



---

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «АРГО»

**PLC МОДЕМ**  
**МУР 1001.9 PLC TLT**

**Руководство по эксплуатации**

АПГУ.420600.001-04 РЭ

## Содержание

1 Описание и работа изделия .....	3
1.1 Назначение изделия .....	3
1.2 Технические характеристики .....	3
1.3 Устройство и работа .....	4
1.4 Конструкция .....	8
1.5 Маркирование и пломбирование.....	8
2 Использование изделия .....	10
2.1 Указание мер безопасности .....	10
2.2 Подготовка к использованию.....	10
2.3 Использование.....	13
3 Техническое обслуживание .....	15
4 Текущий ремонт.....	15
5 Хранение и транспортирование .....	15
Приложение А Внешний вид PLC модема .....	16
Приложение Б Схемы подключений при настройке PLC модема на условия эксплуатации .....	17
Приложение В Схема подключения PLC модема к прибору учета энергии .....	19
Приложение Г Пример схемы построения системы учета энергии с использованием PLC модемов .....	20
Приложение Д Перечень параметров настройки PLC модема .....	22
Приложение Е Значения параметров настройки PLC модема при выпуске из производства .....	23

Настоящее руководство по эксплуатации представляет собой документ, предназначенный для ознакомления с принципом работы, устройством и порядком эксплуатации PLC -модема 1001.9 PLC TLT, далее PLC модем (PLC модемы).

Руководство содержит описание PLC модема и другие сведения, необходимые для полного использования технических возможностей и правильной его эксплуатации.

Для правильного использования PLC модема в составе информационно - измерительных комплексов МУР 1001 необходимо также дополнительно ознакомиться с документами «Комплекс информационно-измерительный МУР 1001. Руководство по эксплуатации» и «Программное обеспечение «Арго: Энергоресурсы». Руководство оператора».

Обслуживающий персонал должен иметь общетехническую подготовку, изучить настоящее руководство и пройти инструктаж на рабочем месте по правилам эксплуатации PLC модема и мерам безопасности при работе с ним.

## **1 Описание и работа изделия**

### **1.1 Назначение изделия**

PLC (*Power line Communication*) модем предназначен для использования в составе информационно - измерительных комплексов МУР 1001 в качестве устройства передачи данных по однофазным электрическим сетям переменного тока с номинальным напряжением 230 В.

При использовании совместно с устройством сопряжения фаз МУР 1001.9 PLC LC, PLC модем может использоваться для передачи данных по трехфазным электрическим сетям с номинальным линейным напряжением 400 В.

### **1.2 Технические характеристики**

Режим работы	непрерывный
Режим передачи данных	полудуплекс
Полоса рабочих частот, кГц	от 20 до 100
Контроль потока данных	есть
Автоматическая коррекция чувствительности	есть
Тип интерфейса связи (в зав. от исполн.)	RS-485 изолир., RS-485 не изолир., RS-232
Скорость передачи данных по интерфейсу связи, бод	от 2400 до 57600
Рабочий диапазон температур окр. воздуха, °С	от минус 40 до плюс 50
Относительная влажность окружающего воздуха, %	не более 80 при 25 °С
Время хранения данных, параметров настройки при отключении электропитания, лет	10
Напряжение электропитания, В	~230±20

Потребляемая мощность (не более), ВА	2
Выходное напряжение и макс. выходной ток встроенного источника питания, В, МА	пост. 12±2, 100
Устойчивость к внешним воздействиям по ГОСТ Р 52931	L3, P1, C1 или C2 (в зав. от исполн.)
Габаритные размер (ШхВхГ), мм	70x95x60
Подключение внешних цепей	разъемы с внешн. клеммн. подключ.
Способ крепления	на монт. планку (DIN-рейку) 35мм
Степень защиты	IP20
Масса (не более), г	300
Коэффициент готовности	0,99
Время восстановления, ч*	1
Средний срок службы, лет	10
* При замене из ЗИП	

### 1.3 Устройство и работа

PLC модем обеспечивает передачу данных в информационных сетях информационно - измерительных комплексов МУР 1001.

Примеры структурных схем систем учета энергии, с использованием PLC модемов, приведены на рисунок 1 и рисунок 2.

При включении электропитания, удаленный PLC модем посылает в электрическую сеть запрос на поиск базового PLC модема.

В результате трансляции этого запроса через удаленные цепочку удаленных PLC модемов, в памяти базового PLC модема формируются маршруты доступа к данному удаленному PLC модему (маршруты).

При получении запроса на считывание данных с прибора учета, подключенного к удаленному PLC модему, базовый модем считывает данные с прибора учета по одному из маршрутов.

PLC модем динамически отслеживает состояние электрической сети и адаптивно корректирует собственную чувствительность и выходную мощность. Это позволяет применять его на сильно зашумленных линиях, например, на линиях с мощными электродвигателями.

PLC модем обеспечивает контроль передачи данных. В случае обнаружения ошибки в принимаемых данных, принимающий PLC модем запрашивает у передающего PLC модема данные повторно.

В зависимости от места расположения PLC модема, он должен быть настроен как «базовый» или «удаленный», см. рисунок 1 и приложение Е.

PLC модем может быть настроен на работу в режимах «Нормальный» и «Прозрачный».

В режиме «Нормальный» удаленный PLC модем ретранслирует данные по электрической сети или передает в электрическую сеть (базовому PLC модему) данные с устройства (прибора

учета), подключенного к его интерфейсу связи. Возможность ретрансляции позволяет увеличить дальность связи между базовым и удаленными PLC модемами.

Режим «Прозрачный» предназначен в основном для удаленной настройки PLC модемов.

Режим работы PLC модема устанавливается при его настройке на условия эксплуатации.

Работу PLC модема можно контролировать по индикаторам Rx, Tx и Dt, см. таблицу 1 и таблицу 2.

PLC модем может быть выполнен с одним из интерфейсов связи, см. 1.2.

Электропитание PLC модема осуществляется от электрической сети переменного тока с номинальным напряжением 230 В, которая и является средой передачи данных.

PLC модем имеет встроенный источник питания, предназначенный для электропитания цепей интерфейса связи прибора учета энергии, подключенного к интерфейсу связи PLC модема.

В приложении Б приведены примеры схем подключения PLC модема при его настройке на условия эксплуатации.

Данными схемами и схемами, приведенными в документе «Комплекс информационно-измерительный МУР 1001. Руководство по эксплуатации» необходимо руководствоваться при разработке электрических принципиальных схем, при использовании PLC модема в составе информационно - измерительных комплексов МУР 1001.

