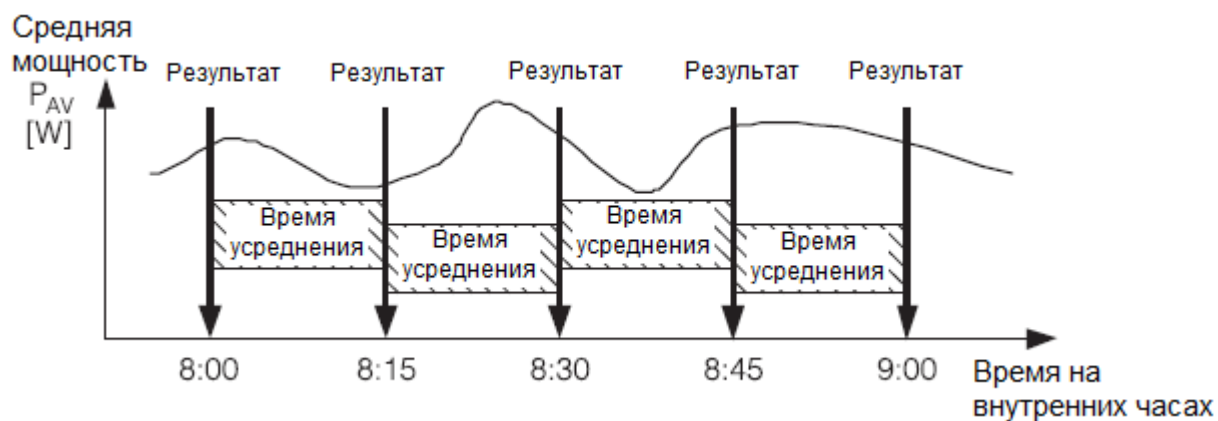


Рис. 11. Измерение средней активной мощности с интервалом 15 минут, синхронизированным с часами

- Средняя регулярная мощность. Регулярная мощность в процентном соотношении к номинальной мощности преобразователя.
- Метод вычисления реактивной энергии. Способ разделения вычисления реактивной энергии: индуктивный и емкостный или положительный и отрицательный.

5.4.3 Параметры архива

После выбора группы: - **archive parameters**, можно выполнить следующие действия (рис. 12):

- Выбрать значение архива
- Выбрать состояние архива
- Установить пределы архива (TL, TH).

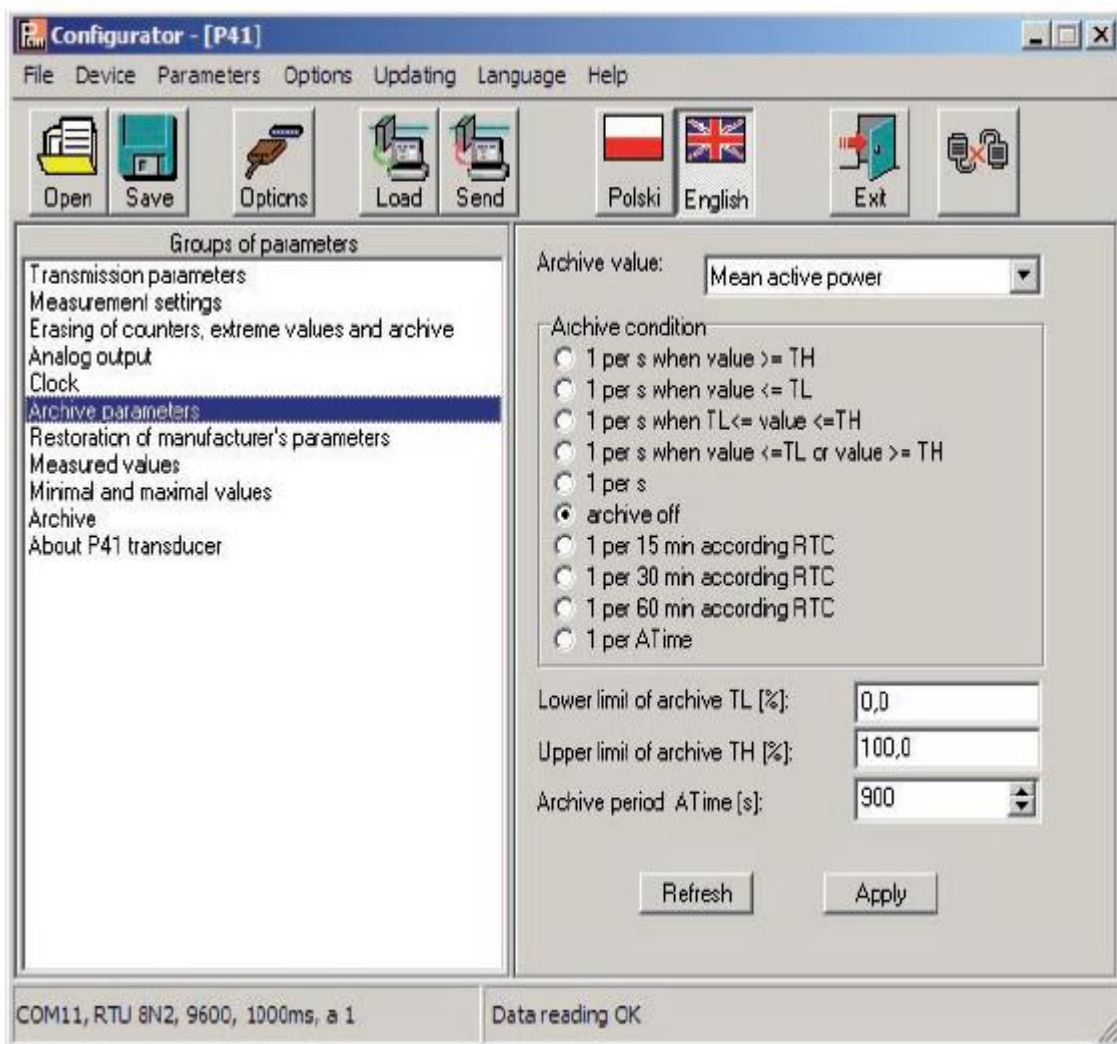


Рис. 12. Вид окна конфигурации параметров архива

5.4.4 Обнуление счетчиков, предельные значения и архив

После выбора группы: - **erasing of counters, extremes and archive**, можно выполнить следующие действия (рис. 13):

- Обнуление счетчиков ватт-часов – отдельные или все счетчики активной и реактивной энергии будут обнулены;
- Обнуление средней активной мощности;
- Обнуление мин. и макс. Фактическое измеренное значение назначается минимальным и максимальным значением;
- Обнуление архива.

