

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«КУРС»

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ООО «КУРС»

_____ А.А. Нусенкис
М.П.

"__" _____ 2016 г.

СЧЕТЧИК-РЕГИСТРАТОР ИМПУЛЬСНЫЙ
«Pulse PLC»

Руководство по эксплуатации
КУРС.411734.001.РЭ

СОГЛАСОВАНО
ООО «КУРС»
Исполнительный директор
_____ П.Ю.Иванов

"__" _____ 2016 г.

РАЗРАБОТАЛ
ООО «КУРС»
Технический директор
_____ А.В.Богатырев

"__" _____ 2016 г.

2016 г.

Оглавление

1 Общая информация.....	4
1.1 Соглашение об обозначениях	4
2 Требования безопасности	5
3 Описание счетчика и принципа его работы.....	5
3.1 Назначение и функциональность счетчика	5
3.1.1 Пример системы сбора показаний	6
3.2 Сведения о сертификации	6
3.3 Нормальные условия применения	6
3.4 Рабочие условия применения	7
3.5 Условия окружающей среды	7
3.6 Технические характеристики.....	7
3.7 Конструкция «Pulse PLC».....	8
3.8 Описание «Pulse PLC».....	9
3.8.1 Импульсные входы.....	9
3.8.2 Энергонезависимая память	9
3.8.3 Интерфейс счетчика	10
3.8.4 Световой индикатор.....	10
4 Подготовка счетчика к работе	12
4.1 Распаковывание.....	12
4.2 Подключение «Pulse PLC».....	12
4.3 Схемы подключения	12
4.3.1 Схема подключения питания	12
4.3.2 Схема подключения импульсных входов.....	13
4.3.3 Схема подключения к персональному компьютеру	13
4.4 Конфигурирование «Pulse PLC».....	14
4.4.1 Установка программы «Pulse PLC Tools»	15
4.4.2 Настройка счетчика для работы через интерфейс	15
4.4.3 Установка связи с «Pulse PLC»	15
5 Программирование основных параметров счетчика.....	18
5.1 Установка связи со счетчиком с помощью ПО «Pulse PLC Tools	18
5.2 Описание режимов работы «Pulse PLC». «Счетчик» и «Концентратор»16	
5.2.1 Режим «Счетчик».....	16
5.2.2 Режим «Концентратор»	16
5.2.3 Запрос показаний по PLC-интерфейсу	16
5.3 Настройка «Pulse PLC» для работы в режиме «Счетчика».....	20

5.4 Настройка «Pulse PLC» для работы в режиме «Концентратора»	21
5.5 Настройка опроса «Счетчиков» по PLC	24
6 Техническое обслуживание счетчика	24
6.1 Поверка счетчика	24
6.2 Текущий ремонт	25
6.3 Условия хранения и транспортирование	26
6.4 Тара и Упаковка	26
6.5 Маркирование	26
ПРИЛОЖЕНИЕ А	28

1 Общая информация

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения счетчиков-регистраторов импульсных «Pulse PLC» (далее по тексту – «Pulse PLC») и содержит описание их устройства, конструкции, принципа действия, подготовки к работе и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации. При изучении эксплуатации счетчика, необходимо дополнительно руководствоваться формуляром КУРС.411734.001 ФО (в дальнейшем – ФО), входящим в комплект поставки счетчика.

1.1 Соглашение об обозначениях

В тексте настоящего руководства, с целью облегчения восприятия, используются следующие варианты форматирования:

IMP1, IMP2 – обозначения импульсных входов «Pulse PLC»;

«Счетчик» - «Pulse PLC» настроенный на режим работы «Счетчик»;

«Концентратор» - «Pulse PLC» настроенный на режим работы «Концентратор»;

Прибор учета – любой прибор учета, подключаемый к импульсным входам «Pulse PLC».

2 Требования безопасности

2.1 К работе со счетчиком допускаются лица, специально обученные для работы с напряжением до 1000 В и изучившие настоящее руководство пользователя.