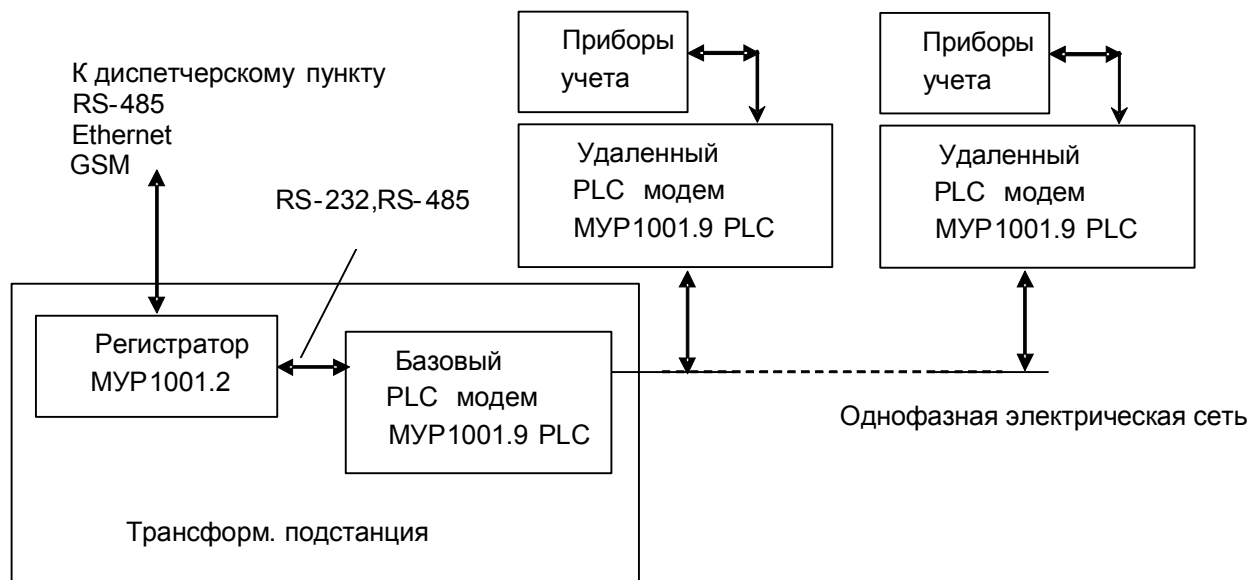


Рисунок 1 - Структурная схема системы учета энергии с использованием PLC модемов и однофазной электрической сети переменного тока

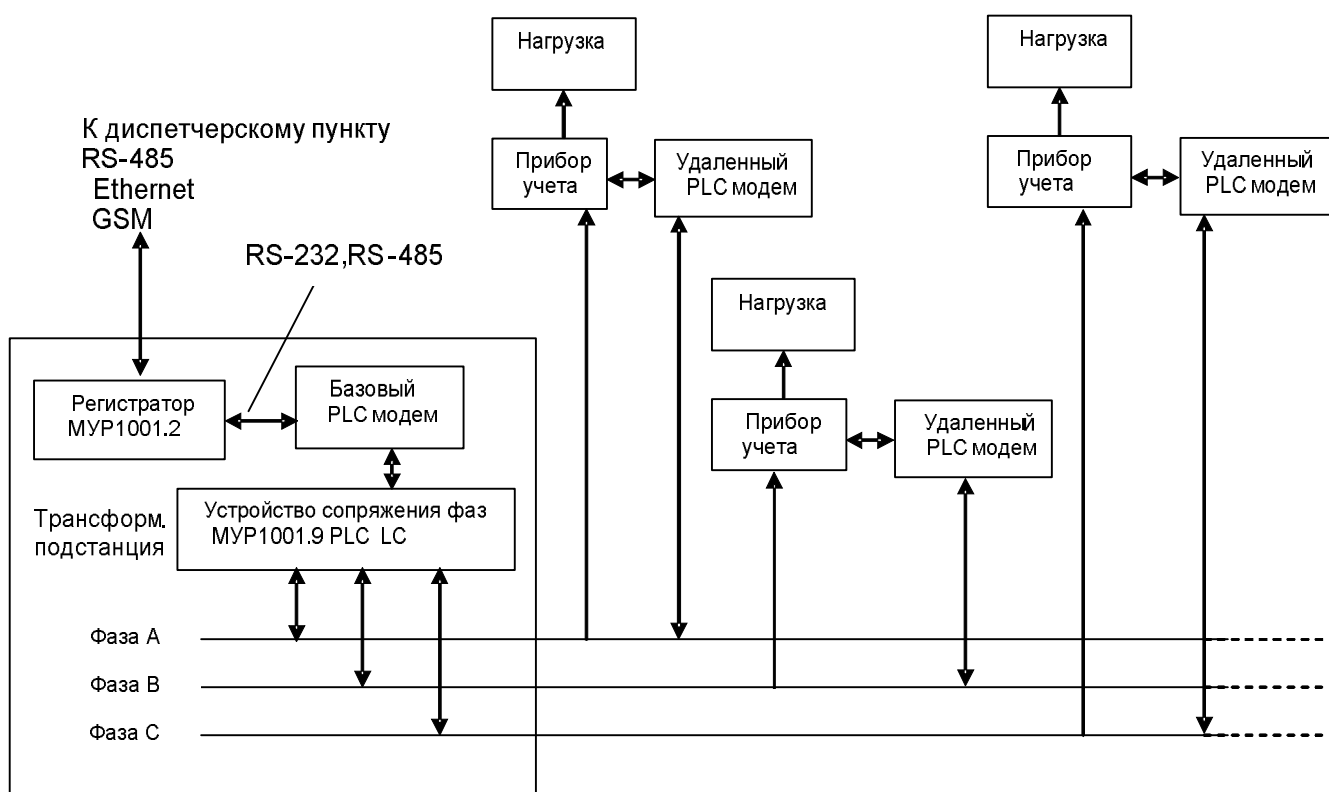


Рисунок 2 - Структурная схема системы учета энергии с использованием PLC модемов и трехфазной электрической сети переменного тока

Таблица 1 - Описание работы индикаторов PLC модема (базовый PLC модем)

Индикатор	Вид индикации	Описание
Dt (красный)	Прерывистая Длительность свечения равна длительности паузы	PLC модем готов к работе
	Прерывистая Пауза после 3 вспышек	Открыт PLC канал передачи данных
Rx (желтый)	Прерывистая	В такт передаче по интерфейсу связи
Tx (зеленый)	Прерывистая	В такт передаче данных по PLC каналу

Таблица 2 - Описание работы индикаторов PLC модема (удаленный PLC модем)

Индикатор	Вид индикации	Описание
Dt (красный)	Прерывистая Длительное свечение, короткая пауза	Поиск PLC сети (базового модема)
	Прерывистая Короткое свечение, длинная пауза	Базовый модем найден
	Прерывистая Пауза после 3 вспышек	Открыт PLC канал передачи данных
Rx (желтый)	Прерывистая	В такт передаче по интерфейсу связи
Tx (зеленый)	Прерывистая	В такт передаче данных по PLC каналу

## 1.4 Конструкция

Габаритные и установочные размеры PLC модема приведены на рисунок 3.