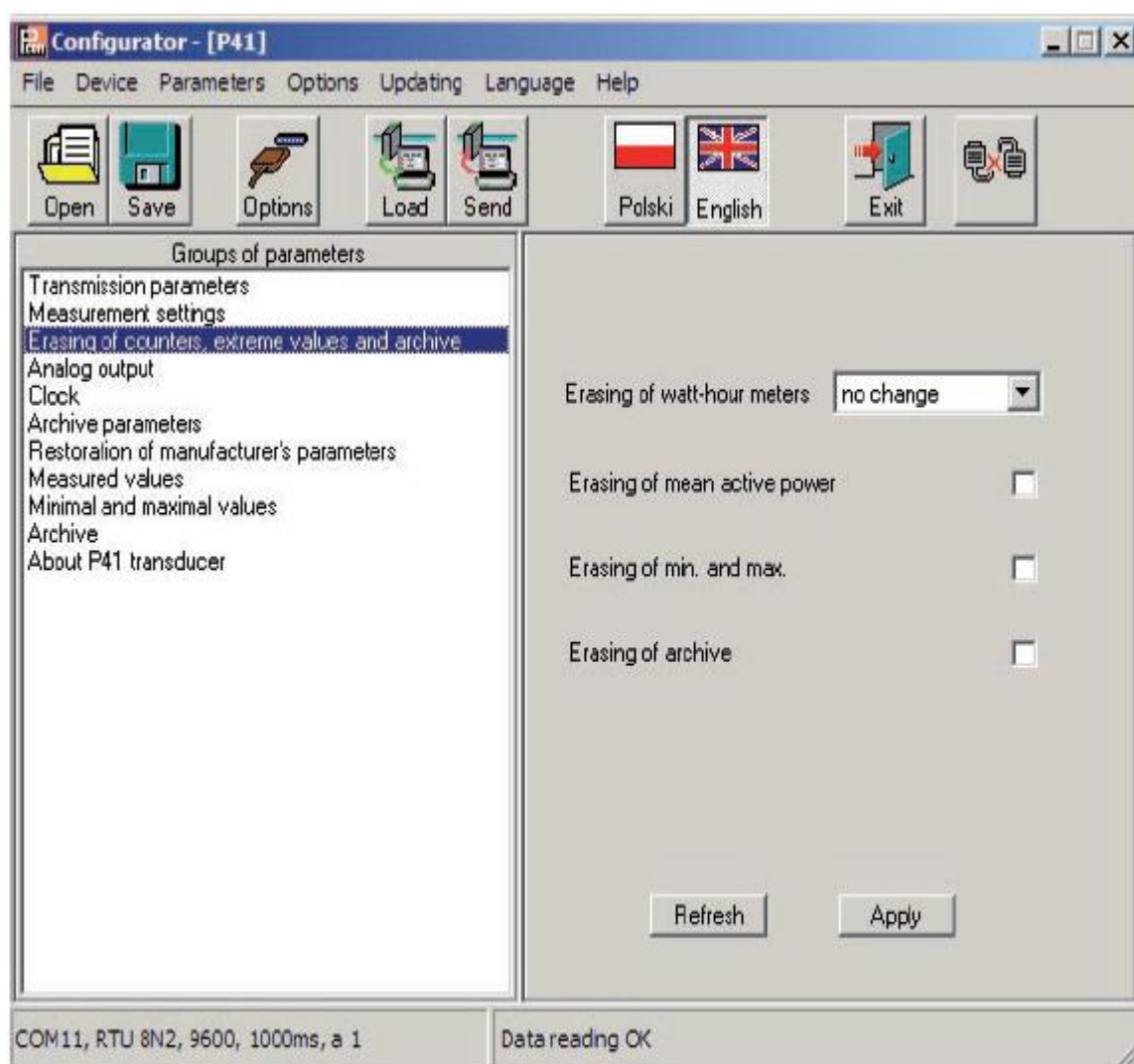


Рис. 13. Окно обнуления счетчиков, предельных значений и архива

5.4.5 Настройка параметров аналогового выхода

После выбора группы: - **analog output**, можно конфигурировать следующие параметры выхода:

- Назначение параметра аналогового выхода. Вид сигнала, на который выход должен реагировать, согласно таблице 1;
- Нижнее значение диапазона входного сигнала. Процентное значение выбранного сигнала;
- Верхнее значение диапазона входного сигнала. Процентное значение выбранного сигнала;
- Нижнее значение диапазона выходного сигнала. Значение выходного сигнала в мА;
- Верхнее значение диапазона выходного сигнала. Значение выходного сигнала в мА;
- Режим работы аналогового выхода. Доступны следующие режимы: нормальный, нижнее значение, верхнее значение.
- Выходное значение в случае ошибочного параметра на входе в мА.

Пример конфигурации аналогового выхода представлен на рис. 14.

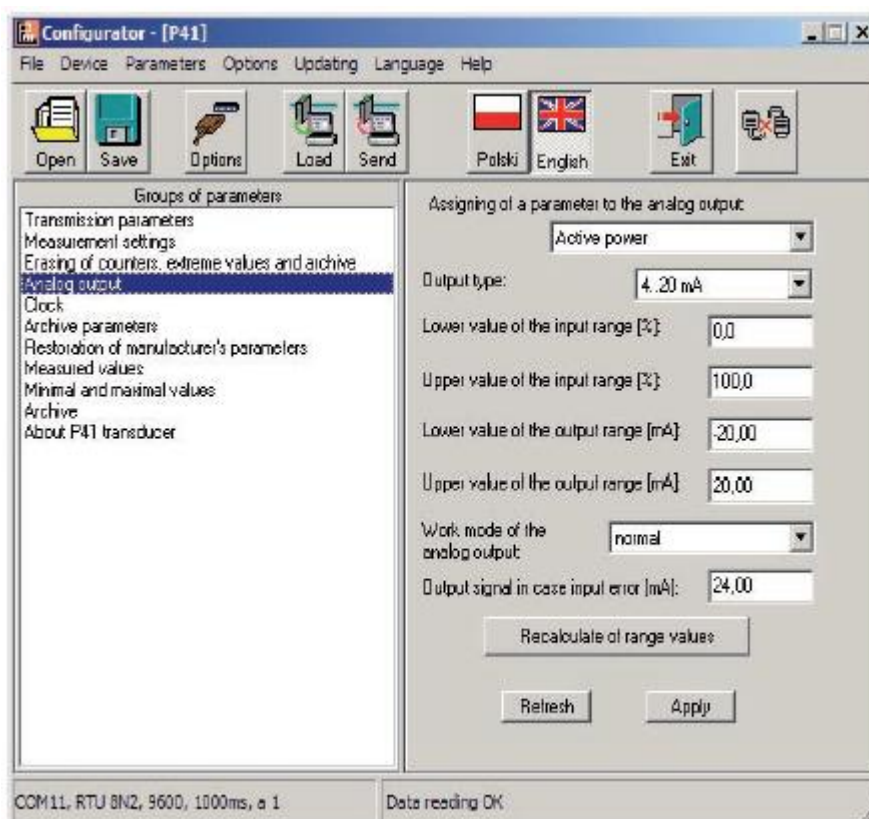


Рис. 14. Вид окна конфигурации аналогового выхода.

Допустимое переполнение на аналоговом выходе 20% от нижнего и верхнего значения диапазона. Минимальное значение аналогового выхода: $-20 \times 1,2 = -24\text{мА}$; максимальное значение аналогового выхода $20 \times 1,2 = 24 \text{ мА}$.

5.4.6 Часы

После выбора группы: - **clock**, можно установить время и дату, и синхронизировать их со временем конфигурирующего компьютера (рис. 15).

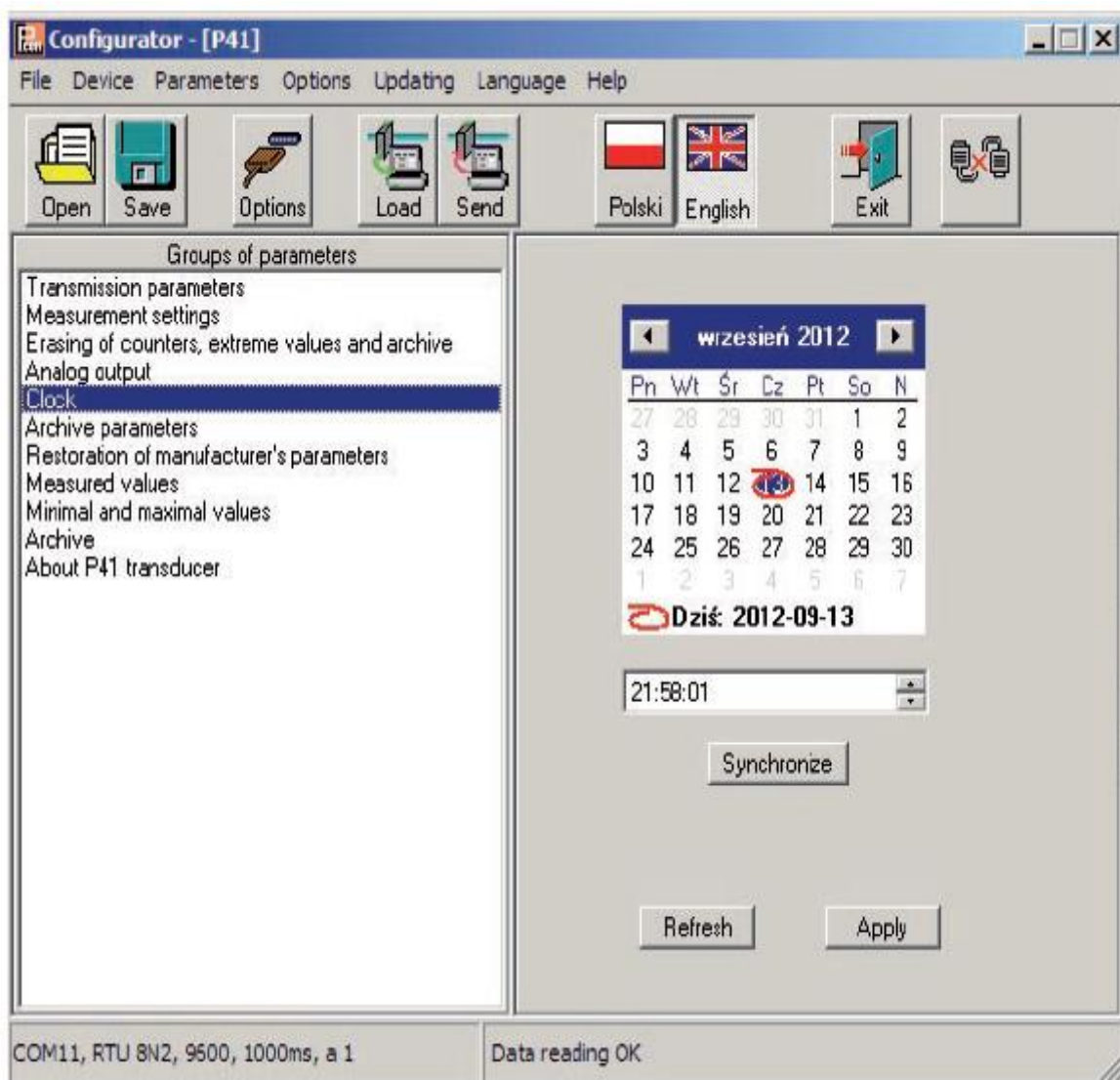


Рис. 15. Вид окна конфигурации часов.