Внимание! При подключении «Pulse PLC» к сети следует соблюдать осторожность и технику безопасности. На контактах клеммной колодки при поданном питании присутствует опасное для жизни напряжение.

2.2 По безопасности эксплуатации счетчик удовлетворяет требованиям безопасности по ГОСТ 22261-94 и ГОСТ 12.2.091-2002.

2.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током счетчик соответствует классу II ГОСТ 12.2.091-2002.

2.4 Изоляция между всеми цепями тока и напряжения, соединенными вместе и "землей" выдерживает в течение 1 мин напряжение 1 кВ переменного тока, частотой 50 Гц. Во время испытания выводы электрического испытательного выходного устройства, интерфейсные цепи, вход резервного источника питания соединены с "землей" ("земля" – это проводящая пленка из фольги, охватывающая счетчик и присоединенная к плоской проводящей поверхности, на которой установлен цоколь счетчика).

Изоляция выдерживает в течение 1 мин, напряжение 1 кВ переменного тока, частотой 50 Гц между соединенными вместе цепями тока и соединенными вместе цепями напряжения.

2.5 Изоляция между каждой цепью тока и всеми другими цепями счетчика, соединенными с "землей"; между каждой цепью напряжения и всеми другими цепями счетчика, включая общий вывод цепи напряжения, соединенного с "землей", выдерживает воздействие импульсного напряжения 1 кВ.

Изоляция между всеми цепями тока и напряжения, соединенными вместе и "землей", выдерживает воздействие импульсного напряжения 1 кВ. Во время испытания выводы электрического испытательного выходного устройства должны быть соединены с "землей".

2.6 Сопротивление изоляции между корпусом и электрическими цепями не менее:
– 20 МОм – в условиях п.3.3.

– 7 МОм – при температуре окружающего воздуха $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха 93 %.

2.7 Монтаж и эксплуатацию счетчика необходимо вести в соответствии с действующими правилами технической эксплуатации электроустановок.

2.8 Не класть и не вешать на счетчик посторонних предметов, не допускать ударов.

3 Описание счетчика и принципа его работы

3.1 Назначение и функциональность счетчика

«Pulse PLC» предназначен для измерений электрической энергии (кВт*ч), посредством подсчета импульсов, поступающих на входы измерительных каналов от подключенных к ним измерительных приборов учета электрической энергии и других энергоресурсов имеющих импульсный выход и пересчета количества импульсов в значение измеряемой величины путём умножения посчитанного количества импульсов на цену импульса канала, а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и передачи накопленной информации по линиям электропередач.

В случае учета электроэнергии, «Pulse PLC» измеряет суммарную потребленную активную электроэнергию прямого направления и хранит информацию по потреблению в энергонезависимой памяти.

Счетчик может использоваться в автоматизированных информационных измерительных системах коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) для передачи измеренных или вычисленных параметров на диспетчерский пункт по контролю, учету и распределению электрической энергии.

Результаты измерений получаются путем обработки и вычисления входных импульсных сигналов микропроцессорной схемой платы «Pulse PLC».

Измеренные данные могут быть переданы по одному из интерфейсов:

- EIA485;
- PLC-интерфейсу.