PLC модем выполнен в корпусе из ударопрочной пластмассы.

Корпус PLC модема состоит из основания -1 и крышки -2. Основание и крышка соединены винтами.

Разъемы для внешних подключений - 3 и 4 выведены сверху и снизу PLC модема.

На задней части основания PLC модема имеется паз -5 и защелка -6 для установки PLC модема на монтажную планку 35 мм (DIN-рейку).

В приложении А приведен внешний вид PLC модема.

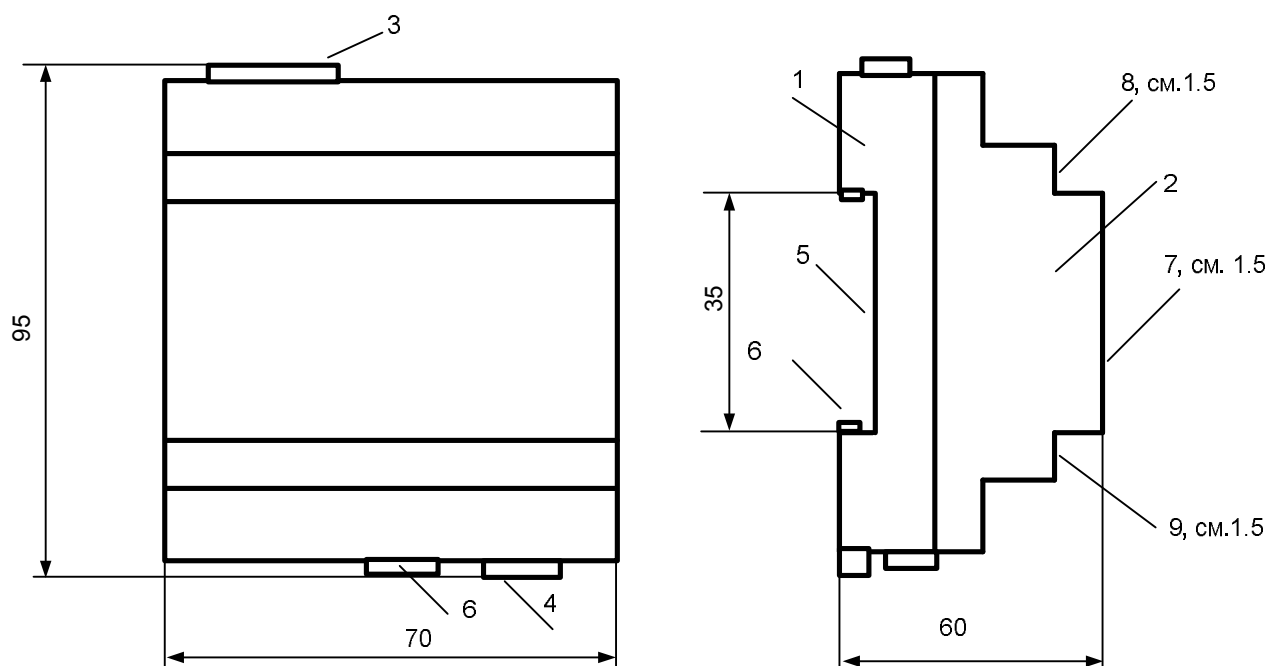


Рисунок 3 - Габаритные и установочные размеры PLC модема

## 1.5 Маркирование и пломбирование

На крышке PLC модема - 7, см. рисунок 3, нанесены наименование PLC модема и товарный знак предприятия-изготовителя.

Дата изготовления PLC модема указана штрих-кодом.

Разъемы и индикаторы PLC модема имеют маркировку согласно их функциональному назначению.

Исполнение PLC модема указано на маркировочной этикетке, установленной на выступе крышки корпуса - 8. Сетевой адрес и заводской номер PLC модема указаны на маркировочной этикетке, установленной на выступе крышки корпуса - 9, см. рисунок 3.

PLC модем пломбируется пломбировочной лентой между основанием и крышкой корпуса.



Полное наименование PLC модема МУР – 1001.9 PLC TLT - Н1 , где Н1 – идентификатор исполнения, см. таблицу 3.

Таблица 3 - Идентификатор исполнения

Иденти-фикатор	Варианты идентификатора	Описание
Н1	RS485	RS-485 без гальванической развязки
	RS485G	RS-485 с гальванической развязкой и питанием цепей интерфейса связи от внешнего источника
	RS232	RS-232

## **2 Использование изделия**

### **2.1 Указание мер безопасности**

К работе с PLC модемом допускаются лица, имеющие право работать с электроустановками до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Подключение внешних цепей, установка / снятие PLC модема должны производиться при отключенном электропитании.

### **2.2 Подготовка к использованию**

2.2.1 Извлеките PLC модем из упаковки. Произведите внешний осмотр PLC модема. PLC модем не должен иметь механических повреждений, надписи на маркировочных этикетках должны быть четкими.

#### **2.2.2 Настройка PLC модема на условия эксплуатации**

а) Подключите PLC модем к компьютеру. Схемы подключения PLC модема при настройке на условия эксплуатации приведены в приложении Б. Подайте на PLC модем напряжение электропитания

б) На компьютере запустите на исполнение программу «Конфигуратор устройств», далее программа. Для запуска программы, запустите на исполнение файл «DevicesConfig.exe».

Должно появиться основное окно программы.

Установите курсор на «V» в правой части поля «Устройства» и нажмите левую клавишу «мыши». В появившемся списке устройств установите курсор на «Модем Argo YPLCIT700» и нажмите левую клавишу «мыши».

Проконтролируйте переключение программы на настройку PLC модема, см. рисунок 4.

в) Настройте СОМ- порт компьютера на работу с PLC модемом. Для этого установите курсор на «Сервис» и нажмите левую клавишу «мыши». В появившемся списке установите курсор на «Параметры соединения» и нажмите левую клавишу «мыши».

Проконтролируйте появление окна «Параметры соединения».