5.4.7 Возобновление заводских настроек

При выборе группы: - **restoration of manufacturer's parameters** (рис. 16), появляется возможность восстановить параметры, установленные производителем, представленные в таблице 1:

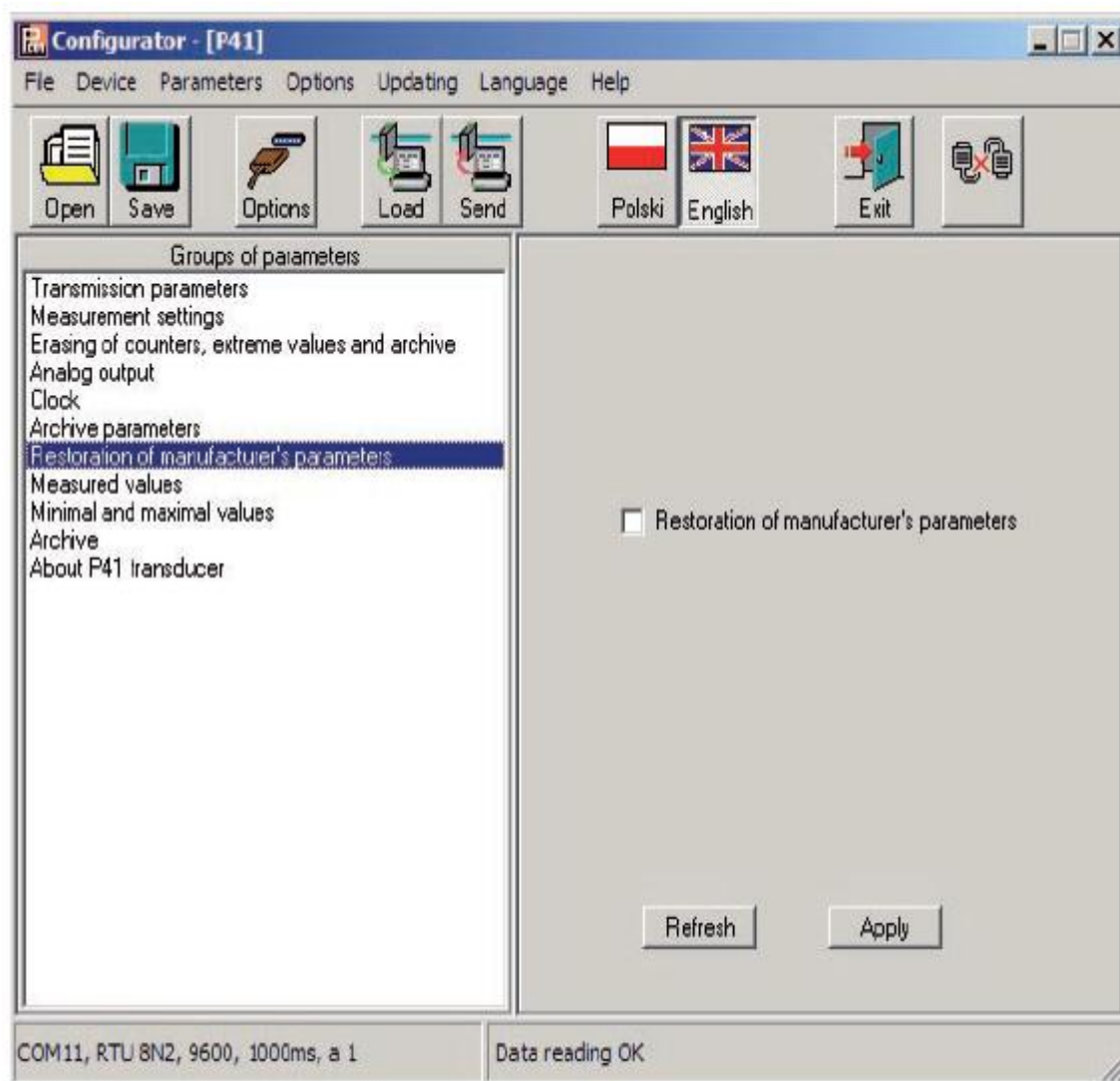


Рис. 16. Окно восстановления заводских настроек

Таблица 1

Описание параметра	Диапазон / Значение	Заводская настройка
Коэффициент тока трансформатора	1...10000	1
Коэффициент напряжения трансформатора	1.0...4000.0	1
Синхронизация средней активной мощности:	Скользящее окно 15 минут (запись в архив каждые 15 минут); измерение синхронизировано с часами каждые 15, 30 или 60 минут	Скользящее окно
Метод хранения минимальных и максимальных значений	0,1	0 – нет ошибок 1 – с ошибками (1e20, 1e20)
Метод вычисления реактивной мощности	0,1	0 – индуктивная и емкостная энергия
Номинальная мощность	0...144,0%	100,00%
Количество на непрерывном выходе	0...11 (согласно таблице 1)	3
Нижнее значение входного диапазона в % от номинального входного диапазона	-144,0 ... 144,0 %	0,0 %
Верхнее значение входного диапазона в % от номинального входного диапазона	-144,0 ... 144,0 %	100,0%
Нижнее значение выходного диапазона на выходе	-20,00 ... 20,00 мА	4,00 мА

Верхнее значение выходного диапазона на выходе	0,01 ... 20,00 мА	20,00 мА
Ручное включение аналогового выхода	Нормальный режим работы, нижнее значение выходного диапазона, верхнее значение выходного диапазона,	Нормальный режим работы
Адрес в сети MODBUS	1 ... 247	1
Режим передачи:	8n2, 8e1, 8o1, 8n1	8n2
Скорость передачи данных:	4800, 9600, 19200, 38400	9600

5.4.8 Измеряемые параметры

При выборе группы: - **measured values**, все параметры, измеряемые преобразователем демонстрируются в форме списка (рис. 17).