3.1.1 Пример системы сбора показаний

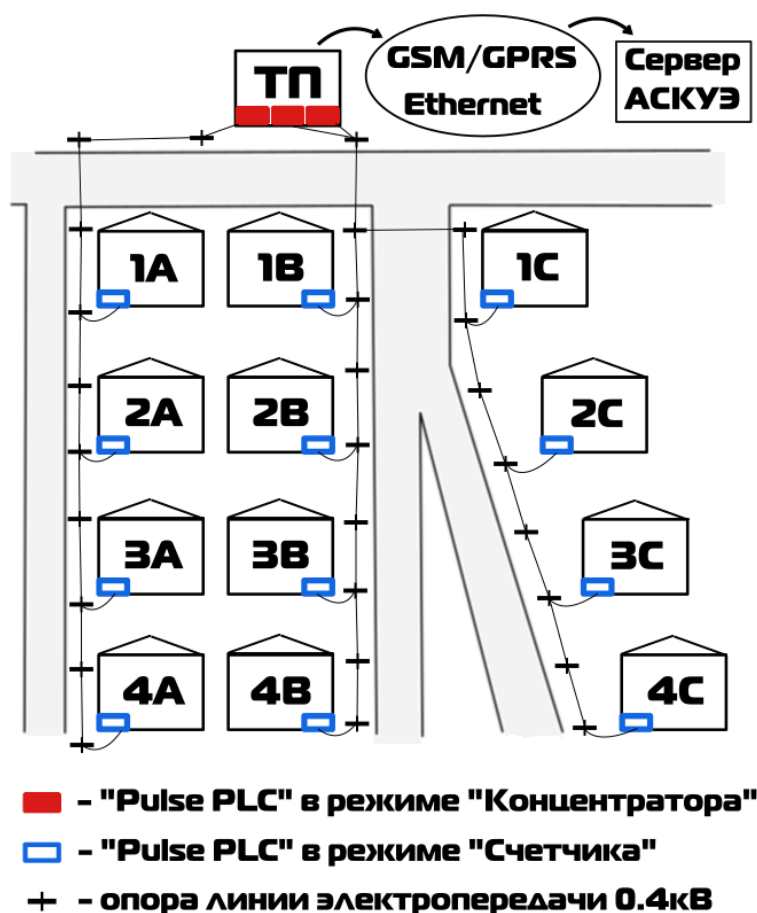


Рисунок 1.1 - Пример системы сбора показаний в коттеджном поселке, где:

- ТП - трансформаторная подстанция;
- А, В, С – фазы сети.

«Pulse PLC» может быть настроен на работу в одном из двух режимов:

- Режим «Счетчик» (индикаторный светодиод в этом режиме – **синий**);
- Режим «Концентратор» (индикаторный светодиод в этом режиме – **красный**).

Автоматизированная система учета электроэнергии в коттеджном поселке:

- каждая из фаз (А, В и С) – это отдельный канал связи;
- в пределах одного канала связи можно установить от 1 до 250 устройств «Pulse PLC» работающих в режиме «Счетчик» (далее Счетчик);
 - к электросчетчикам подключаются блоки «Pulse PLC» в режиме «Счетчик»;
 - к фазам в ТП подключаются блоки «Pulse PLC» в режиме «Концентратор»;
 - в «Концентраторы» записываются сетевые адреса «Счетчиков»;
 - сетевые номера пределах одного канала (фазы) не должны повторяться;
 - опрос происходит автоматически.

3.2 Сведения о сертификации

Сведения о сертификации счетчика приведены в формуляре ИНЕС.411152.081 ФО

3.3 Нормальные условия применения

- температура окружающего воздуха (23 ± 2) °C;
- относительная влажность окружающего воздуха (30 – 80) %;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537 – 800 мм рт.ст.);

- частота измерительной сети ($50 \pm 0,5$) Гц;
- форма кривой напряжения и тока измерительной сети
- синусоидальная с коэффициентом несинусоидальности, не более 5 %.

3.4 Рабочие условия применения

Счетчик подключается к трехфазной сети переменного тока и устанавливается в закрытых помещениях с рабочими условиями применения:

- температурный диапазон от минус 30 до 50 °C
- относительная влажность окружающего воздуха (30 – 98) %;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537 – 800 мм рт.ст.);
- частота измерительной сети ($50 \pm 2,5$) Гц;
- форма кривой напряжения и тока измерительной сети
- синусоидальная, с коэффициентом несинусоидальности не более 8 %.

3.5 Условия окружающей среды

3.5.1 По устойчивости к климатическим воздействиям «Pulse PLC» относится к группе 3 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1. По устойчивости к механическим воздействиям «Pulse PLC» относится к группе 2 по ГОСТ 22261-94.