В окне «Параметры соединения» установите флаг «СОМ-порт», проконтролируйте и при необходимости установите:

-в поле «Порт» - номер СОМ-порта компьютера, к которому подключен PLC модем;

-в поле «Четность» - формат при обмене данными RS-232, RS-485, значение выберите из списка:

-8N1- посылка 10 бит: стартовый бит, 8 бит данных, один стоповый бит;

-8O1- посылка 11 бит: стартовый бит, 8 бит данных, бит не четности, один стоповый бит;

-8E1- посылка 11 бит: стартовый бит, 8 бит данных, бит четности, один стоповый бит;

-в поле «Скорость» - скорость обмена данными СОМ-порта компьютера, бод. Выберите типовое значение из списка;

-в поле «Управление» - None;

-в поле «Таймаут» - 1000;

-флаг «Использовать DTR\RTS» - должен быть сброшен.

Здесь и далее по тексту документа.

Для установки (сброса) флага, установите курсор в поле флага и нажмите левую клавишу «мыши».

Для ввода числа установите курсор на изображение числа и дважды нажмите левую клавишу «мыши». Число будет выделено цветом. Ведите с клавиатуры новое значение и нажмите «Enter».

Для выбора из значения списка, установите курсор на значение параметра в поле «Значения» в правой части соответствующего поля и нажмите левую клавишу «мыши». Затем установите курсор на нужную строку списка параметров и нажмите левую клавишу «мыши».

**ВНИМАНИЕ! УСТАНОВЛЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ НАСТРОЙКИ СОМ-ПОРТА КОМПЬЮТЕРА «ЧЕТНОСТЬ» И «СКОРОСТЬ» ДОЛЖНЫ СООТВЕТСТВОВАТЬ АНАЛОГИЧНЫМ ПАРАМЕТРАМ PLC МОДЕМА.**

Сохраните введенные данные. Для этого в окне «Параметры соединения» нажмите кнопку «Сохранить».

г) Проверьте информационную связь между компьютером и PLC модемом.

Для этого в основном окне программы в поле «Адрес устройства», «В запросе» введите адрес PLC канала PLC модема. Адрес может быть введен в десятичном или шестнадцатеричном виде. Для ввода адреса в шестнадцатеричном виде установите флаг «Hex». Если в информационной сети RS-485 используется только одно устройство – PLC модем (PLC модем 2 отсутствует, см. рисунок Б2), то «В запросе» можно указать десятичное число 4294967296. При этом в поле «В ответе» будет выведен установленный адрес PLC модема.

д) Запустите на исполнение команду «Чтение параметров» в разделе «Параметры устройства». Проконтролируйте список параметров настройки PLC модема в правой части основного окна программы. Назначение параметров настройки приведено в приложении Д.

Значения параметров настройки PLC модем при выпуске из производства приведены в приложении Е.

е) При необходимости измените параметры настройки PLC модема в разделе «Параметры устройства».

ж) Установите (при необходимости) параметры настройки PLC модема в разделах «Параметры PLC модуля», см. приложение Е.

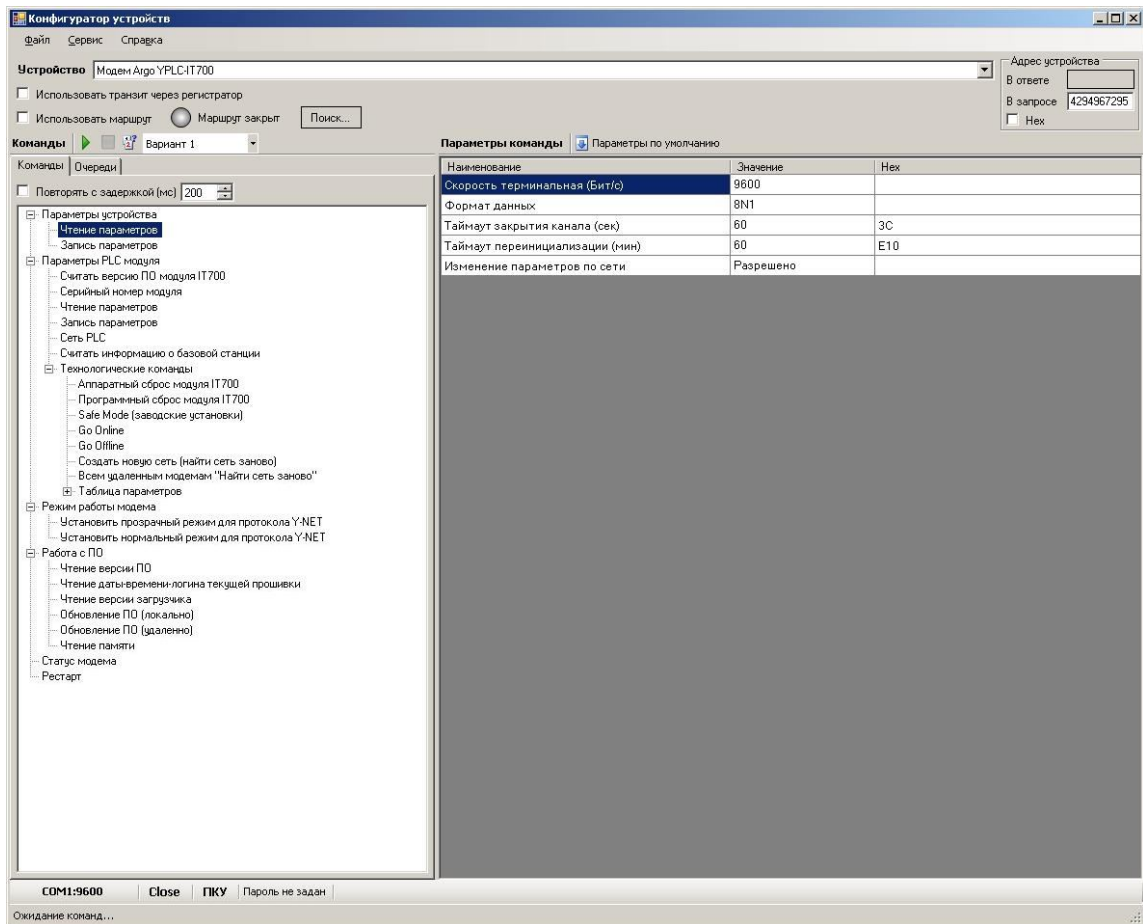


Рисунок 4 - Основное окно программы

2.2.3 Установите PLC модем на месте использования.

2.2.4 Подключите к PLC модему электрические цепи согласно схеме проекта использования PLC модема в информационно - измерительном комплексе МУР 1001.

2.2.5 Опробование

а) Подключите к базовому модему компьютер, см. приложение Б и рисунок 5.

б) Запустите на исполнение программное обеспечение «Арго: Энергоресурсы», см. «Программное обеспечение «Арго: Энергоресурсы». Руководство оператора».

в) Настройте программное обеспечение «Арго: Энергоресурсы» на работу с сетью PLC модемов.