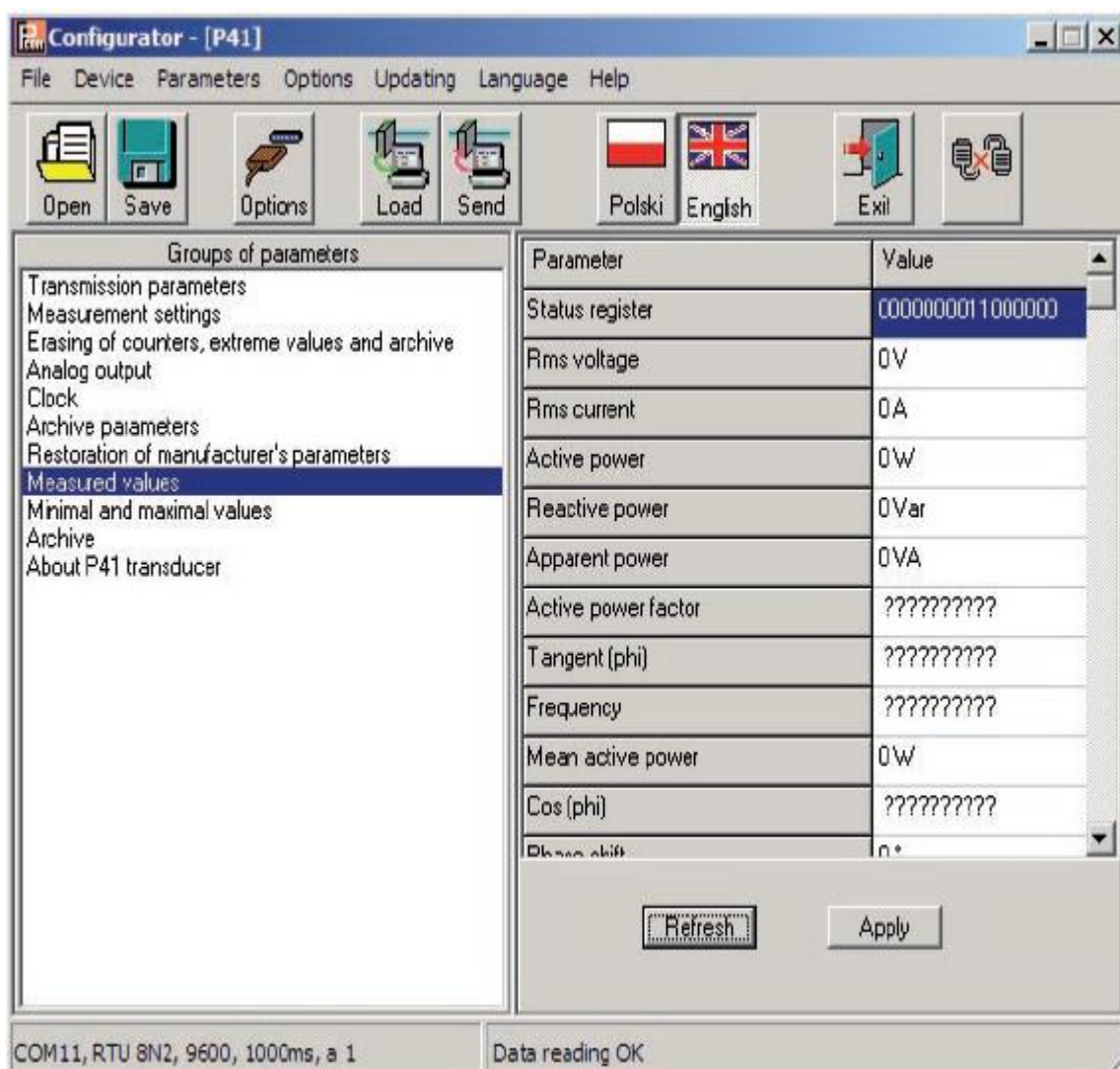


Рис. 17. Вид окна группы измеряемых параметров

5.4.9 Минимальные и максимальные показатели

При выборе группы: - **minimal and maximal values**, все минимальные и максимальные значения отдельных параметров, измеряемых преобразователем, выводятся на экран в форме списка (рис. 18).

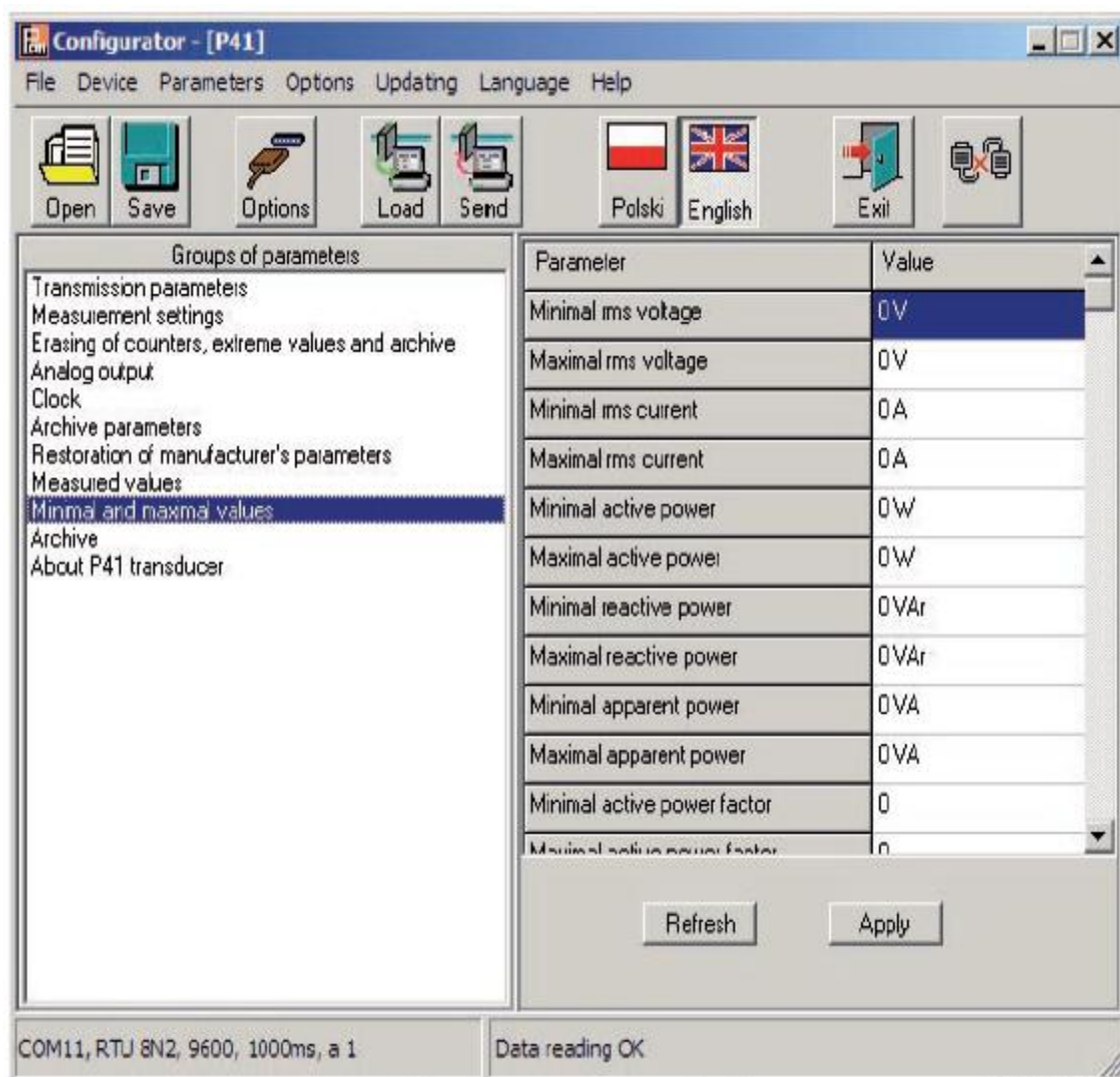


Рис. 18. Вид таблицы минимальных и максимальных показателей

5.4.10 Архив

При выборе группы: - **archive**, на дисплей выводятся значение, хранящиеся в архиве преобразователя P41 (рис.19).

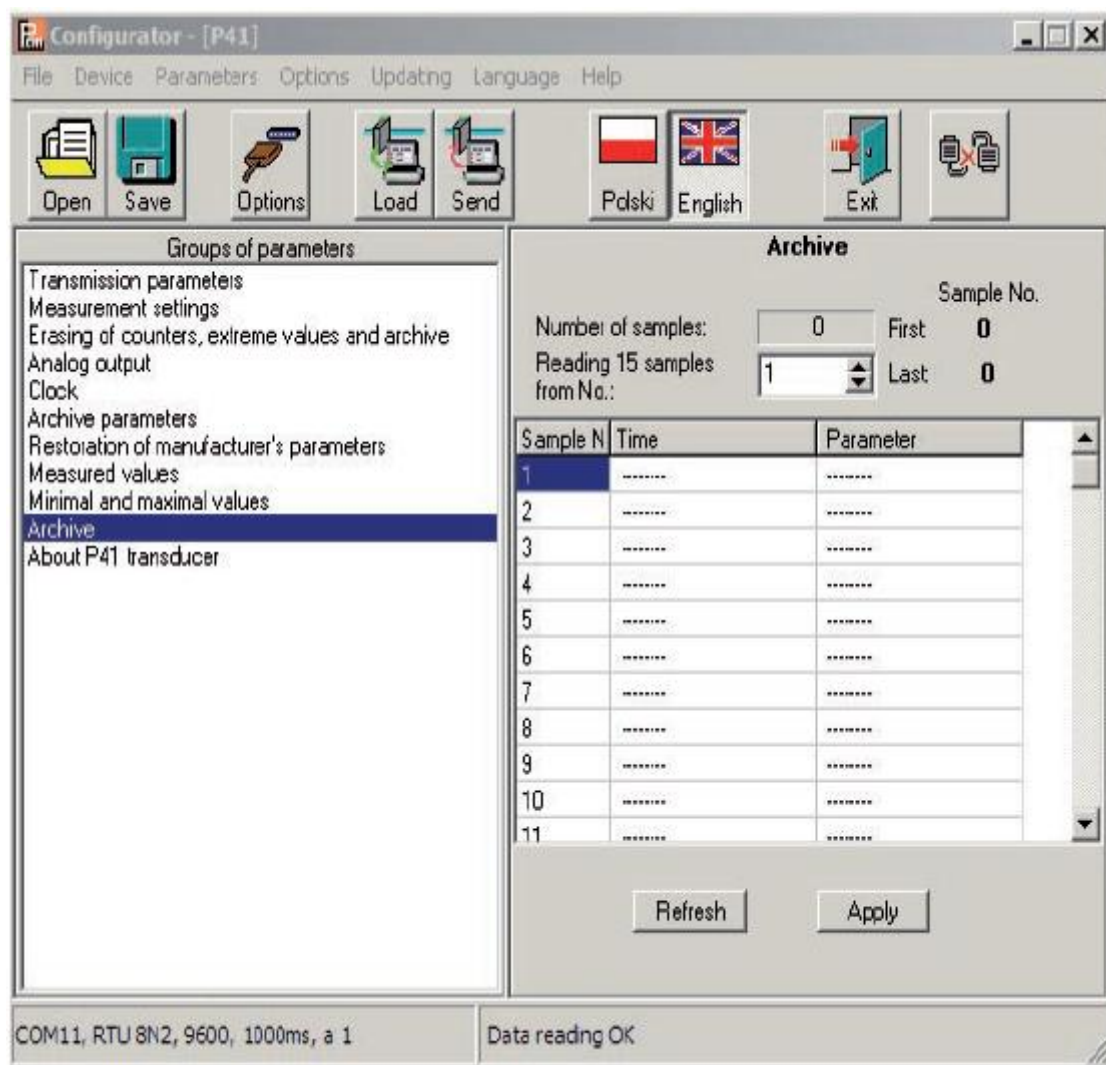


Рис.19. Вид группы архива

5.4.11 О преобразователе P41

При выборе группы: - **about the P41 transducer**, на дисплей выводится следующая информация: изображение прибора, серийный номер, версия программного обеспечения и короткое описание прибора (рис. 20).