3.5.2 Счетчик защищен от проникновения пыли и воды. Степень защиты счетчика исполнения IP31 по ГОСТ 14254.

3.6 Технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные технические характеристики «Pulse PLC»

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазоны показаний	
I	от 0 до 99 999 999
II	от 0 до 999 999 999
Предел допускаемой погрешности счета импульсов, условных единиц *	100
Частота входных импульсов, Гц, не более	100
Длительность входных импульсов, мс, не менее	5
Диапазон значений передаточного числа	от 10 до 16000
Типы выхода источника импульсного сигнала, подключаемого к измерительному входу	«открытый коллектор» «сухой контакт» «активный выход»
Диапазон напряжений на импульсных входах от источника сигнала с выходом типа «активный выход», В	от 0 до плюс 6
Напряжение уровня логического «0» на импульсных входах от источника сигнала с выходом типа «активный выход», В, не менее	3
Напряжение уровня логической «1» на импульсных входах от источника сигнала с выходом типа «активный выход», В, не более	0,5
Сопrotивление замыкания контактов импульсных входов («сухой контакт»), при котором фиксируется логический «0», Ом, не менее	15000
Сопrotивление замыкания контактов импульсных входов («сухой контакт»), при котором фиксируется логическая «1», Ом, не более	1000
*Примечание - 100 условных единиц соответствует 0,1 от передаточного числа прибора энергоучета, записанного в Pulse PLC	

Наименование характеристики	Значение характеристики
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 180 до 240 от 49,5 до 50,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	2,5
Габаритные размеры, мм, не более – высота – ширина – длина	96 35 62
Масса, кг, не более	0,2
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от –30 до +50 до 80 от 96 до 104
Средний срок службы, лет	10

3.7 Конструкция «Pulse PLC»

«Pulse PLC» выполнен в пластмассовом корпусе для установки на DIN-рейку. Корпус счетчика в целом состоит из верхней и нижней сопрягаемых по периметру частей.

Внешний вид «Pulse PLC» приведен на рисунке 3.1.