г) Последовательно считайте показания приборов учета, подключенных к удаленным PLC модемам. Сравните показания приборов учета с показаниями этих же приборов учета в «Арго: Энергоресурсы».

2.2.6 Удаленная настройка PLC модема на условия эксплуатации

а) Подключите к базовому модему компьютер, см. приложение Б и рисунок 5.

б) Выполните 2.2.2 (а)...(г).

в) Установите курсор на «Сервис» и нажмите левую клавишу «мыши». В появившемся списке установите курсор на «Расширенный режим» и нажмите левую клавишу «мыши».

г) Запустите на исполнение команду «Чтение параметров» в разделе «Параметры устройства». Проконтролируйте расширенный список параметров настройки PLC модема в правой части основного окна программы.

д) Переведите базовый модем в режим работы «Прозрачный». Для этого установите курсор на «Базовый» в поле «Базовый/Прозрачный» в списке параметров и нажмите левую клавишу «мыши».

В появившемся списке «Значение» установите курсор на «Прозрачный» и нажмите левую клавишу «мыши».

е) В поле «Адрес устройства» основного окна программы введите адрес удаленного модема и выполните 2.2.6 (в), (г).

ж) Переведите удаленный PLC модем в режим работы «Прозрачный». Для этого установите курсор на «Базовый» в поле «Базовый/Прозрачный» в списке параметров и нажмите левую клавишу «мыши».

и) Установите «Изменение параметров по сети» - разрешено.

к) Измените параметры настройки удаленного модема, см. 2.2.2 (д)... (ж).

л) После изменения параметров настройки, переведите удаленный и базовый модемы в режим работы «Нормальный».

## **2.3 Использование**

2.3.1 Включите PLC модем и подключенные к нему приборы учета в состав оборудования программного обеспечения «Арго: Энергоресурсы».

Порядок включения PLC модема в состав оборудования приведен в документах «Программное обеспечение « Арго: Энергоресурсы». Руководство оператора» и «Микропроцессорное устройство регистрации МУР 1001.2 . Инструкция по настройке».

2.3.2 Подайте напряжение электропитания на элементы комплекса МУР 1001, которые участвуют в информационной связи PLC модема с диспетчерским компьютером комплекса МУР 1001 (адаптеры интерфейсов связи, регистраторы МУР 1001.2 и др.).

2.3.3 Контролируйте работу информационной сети PLC модемов по показаниям приборов учета, подключенным к PLC модемам и по транслируемым показаниям этих приборов на диспетчерском пункте.

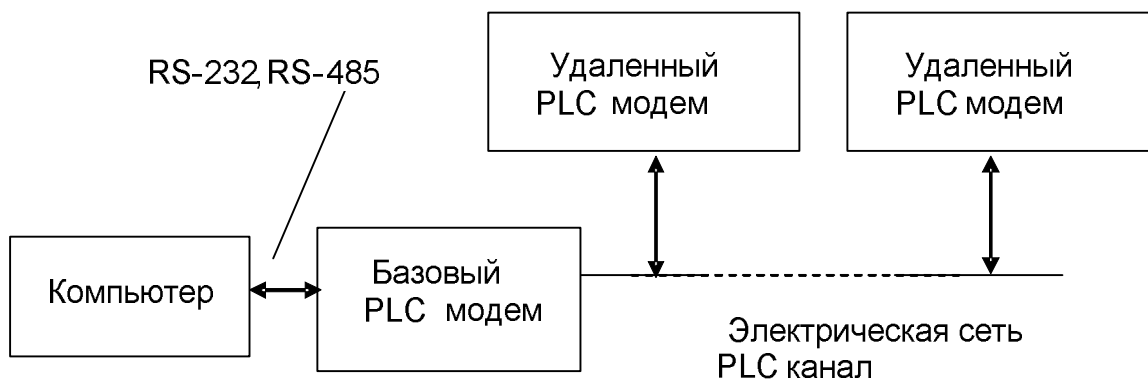


Рисунок 5 - Схема подключений при опробовании работы PLC модемов и при удаленной настройке PLC модемов на условия эксплуатации

### **3 Техническое обслуживание**

Техническое обслуживание проводится:

- после монтажа PLC модема и связанной с ним аппаратуры;
- после длительного пребывания в нерабочем состоянии;
- после каждого случая выхода условий эксплуатации за установленные пределы

(температура, влажность и т.п.);

- периодически, не реже одного раза в 3 месяца.

К техническому обслуживанию может быть допущен персонал, имеющий специальное техническое образование и изучивший настоящее руководство.

При проведении технического обслуживания необходимо осмотреть PLC модем и подсоединенные к нему кабели, опробовать надежность их крепления в клеммных соединителях, при необходимости подтянуть винты крепления.

### **4 Текущий ремонт**

К текущему ремонту PLC модема может быть допущен персонал, имеющий специальное техническое образование и изучивший настоящее руководство.

Результаты проведения текущего ремонта отражаются в паспорте на PLC модем.

### **5 Хранение и транспортирование**

Условия хранения PLC модемов в упаковке предприятия - изготовителя по условиям хранения 3 по ГОСТ 15150. Диапазон температур от минус 50 °С до плюс 70 °С при относительной влажности до 98%. При хранении коробки с упакованными PLC модемами должны быть защищены от атмосферных осадков и механических повреждений.

PLC модемы транспортируют всеми видами крытых транспортных средств, кроме неотапливаемых отсеков самолетов в соответствии с требованиями ГОСТ 15150 и правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Вид отправки - контейнерами и мелкая отправка.

При транспортировании коробки с упакованными PLC модемами должны быть защищены от атмосферных осадков и механических повреждений.

Приложение А  
(справочное)  
Внешний вид PLC модема





## Приложение Б

(обязательное)