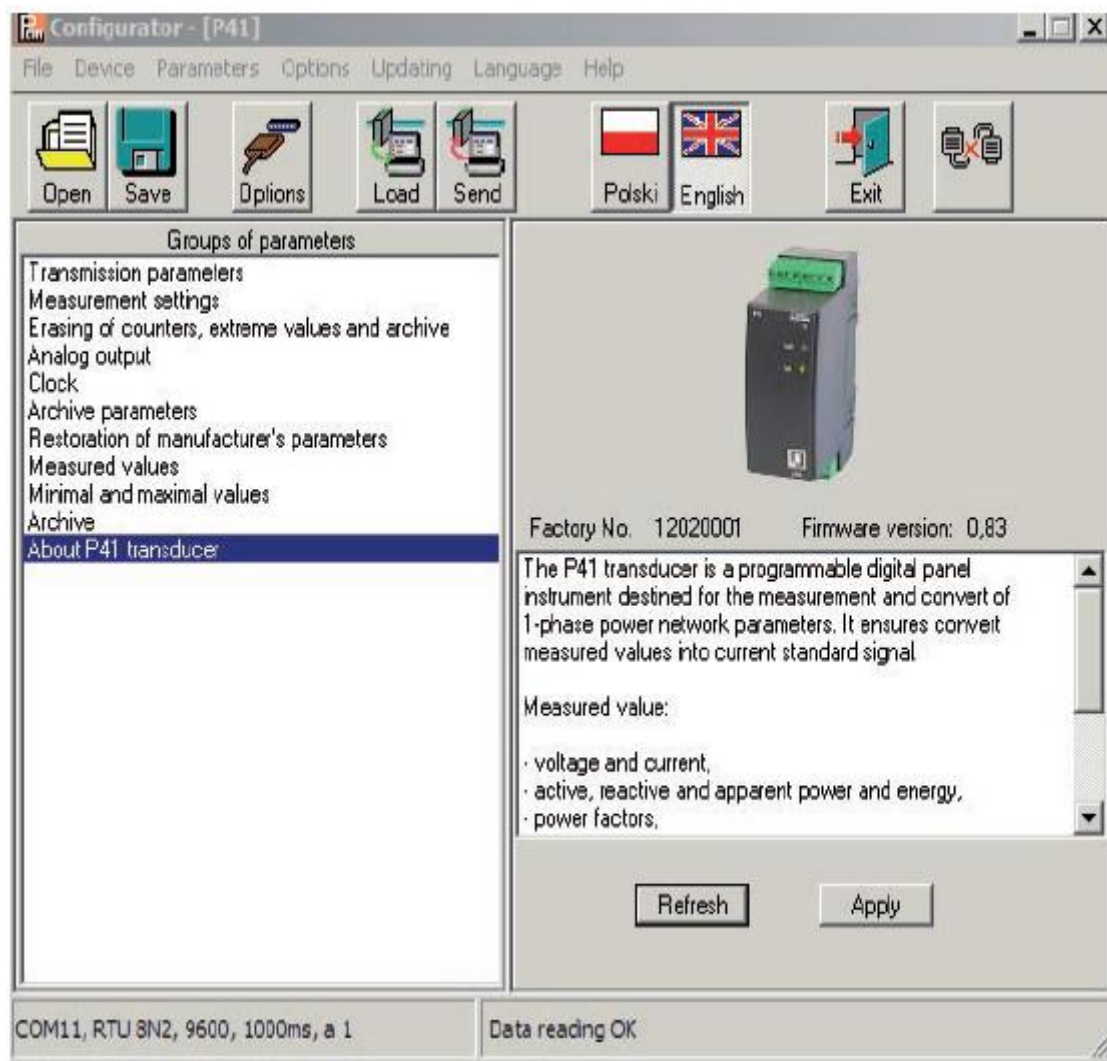


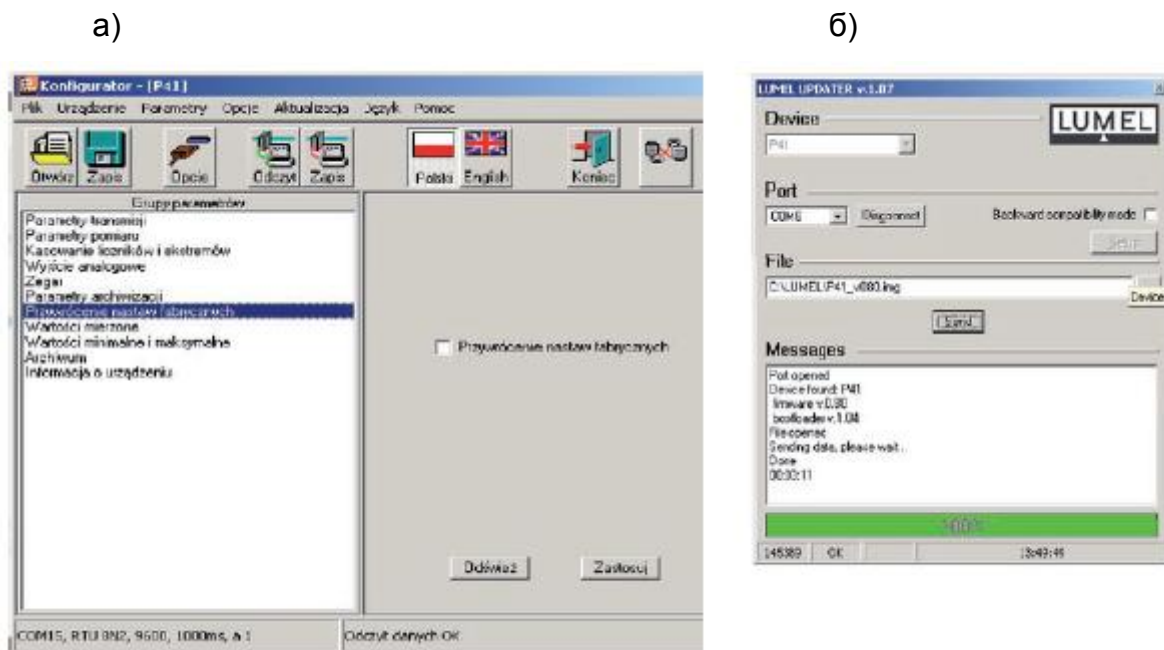
Рис. 20. Вид группы о преобразователе P41

6. АРХИВ

Прямой доступ к архиву предназначен для 15 записей, содержащих дату, время и значение в диапазоне адресов 1000 – 1092. Регистр 1000 – это локализация для размещения первого (самого раннего) архивного образца, в то время как в 1001 локализован последний образец архива (самый поздний). Регистр 1002 содержит значение первой записи из пятнадцати доступных, находящихся в регистрах 1003 – 1092. Введение значения первого показания прибора (1 - 9000) приводит к обновлению данных 15 записей показаний прибора. В регистрах, куда еще не были внесены образцы, есть значения 1e20. Архив устроен как кольцевой буфер. После введения девятитысячного значения, следующее записывается поверх самого старого под номером 0, далее – под номером 1 и т.д. Если значение регистра 1000 больше, чем 1001, это значит, что буфер переполнен. Например, значение 15 в регистре 1000 и 14 в регистре 1001 означает, что было более девяти тысяч образцов и что самые старые образцы – от записи 15 до 9000, а дальше от записи 1 до самой новой записи под номером 14. Обнуление средней мощности или изменение времени усреднения не обнуляет архив. Автоматическое удаление файлов происходит с изменением коэффициента по току или напряжению.

7 ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Преобразователь P41 выпускается с реализуемой функцией, позволяющей обновлять программное обеспечение с ПК при помощи программы LPCon. Бесплатная программа LPCon и файлы обновлений доступны на нашем веб-сайте www.lumel.com.pl. Для проведения процесса обновления можно использовать порт RS485 или USB порт.



**Рис. 21. Вид окна программы:
а) LPCon, б) обновление программы**

Обратите внимание! После обновления программного обеспечения следует установить заводские настройки для преобразователя, поэтому желательно сохранить параметры преобразователя перед обновлением при помощи программного обеспечения LPCon.