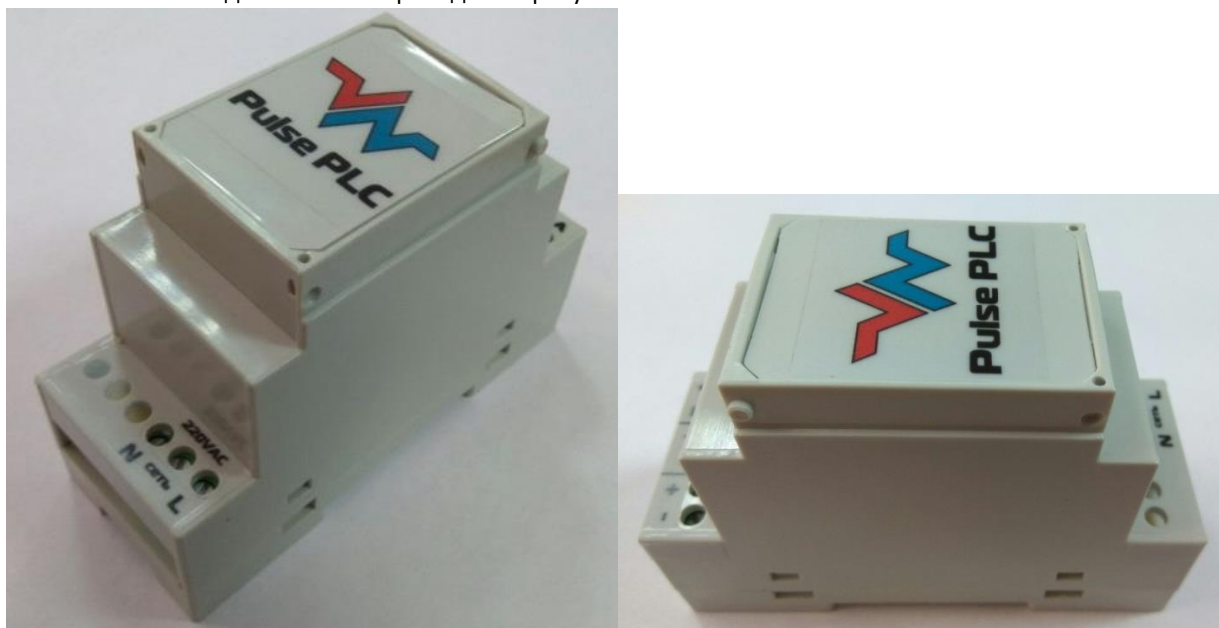


Рисунок 3.1 - Внешний вид «Pulse PLC»

На лицевой панели «Pulse PLC» расположены (рисунок 3.2):

- световой индикатор состояния «Pulse PLC»;
- импульсный вход 1;
- импульсный вход 2;
- интерфейс EIA485(RS-485) для настройки и опроса показаний;
- клеммы для подключения питания 220В.

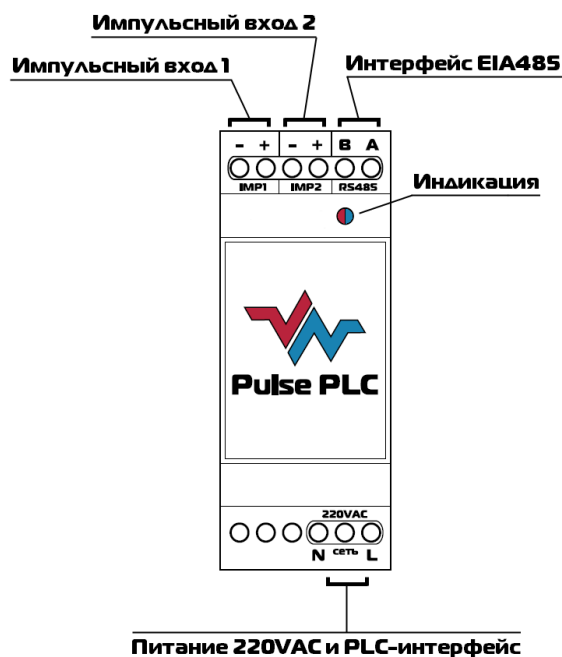


Рисунок 3.2 - Описание «Pulse PLC»

3.8 Описание «Pulse PLC»

3.8.1 Импульсные входы

«Pulse PLC» имеет в своем составе два независимых импульсных входа. К каждому входу можно подключить по одному прибору учета с импульсным выходом. Передаточное число для каждого импульсного входа настраивается отдельно.

Максимальная суммарная частота импульсов на два канала не должна превышать 100 Гц. Длина импульса должна быть не менее 5 мс. Для подключения рекомендуется использовать медный провод сечением 1,5 мм².

Электроэнергия, посчитанная «Счетчиком» может быть выражена формулой:

$$E = \frac{IMP}{A}, \quad (3.1)$$

где E – электроэнергия (кВт*ч),
 IMP – количество переданных импульсов (имп),
 A – передаточное число (имп/кВт*ч).

3.8.2 Энергонезависимая память

Энергонезависимая память хранит следующие данные:

- версию прошивки;
- серийный номер;
- режим работы «Pulse PLC»;
- пароли доступа к данным (импульсные входы);
- сетевые адреса (импульсные входы);
- серийные номера (импульсные входы);
- передаточное число (импульсные входы);
- суммарные накопленные показания (импульсные входы);
- разрядность индикатора (разрядность числа после которого происходит обнуление показаний);
- таблицу опроса (сетевые номера, показания и другие параметры опрашиваемых «Pulse PLC» на линии).

3.8.3 Интерфейс счетчика

Счетчик обеспечивает обмен информацией с внешними устройствами обработки данных через интерфейсы:

- EIA485 (RS-485);
- PLC-интерфейсу.