Схемы подключений при настройке PLC модема на условия эксплуатации

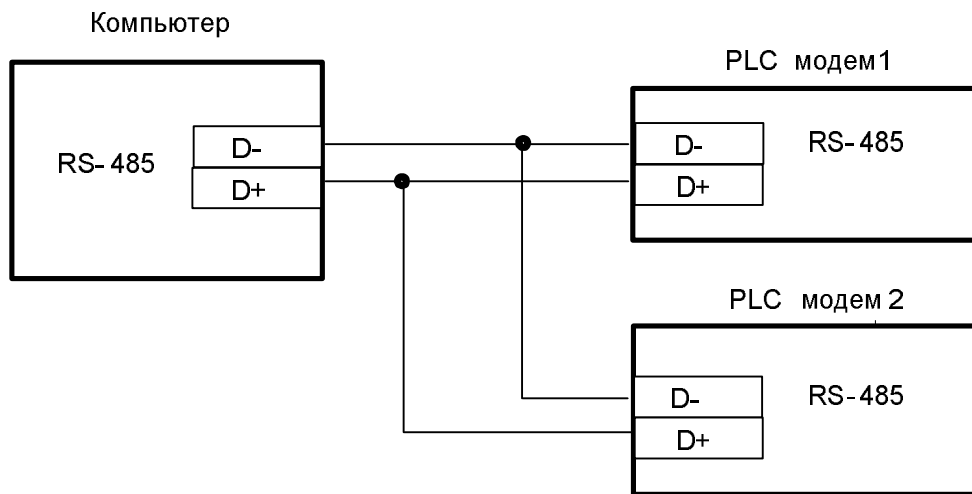


Рисунок Б1 - Настройка через интерфейсы связи RS-485

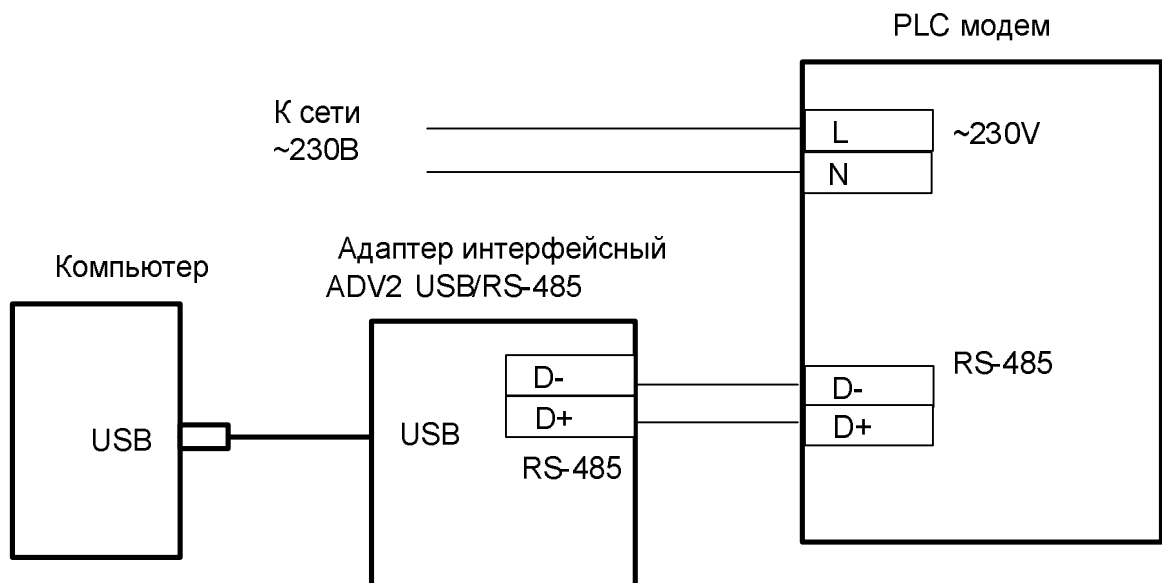


Рисунок Б2 - Настройка через интерфейсы связи RS-485 PLC модема и USB компьютера

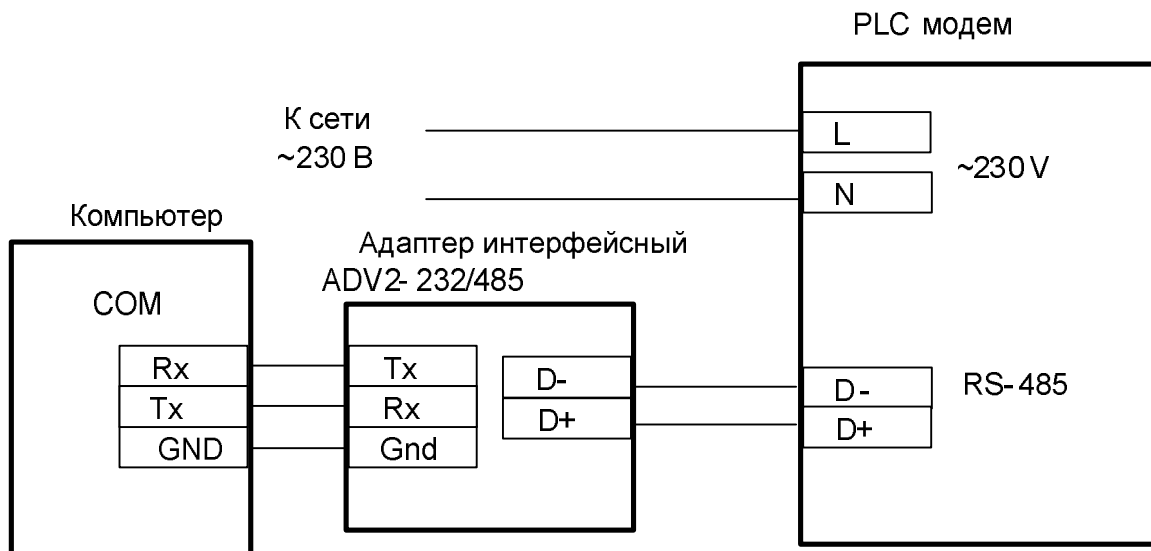


Рисунок Б3 - Настройка через интерфейсы связи RS-485 PLC модема и RS-232 компьютера, источник электропитания адаптера не показан

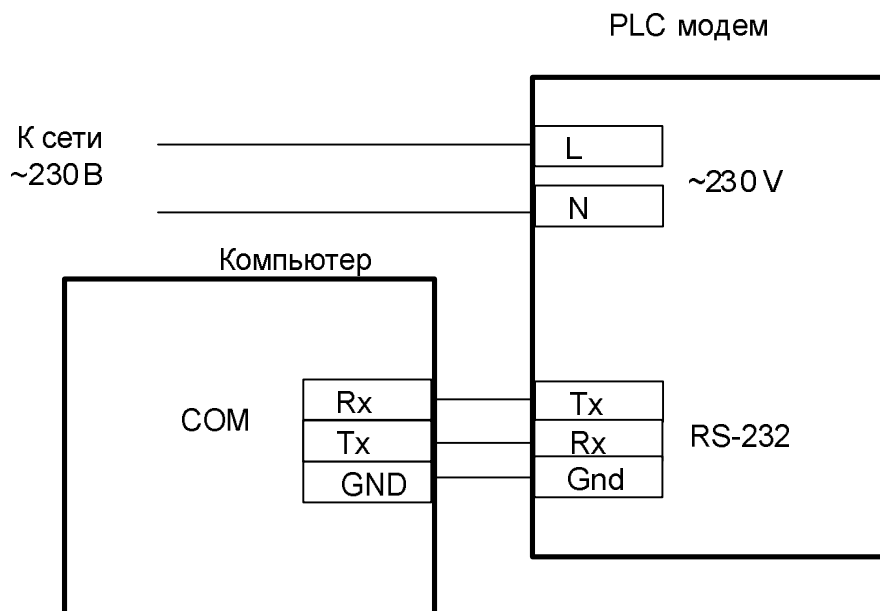


Рисунок Б4 - Настройка через интерфейсы связи RS-232 PLC модема и компьютера

## Приложение В

(обязательное)