После запуска LPCon следует установить последовательный порт, скорость передачи данных, режим и адрес преобразователя в *Options*. Затем, выберите P41 из меню *Devices* и кликните на иконку *Read*, чтобы просмотреть все установленные параметры (необходимые для возобновления в дальнейшем). После выбора опции *Device software updating* из меню *Updating*, откроется окно Lumel Updater (LU) – Рис. 21б. Нажмите *Connect*. Информационное окно *Messages* содержит информацию о

процессе обновления. При правильном открытии порта появится сообщение *Port opened*.

Вход в режим обновления преобразователя выполняется удаленно программой LU (на основании настроек в LPSon – адрес, режим, скорость обмена данными, COM порт) через RS485 или USB. Пульсация диода состояния преобразователя в зеленом цвете свидетельствует о готовности к обновлению, в то время как программа LU показывает сообщение *Device found*, а также название и версию программы подключенного устройства. Следует нажать на кнопку ... и указать файл обновления преобразователя. При открытии соответствующего файла появится информация *File opened*. Нужно нажать кнопку *Send*. После успешного завершения обновления преобразователь переходит в обычный режим работы, при этом появляется окно сообщения *Done* и продолжительность обновления. После закрытия окна LU следует перейти к группе параметров *Restoring manufacturer's settings*, отметить опцию и нажать кнопку *Apply*. Затем нажмите иконку *Save*, чтобы сохранить показатели ранее установленных параметров. Обновленную версию программного обеспечения можно также проверить в разделе О преобразователе P41 программы LPSon.

Обратите внимание! Отключение питания в процессе обновления программного обеспечения может вызвать неустранимое повреждение преобразователя!

8. КОДЫ ОШИБОК

После подключения преобразователя к сети, могут появиться сообщения об ошибках. Причины ошибок приведены далее:

- диод состояния пульсирует красным – отсутствие калибровки или повреждение постоянной памяти; следует вернуть преобразователь производителю;
- диод состояния светится красным – неправильные параметры работы; следует снова провести конфигурацию преобразователя.

9. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

9.1 Интерфейс RS-485 – параметры

- идентификатор 0xAF
- адрес преобразователя 1 ... 247
- скорость передачи данных 4,8, 9,6, 19,2, 38,4 кбит/с
- режим работы Modbus RTU
- элемент информации 8N2, 8E1, 8O1, 8N1
- максимальное время ответа 1000 мс
- максимальное количество регистров считывания в одном запросе
 - 56 регистров – 4-байт
 - 105 регистров – 2-байт
- используемые функции 03, 06, 16, 17
 - 03 считывание регистров
 - 06 запись регистра
 - 16 запись регистров
 - 17 идентификация устройства

Заводские настройки: адрес 1, скорость обмена данными 9600 бод, режим работы RTU 8N2.

9.2 Интерфейс USB – параметры

- идентификатор 0xAF
- адрес преобразователя 1
- скорость передачи данных 9,6 кбит/с

- режим работы Modbus RTU
- элемент информации 8N2
- максимальное время ответа 800 мс
- максимальное количество регистров считывания в одном запросе
 - 56 регистров – 4-байт
 - 105 регистров – 2-байт
- используемые функции 03, 06, 16, 17
 - 03 считывание регистров
 - 06 запись регистра
 - 16 запись регистров
 - 17 идентификация устройства

9.3 Карта распределения регистров преобразователя P41

Данные в преобразователе P41 находятся в 16 и 32-битных регистрах. Переменные процесса и параметры преобразователя находятся в адресной области регистров в зависимости от типа значения переменной. Биты в 16-битном регистре пронумерованы от наименьшего до наибольшего (b0-b15). 32-битные регистры содержат числа плавающего типа в стандарте IEEE-754. Диапазоны регистра представлены в таблице 2. 16-битные регистры представлены в таблицах 4 и 5. 32-битные регистры представлены в таблице 6. Адреса регистров в таблицах 4, 5, 6 – это физические адреса.

Таблица 2

Диапазон адресов	Тип значения	Описание
1000 – 1092	Целочисленное (16 бит)/ Запись	Архив среднего профиля мощности. Таблица 4 содержит описание регистров
4000 – 4062	Целочисленное (16 бит)	Значение находится в 16-битном регистре. Таблица 5 содержит описание регистров. Регистры предназначены для считывания и записи.
7000 – 7118	Плавающее (2x16 бит)	Значение находится в двух последовательных 16-битных регистрах. Содержание регистров соответствует содержанию 32-битного регистра от области 7500. Регистры для считывания.
7500 – 7559	Плавающее (32 бита)	Значение находится в одном 32-битном регистре. Таблица 6 содержит описание. Регистры для считывания.

Таблица 3

Значение	Тип входной величины, на которую должен реагировать аналоговый выход
0	Выход отключен
1	Напряжение
2	Ток
3	Активная мощность
4	Неактивная мощность
5	Фиксируемая мощность
6	PF фактор
7	tg φ
8	Частота
9	Активная средняя мощность PAV 15, 30, 60 минут
10	Ток L 1/3
11	Упорядоченная мощность

Таблица 4

Адрес регистров 16 бит	Операции	Описание
1000	R	Положение самого давнего значения архива
1001	R	Положение самого последнего значения архива
1002	R/W	Первая доступная запись – NrBL (диапазон 1 ... 9000)
1003	R	Год архивации значения под номером NrBL + 0
1004	R	Месяц * 100 + день архивации значения под номером NrBL + 0
1005	R	Часы * 100 + минуты архивации значения под номером NrBL + 0
1006	R	Секунда архивации значения NRBL + 0

1007	R	Архивированное значение под номером NrBL + 0
1008	R	плавающего типа – 4 байта в порядке 3-2-1-0
1009	R	Год архивации значения под номером NrBL + 1
1010	R	Месяц, день архивации значения под номером NrBL + 1
1011	R	Час, минута архивации значения под номером NrBL + 1
1012	R	Секунда архивации значения NRBL + 1
1013	R	Архивированное значение под номером NrBL + 1
1014	R	плавающего типа – 4 байта в порядке 3-2-1-0
...
1087	R	Год архивации значения под номером NrBL + 14
1088	R	Месяц, день архивации значения под номером NrBL + 14
1089	R	Час, минута архивации значения под номером NrBL + 14
1090	R	Секунда архивации значения NRBL + 0
1091	R	Архивированное значение под номером NrBL + 14
1092	R	плавающего типа – 4 байта в порядке 3-2-1-0

Таблица 5

Адрес регистра	Операции	Диапазон	Описание	Значение по умолчанию
4000	RW	0..1	Синхронизация входа: 0 – синхронизация по напряжению (измерение всех значений) 1 – синхронизация по току (измерение только тока и частоты)	0
4001	RW	0..1	Диапазон входного напряжения: 0 – диапазон 100 В 1 – диапазон 400 В	1
4002	RW	0..1	Диапазон входного тока 0 – диапазон 1 А 1 – диапазон 5 А	1
4003	RW	1..40000	Коэффициент трансформации напряжения x 10	10
4004	RW	1..10000	Коэффициент трансформации тока	1
4005	RW	0..3	Синхронизация активной средней мощности: 0 – скользящее окно 15 минут (запись синхронизируется с часами каждые 15 минут) 1 – измерение синхронизируется с часами каждые 15 минут; 2 – измерение синхронизируется с часами каждые 30 минут 3 – измерение синхронизируется с часами каждые 60 минут	0
4006	RW	0..11	Архивированное количество / код соотв. таблице 3 /	0

4007	RW	0..9	Состояние архивирования 0 – непрерывное архивирование, когда значение \geq пол. 4009 1 – непрерывное архивирование, когда значение $<$ пол. 4008 2 – непрерывное архивирование, когда значение \leq пол. 4009 и значение \geq пол. 4008 3 – непрерывное архивирование, когда значение \geq пол. 4009 и значение \leq пол. 4008 4 – непрерывное архивирование каждую 1с 5 – архивирование отключено 6 – архивирование каждые 15 минут синхронизировано с RTC 7 – архивирование каждые 30 минут синхронизировано с RTC 8 – архивирование каждые 60 минут синхронизировано с RTC 9 – архивирование во время, установленное в пол. 4010	5
4008	RW	0..1440	Нижнее значение архивирования	100
4009	RW	0..1440	Верхнее значение архивирования	100
4010	RW	1...3600	Время архивирования	900
4011	RW	0..65535	зарезервировано	-
4012	RW	0,1	Способ запоминания минимального и максимального значения: 0 – без ошибок, 1 – с ошибками	0
4013	RW	0,1	зарезервировано	1
4014	RW	0,1	Способ подсчета реактивной энергии: 0 – индуктивная и емкостная энергия 1 – положительная и отрицательная энергия	0
4015	RW	0..1440	Упорядоченная мощность в [о/оо] от номинального входного диапазона	1000
4016	RW	0..4	Обнуление счетчиков ватт/часов: 0 – без изменений, 1 – удаление активных энергий, 2 – удаление реактивных энергий, 3 – удаление всех энергий	0
4017	RW	0,1	Удаление активной средней мощности PAV	0
4018	RW	0,1	Удаление архива	