Интерфейс EIA485 предназначен для параметрирования устройства через программу «Pulse PLC Tools» при помощи компьютера под управлением ОС Windows и преобразователя интерфейсов USB-RS-485 (пункт 4.4).

Так же интерфейс EIA485 используется для опроса «Pulse PLC» в режиме «концентратора» (снятия с него показаний) по различным протоколам (пункт 4.4).

PLC-интерфейс используется для передачи данных от «Pulse PLC» в режиме «счетчика» до «Pulse PLC» в режиме «концентратора» (для сбора показаний со «счетчиков»).

3.8.4 Световой индикатор

Световой индикатор находится на передней стороне «Pulse PLC» над логотипом (Рисунок 3.4).

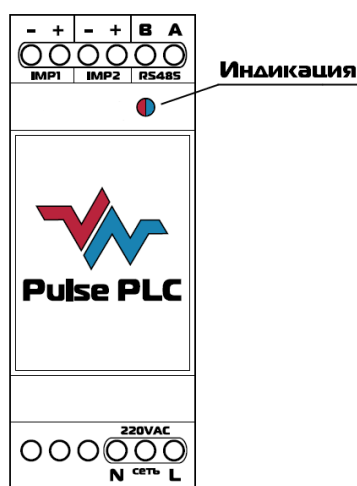


Рисунок 3.4 – Светодиодная индикация режима работы

Цвет индикатора отображает режим работы «Pulse PLC». Расшифровка индикации приведена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Значения индикации светодиодов

Световая индикация	Значение
Постоянно красный, синий выключен	Устройство работает в режиме «концентратора». Опрос завершен, ожидание следующего опроса.
Горит красный и синий загорелся на 0,5 сек	«Концентратор» отправил запрос «счетчику»
Горит красный и синий моргнул четыре раза в течении одной секунды	«Концентратор» получил в ответ 4 пакета с данными
Постоянно синий, красный выключен	Устройство работает в режиме «счетчика». Готово ответить на запросы.
Горит синий и красный загорелся на 1 сек	«Счетчик» отправил в ответ на запрос «Концентратора» 4 пакета с данными
Горит синий и короткое моргание красного	На один из импульсных входов «Счетчика» поступил импульс
Моргает красный, синий выключен	Ошибка при включении

При моргании красного светодиода т.е. при возникновении внутренней ошибки, каждую секунду в порт «RS-485» отправляется код внутренней ошибки. Режим работы порта: «9600 бод» «8N1». Значения кодов ошибок приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Значения кодов ошибок

Код ошибки	Значение
1	Ошибка чтения показаний 1 из памяти при включении
2	Ошибка чтения показаний 2 из памяти при включении
3	Ошибка чтения показаний 1 и 2 из памяти при включении
4	Неверный номер раздела памяти
5	Ошибка чтения режима работы устройства
6	Ошибка чтения разрядности показаний

Снятие показаний счетчика возможно, как вручную с помощью ПЭВМ, так и в автоматизированном режиме через систему АИИС КУЭ.

Вручную снять показания можно при помощи программы «Pulse PLC Tools», переносного ПЭВМ (ноутбука) и преобразователя интерфейсов USB-RS-485 (пункт 5.2.1).

4 Подготовка счетчика к работе

4.1 Распаковывание

После распаковывания произвести наружный осмотр «Pulse PLC», убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие и сохранность пломб.

4.2 Подключение «Pulse PLC»

Для подключения к приборам учета, «Pulse PLC» необходимо настроить на работу в режиме «Счетчика» (пункт 5.3 и соединить одноименные контакты импульсного выхода прибора учета с импульсным входом «Pulse PLC»). Схема подключения импульсных входов указана в пункте 4.3.2.

Для сбора показаний со «Счетчиков» по PLC-интерфейсу необходимо на каждую используемую фазу установить по одному «Pulse PLC» настроенному на работу в режиме «Концентратор».