Схема подключения PLC модема к прибору учета энергии

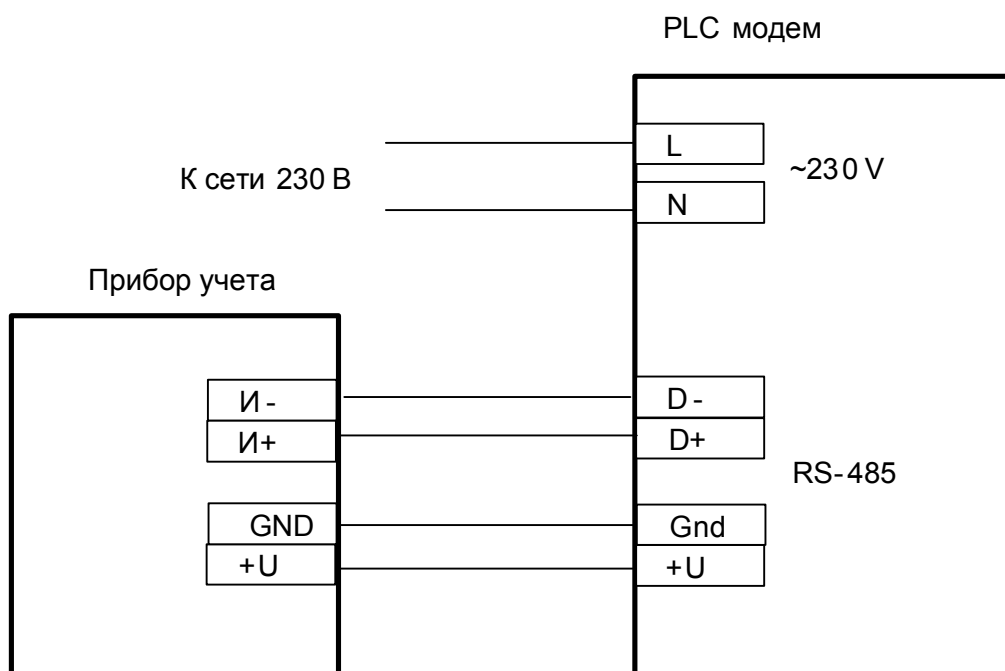


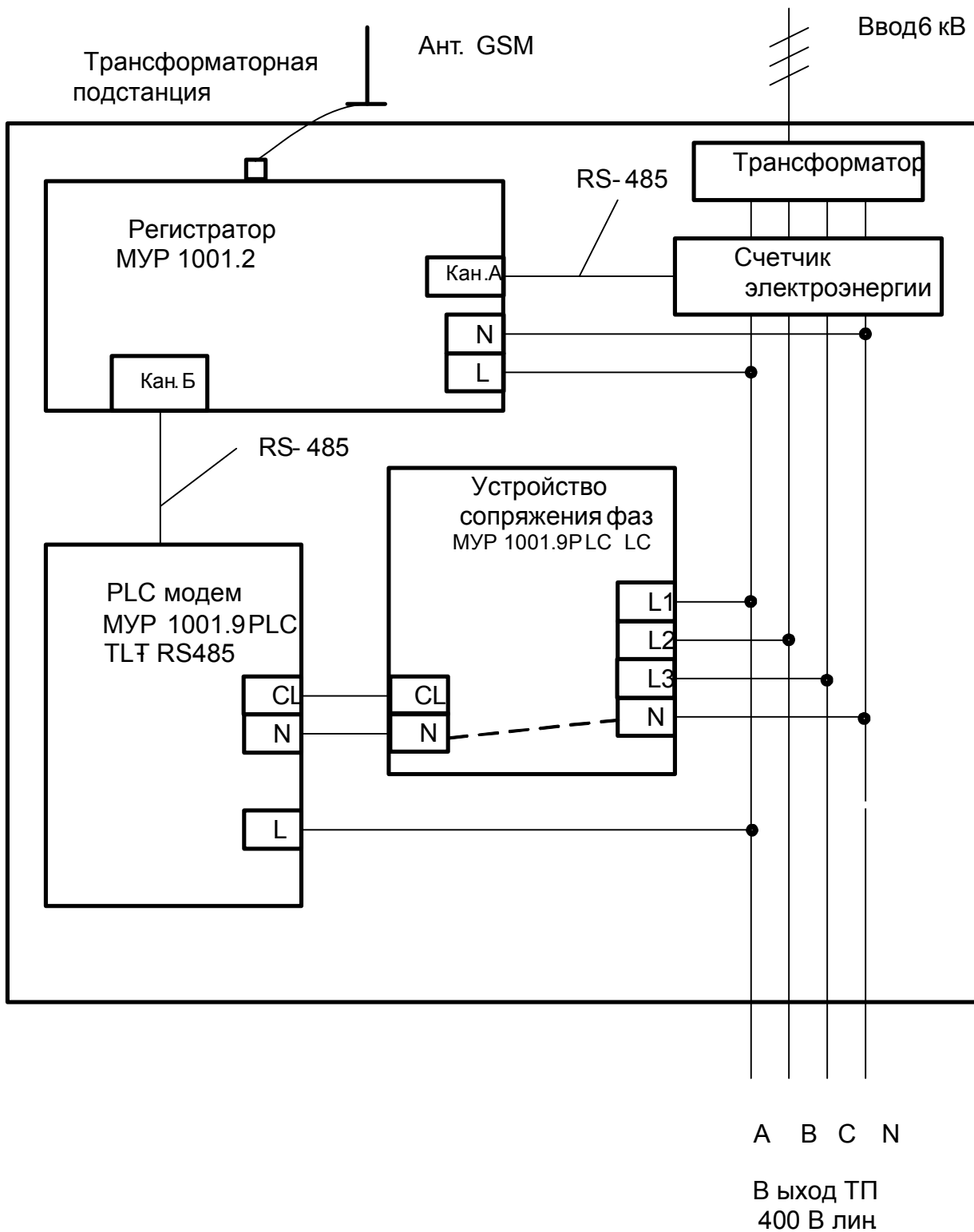
Схема приведена для приборов учета, не имеющих в своем составе источника эл. питания цепей интерфейса связи.