4019	RW	0,1	Удаление мин. и макс.	0
4020	RW	0..65535	зарезервировано	-
4021	RW	0..65535	зарезервировано	-
4022	RW	0..65535	зарезервировано	-
4023	RW	0..65535	зарезервировано	-
4024	RW	0..65535	зарезервировано	-
4025	RW	0..65535	зарезервировано	-
4026	RW	0..65535	зарезервировано	-
4027	RW	0..65535	зарезервировано	-
4028	RW	0,1...11	Аналоговый выход 1 – количество на выходе / код соотв. таблице 3 /	3
4029	RW	0..2	Аналоговый выход 1 – тип: 0 – (0...20) мА; 1 – (4...20) мА; 2 – (-20..20) мА	0
4030	RW	-1440..0.. 1440[‰]	Аналоговый выход 1 – нижнее значение входного диапазона в [‰] от номинального входного диапазона	0
4031	RW	-1440..0.. 1440[‰]	Аналоговый выход 1 – верхнее значение входного диапазона в [‰] от номинального входного диапазона	1000
4032	RW	-2400..0.. 2400 [10 μA]	Аналоговый выход 1 – нижнее значение выходного диапазона тока [10 μA]	0
4033	RW	1..2400 [10 μA]	Аналоговый выход 1 – верхнее значение выходного диапазона тока [10 μA]	2000
4034	RW	0..2	Аналоговый выход 1 – ручное включение: 0 – нормальная работа, 1 – значение устанавливается из регистра 4032, 2 - значение устанавливается из регистра 4033	0
4035	RW	-2400..0.. 2400 [10 μA]	Аналоговый выход 1 – выходное значение при ошибке	2400
4036	RW	0..65535	зарезервировано	
4037	RW	1..247	Адрес в сети MODBUS	1
4038	RW	0...3	Режим передачи: 0->8n2, 1->8e1, 2->8o1, 3->8n1	0

4039	RW	0..3	Скорость передачи: 0->4800, 1->9600, 2->19200, 3->38400	1
4040	RW	0,1	Обновление изменения параметров передачи	0
4041	RW	0..59	Секунды	0
4042	RW	0..2359	Часы*100 + Минуты	0
4043	RW	101...1231	Месяц*100 + день	1201
4044	RW	2009..2100	Год	2010
4045	RW	0,1	Запись стандартных параметров (со сбросом энергии и мин, макс и средней мощностью)	0
4046	R	0..15258	Импортированная активная энергия, два меньших байта	0
4047	R	0..65535	Импортированная активная энергия, два больших байта	0
4048	R	0..15258	Экспортированная активная энергия, два больших байта	0
4049	R	0..65535	Экспортированная активная энергия, два меньших байта	0
4050	R	0..15258	Реактивная индуктивная энергия, два больших байта	0
4051	R	0..65535	Реактивная индуктивная энергия, два меньших байта	0
4052	R	0..15258	Реактивная емкостная энергия, два больших байта	0
4053	R	0..65535	Реактивная емкостная энергия, два меньших байта	0
4054	R	0	зарезервировано	0
4055	R	0	зарезервировано	0
4056	R	0	зарезервировано	0
4057	R	0	зарезервировано	0
4058	R	0..65535	Регистр Статуса 1 – описание ниже	-
4059	R	0..65535	зарезервировано	-
4060	R	0..65535	Серийный номер два больших байта	-
4061	R	0..65535	Серийный номер два меньших байта	-
4062	R	0..65535	Программная версия (* 100)	-

Скобки [] содержат соответственно: разрешение или единицу.

Энергии доступны в сотнях ватт-часов в двух 16-битных регистрах, поэтому при конвертировании значение для отдельных энергий из регистров, их следует разделить на 10, например:

Импортированная активная энергия = (значение рег. 4089 x 65536 + значение рег. 4090) / 10 [кВтч]

Экспортированная активная энергия = (значение рег. 4091 x 65536 + значение рег. 4092) / 10 [кВтч]

Реактивная индуктивная энергия = (значение рег. 4093 x 65536 + значение рег. 4094) / 10 [кВАч]

Реактивная емкостная энергия = (значение рег. 4095 x 65536 + значение рег. 4096) / 10 [кВАч]

Регистр состояния 1:

Бит 14 – «1» - нет калибровки или ошибка калибровки

Бит 13 – «1» - ошибка в значении параметров

Бит 12 – «1» - ошибка в значении энергии

Бит 11 – зарезервирован

Бит 10 - зарезервирован

Бит 9 – зарезервирован

Бит 8 - зарезервирован

Бит 7 – «1» - истек интервал усреднения мощности

Бит 6 – «1» - напряжение слишком низкое для измерения частоты

Бит 5 - зарезервирован

Бит 4 - зарезервирован

Бит 3 - зарезервирован

Бит 2 – «1» - максимальный показатель емкости

Бит 1 – «1» - минимальный показатель емкости

Бит 0 – «1» - показатель емкости Q

Таблица 6

Адрес регистра 16 бит	Адрес регистра	Операция	Описание	Единица
7000	7500	R	Напряжение U	В
7002	7501	R	Ток I	А
7004	7502	R	Активная мощность P	Вт
7006	7503	R	Реактивная мощность Q	Вар
7008	7504	R	Фиксируемая мощность S	ВА
7010	7505	R	Коэффициент действующей мощности	-
7012	7506	R	Соотношение активной мощности и реактивной	-
7014	7507	R	Частота	Гц
7016	7508	R	Средняя активная мощность PAV 15, 30, 60 минут	PAV
7018	7509	R	зарезервировано	
7020	7510	R	зарезервировано	
7022	7511	R	Косинус угла между U и I	-
7024	7512	R	Угол между U и I	°
7026	7513	R	Импортированная активная энергия (номер переполнения регистра 7513, перезагрузка после превышения 99999999,9 кВтч)	100 МВтч
7028	7514	R	Импортированная активная энергия (счетчик обратного действия до 99999,9 кВтч)	кВтч
7030	7515	R	Экспортированная активная энергия (номер переполнения регистра 7515, перезагрузка после превышения 99999999,9 кВтч)	100 МВтч
7032	7516	R	Экспортированная активная энергия (счетчик обратного действия до 99999,9 кВтч)	кВтч

7034	7517	R	Реактивная индуктивная энергия (номер переполнения регистра 7517, перезагрузка после превышения 99999999,9 кВарч)	100 МВарч
7036	7518	R	Реактивная индуктивная энергия (счетчик обратного действия до 99999,9 кВарч)	кВарч
7038	7519	R	Реактивная емкостная энергия (номер переполнения регистра 7519, перезагрузка после превышения 99999999,9 кВарч)	100 МВарч
7040	7520	R	Реактивная емкостная энергия (счетчик обратного действия до 99999,9 кВарч)	кВарч
7042	7521	R	зарезервировано	-
7044	7522	R	зарезервировано	-
7046	7523	R	зарезервировано	-
7048	7524	R	зарезервировано	-
7050	7525	R	Время - секунды	с
7052	7526	R	Время – часы, минуты	-
7054	7527	R	Дата – месяц, день	-
7056	7528	R	Дата – год	-
7058	7529	R	Управление аналоговым выходом	мА
7060	7530	R	Использованная упорядоченная мощность	%
7062	7531	R	Ток / 3	А
7064	7532	R	Статус 1	-
7066	7533	R	Статус 2	-
7068	7534	R	Напряжение мин.	В
7070	7535	R	Напряжение макс.	В
7072	7536	R	Ток мин.	А
7074	7537	R	Ток макс.	А
7076	7538	R	Активная мощность мин.	Вт
7078	7539	R	Активная мощность макс.	Вт

7080	7540	R	Реактивная мощность мин.	Вар
7082	7541	R	Реактивная мощность макс.	Вар
7084	7542	R	Фиксируемая мощность мин.	ВА
7086	7543	R	Фиксируемая мощность макс.	ВА
7088	7544	R	Коэффициент мощности (PF) мин.	-
7090	7545	R	Коэффициент мощности (PF) макс.	-
7092	7546	R	Соотношение реактивной мощности и активной мин.	-
7094	7547	R	Соотношение реактивной мощности и активной макс.	-
7096	7548	R	Частота мин.	Гц
7098	7549	R	Частота макс.	Гц
7100	7550	R	Активная средняя мощность 15, 30, 60 минут мин.	Вт
7102	7551	R	Активная средняя мощность 15, 30, 60 минут макс.	Вт
7104	7552	R	зарезервировано	-
7106	7553	R	зарезервировано	-
7108	7554	R	зарезервировано	-
7110	7555	R	зарезервировано	-
7112	7556	R	Косинус угла между U и I мин.	-
7114	7557	R	Косинус угла между U и I макс.	-
7116	7558	R	Угол между U и I мин.	°
7118	7559	R	Угол между U и I макс.	°

При нижнем переполнении вводится значение 1e20, и при верхнем переполнении или в случае ошибки вводится значение 1e20.

10. ПРИМЕРЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ Р41

Пример 1. Программирование однонаправленного аналогового выхода

Чтобы запрограммировать работу аналогового выхода таким образом, чтобы значение входного тока 4А соответствовало значению 20 мА аналогового выхода, при том, что значение входного тока 0 А соответствует значению 4 мА аналогового выхода.

Таблица 7

Регистр	Значение	Содержание
4028	2	2 – ток
4029	1	Аналоговый выход 1 – тип: 1 – (4...20) мА
4030	0	0 – 0,0 % (процентное значение с одним десятичным разрядом умноженное на 10) нижнее значение номинального трехфазного среднего тока, $(0 \text{ A} / 5 \text{ A}) \times 1000 = 0$
4031	800	800 – 80,0 % (процентное значение с одним десятичным разрядом умноженное на 10) верхнее значение номинального тока, $(4 \text{ A} / 5 \text{ A}) \times 1000 = 800$
4032	400	400 – 4,00 мА (значение в мА с двумя десятичными разрядами умноженное на 100) нижнее значение выходного тока, $(4,00 \text{ мА} \times 100) = 400$
4033	2000	2000 – 20,00 мА (значение в мА с двумя десятичными разрядами умноженное на 1000) верхнее значение выходного тока, $(20,00 \text{ мА} \times 100) = 2000$
4034	0	0 – нормальный режим аналогового выхода
4035	2400	24 – 24 мА на непрерывном выходе при ошибке (-1e20 или 1e20)

Пример 2. Программирование двунаправленного аналогового выхода

Чтобы запрограммировать работу аналогового выхода таким образом, чтобы значение мощности $4 \text{ A} \times 230 \text{ В} \times \cos(180^\circ) = -2760 \text{ Вт}$ на выходе соответствовало значению -20 мА , в то время как для значения мощности $4 \text{ A} \times 230 \text{ В} \times \cos(0^\circ) = 2760 \text{ Вт}$ было значение 20 мА

Таблица 8

Регистр	Значение	Содержание
4028	3	2 – ток
4029	2	Аналоговый выход 1 – тип: 1 – (4...20) мА
4030	-800	-100 – 100,0 % (процентное значение с одним десятичным разрядом умноженное на 10) нижнее значение номинальной мощности, $(4 \text{ A} \times 230 \text{ В} \times \cos(180^\circ) / 5 \text{ A} \times 230 \text{ В}) \times 1000 = -800$
4031	800	1000 – 100,0 % (процентное значение с одним десятичным разрядом умноженное на 10) верхнее значение трехфазной номинальной мощности, $(4 \text{ A} \times 230 \text{ В} \times \cos(0^\circ) / 5 \text{ A} \times 230 \text{ В}) \times 1000 = 800$
4032	-2000	-2000 – -20,00 мА (значение в мА с двумя десятичными разрядами умноженное на 100) нижнее значение выходного тока, $(-20,00 \text{ мА} \times 100) = -2000$
4033	2000	2000 – 20,00 мА (значение в мА с двумя десятичными разрядами умноженное на 1000) верхнее значение выходного тока, $(20,00 \text{ мА} \times 100) = 2000$
4034	0	0 – нормальный режим аналогового выхода 1
4035	24	24 – 24 мА на непрерывном выходе 1 при ошибке ($-1\text{e}20$ или $1\text{e}20$)

11. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Диапазоны измерений и допустимые основные погрешности (таблица 9)

Таблица 9

Измеряемая величина	Диапазон измерения	Основная погрешность
Ток 1 А ~ 5 А ~	0,005...1,200 А~ 0,025...6,000 А~	±0,2%
Напряжение L-N 100 В~ 400 В~	0,50...120,0 В~ 2...480 В ~	±0,2%
Частота	45,0...66,0...100 Гц	±0,2%
Активная мощность	-2,88 кВт .. 1,40 Вт .. 2,88 кВт	±0,5%
Реактивная мощность	-2,88 квар .. 1,40 вар .. 2,88 квар	±0,5%
Фиксируемая мощность	1,40 ВА .. 2,88 кВА	±0,5%
PF фактор	-1...0...1	±0,5%
Тангенс φ_i	-1,2...0...1,2	±1%
φ	0 .. 359	±1%
Активная энергия	0 ... 9999999,9 кВтч	±0,5%
Реактивная энергия	0 ... 9999999,9 кварч	±0,5%

Стандартное время преобразования: 1,2 с

Максимальное время преобразования: 2,2 с

Потребляемая мощность:

- в цепи питания ≤ 3 ВА
- в цепи напряжения $\leq 0,05$ ВА
- в цепи тока $\leq 0,05$ ВА

Аналоговый выход

программируемый выход:
Ток (макс. диапазон) -24..0 +24 мА
Контактное сопротивление
выхода тока R_{load} : 0..250 Ω
напряжение: 15 В

Последовательные интерфейсы

RS485: адрес 1..247;
Режим: 8N2, 8E1, 8O1, 8N1;
Скорость обмена данными: 4,8, 9,6, 19,2, 38,4 кбит/с,
USB: 1,1 / 2,0, адрес 1; режим 8N2;
Скорость обмена данными 9,6 кбит/с
макс. длина USB кабеля ≤ 3 м
протокол передачи данных: Modbus RTU
время отклика: 1000 мс

Коэффициент преобразования напряжения K_u 0,1 .. 4000,0

Коэффициент преобразования тока K_i 1 .. 10000

Степень защиты, обеспечиваемая корпусом:

для корпуса IP 40
для клемм IP 10

Вес 0,2 кг

Габариты 40 x 120 x 100 мм

Способ крепления на 35 мм ДИН рейку

Обозначения и рабочие условия эксплуатации

- питающее напряжение 85..253 В а.с. 40..400 Гц; 90..300 В d.c.
20..40 В а.с. 40..400 Гц; 20..60 В d.c.
- входной сигнал 0 .. 0.005..1.2 In; 0.05..1.2 Un
для тока и напряжения
0 .. 0.1..1.2 In; 0..0.1..1.2 Un
для коэффициентов мощности Pfi ,tphi
частота 45..66..100 Гц
синусоидальный (THD ≤ 8%)
- коэффициент мощности -1..0..1
- аналоговый выход -24 .. -20 .. 0 .. +20..24 мА
- температура окружающей среды -10 .. 23 .. +55 °С
- температура хранения - 30 .. +70 °С
- влажность < 95% (конденсация недопустима)

- допустимый пиковый коэффициент :	
- интенсивность тока	2
- напряжение	2
- внешнее магнитное поле	0..40 ..400 A/м
- кратковременная перегрузка (5 с)	
подача напряжения	2 Un (макс. 1000 В)
подача тока	10 In
- рабочее положение	любое
- время разогрева	5 минут

Дополнительные погрешности:

в % от основной погрешности

- от частоты входящих сигналов	< 50 %
- от изменений температуры среды	< 50 % / 10 °С
- для THD > 8%	< 100 %

Стандарты преобразователя

Электрические измерительные преобразователи для преобразования электрического переменного тока в аналоговый или цифровой сигналы EN 60688:2004

Электромагнитная совместимость:

- стойкость к шуму соотв. EN 61000-6-2
- излучение шума соотв. EN 61000-6-4

Требования к безопасности:

соответственно . EN 61010-1

- изоляция между цепями: основная
- категория установки III
- уровень загрязнения 2
- максимальное напряжение фаза-земля:
 - для цепей питания и измерения 300 В
 - для других цепей 50 В
- высота над уровнем моря < 2000 м

12. КОД ЗАКАЗА

Таблица 9

	P41 -	X	XX	X	X
Поставка:					
85..253 V a.c. 40..400 Hz; 90..300 V d.c.		1			
20..40 V a.c. 40..400 Hz; 20..60 V d.c.		2			
Версия:					
стандарт			00		
индивид. заказ *			XX		
Язык:					
Polish				P	
English				E	
other				X	
Допустимые тесты:					
без дополнительных требований по качеству					0
с дополнительным сертификатом проверки качества					1
соотв. требованиям потребителя *					X

* после согласования с производителем

ПРИМЕРЫ ЗАКАЗОВ:

Код P41-100E0 означает преобразователь с напряжением питания 85..253 В а.с.; 90..300 В d.c. Стандартная версия, руководство пользователя на английском языке, без дополнительных требований по качеству.



LUMEL S.A.

ul. Słubicka 1, 65-127 Zielona Góra, Poland

Tel.: (48-68) 45 75 100

Fax: (48-68) 45 75 508

e-mail: lumel@lumel.com.pl

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

Export Department:

Tel.: (48-68) 45 75 302

Fax: (48-68) 32 54 091

e-mail: export@lumel.com.pl