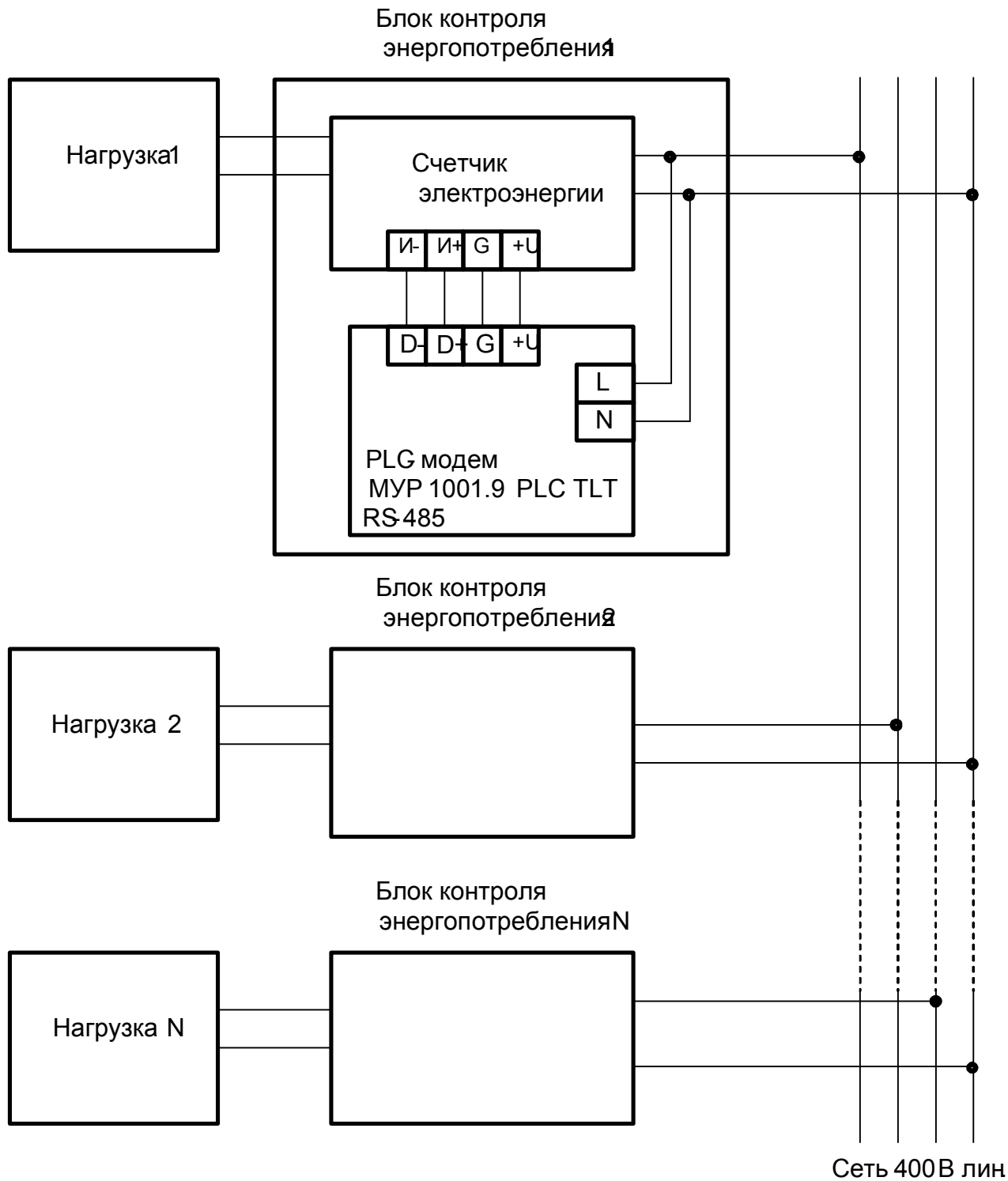
Маркировка контактов прибора учета соответствует сч. электроэнергии «Меркурий 200».

Приложение Г

(обязательное)

Пример схемы построения системы учета энергии с использованием PLC модемов





## Приложение Д

(обязательное)

### Перечень параметров настройки PLC модема

#### **Д1 Параметры настройки в разделе «Параметры устройства»**

«Скорость терминальная» - скорость обмена данными интерфейса связи PLC модема.

«Формат данных» - формат при обмене данными интерфейса связи PLC модема, см. 2.2.3 (в).

«Таймаут закрытия канала» - если в течение этого времени не удастся открыть PLC канал или передать данные, то попытки провести обмен данными прекращаются. PLC канал закрывается. При настройке PLC модема на условия эксплуатации указывается в секундах.

«Таймаут переинициализации» - время через которое производится перезапуск блока PLC канала. При настройке PLC модема на условия эксплуатации указывается в минутах.

«Изменение параметров по сети» - разрешает изменение параметров настройки командами, переданными PLC модему по PLC каналу.

#### **Д2 Параметры настройки в разделе «Параметры PLC модуля»**

«Режим работы» (Базовая-Удаленная станция) – в сети должен быть один PLC модем с режимом работы «Базовая станция» (является координатором сети), остальные – с режимом «Удаленная станция». Если в сети несколько подсетей (размер подсети определяется параметром «Размер базы»), то в каждой подсети должен быть PLC модем с режимом работы «Базовая станция».

«Размер сети» - количество PLC модемов в сети.

«Размер базы» - количество PLC модемов в подсети.

«Ключ сети» - состоит из 8 байт. Значение каждого байта дано на отдельной строке. PLC модем с режимом работы «Удаленная станция» должен иметь такой же ключ, как и у PLC модема с режимом «Базовая станция».

Приложение Е  
(обязательное)

Значения параметров настройки PLC модема при выпуске из производства

Параметры настройки интерфейса связи	Значение при выпуске из производства	Диапазон допустимых значений
Скорость терминальная	9600 бод	Выбир. из списка
Формат данных	8N1	Выбир. из списка
Таймаут закрытия канала (сек)	60	Выбир. из списка
Таймаут переинициализации (мин)	60	Выбир. из списка
Изменение параметров по сети	разрешено	Выбир. из списка

Параметры настройки PLC модуля	Значение при выпуске из производства	Диапазон допустимых значений
Режим работы	Удаленная станция	
Размер сети	20	До 3000 Выбир. из списка
Размер базы	20	1...1000
Ключ сети (index0)	1	от 0 до 255 Выбир. из списка
Ключ сети (index1)	0	
Ключ сети (index2)	0	
Ключ сети (index3)	0	
Ключ сети (index4)	0	
Ключ сети (index5)	0	
Ключ сети (index6)	0	
Ключ сети (index7)	0	