Питание «Pulse PLC» осуществляется от одной из фаз трехфазной сети переменного тока с номинальным напряжением 380В. По этой же фазе осуществляется передача данных по PLC-интерфейсу. Для подключения питания необходимо закрепить провода в винтовых зажимах колодки по схеме включения указанной в пункте 4.3.1.

4.3 Схемы подключения

4.3.1 Схема подключения питания

Подключение питания осуществлять к одной из фаз. Пример подключения на рисунке 4.1.

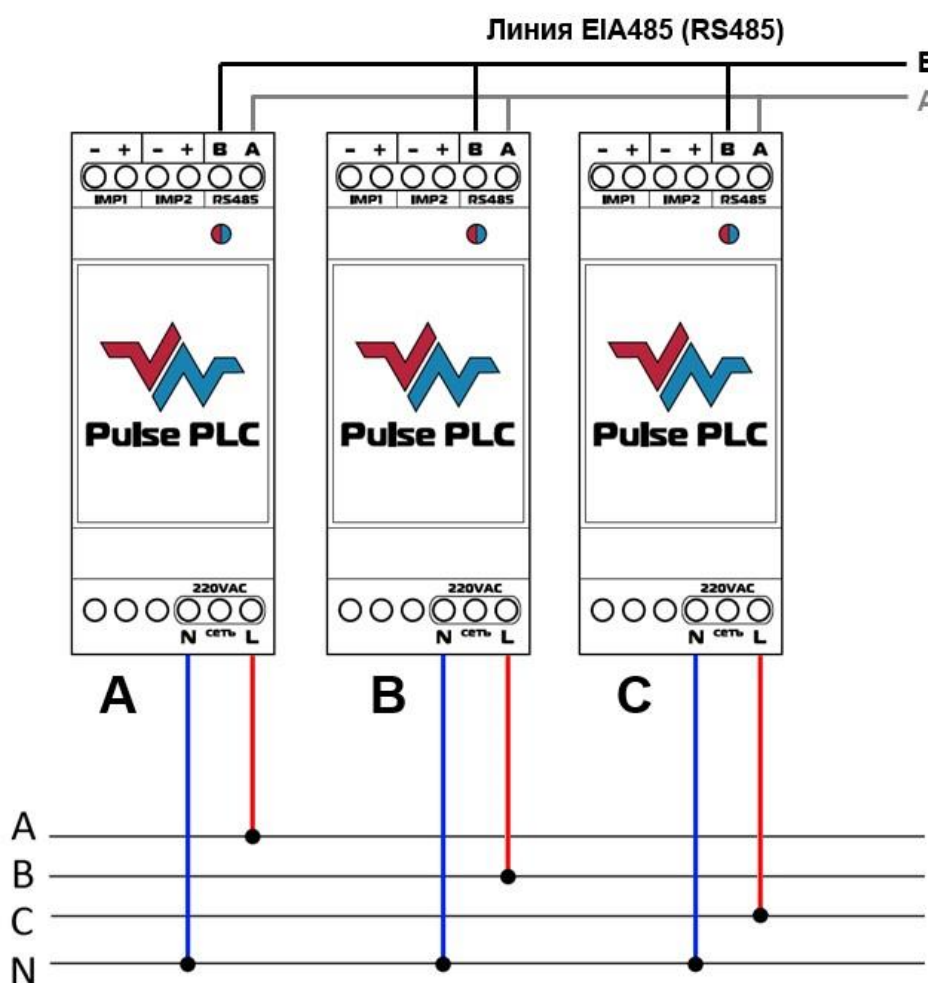


Рисунок 4.1 – Схема подключения питания «Pulse PLC»

Питающая фаза одновременно является и каналом связи для PLC-интерфейса устройства. Каждая фаза — это отдельный канал связи. Важно не путать фазы (PLC каналы связи) при монтаже и пусконаладке «Pulse PLC».

4.3.2 Схема подключения импульсных входов

При подключении импульсных входов необходимо соблюдать полярность. Контакты импульсного выхода счетчика подключать к одноименным контактам одного из импульсных входов «Pulse PLC».

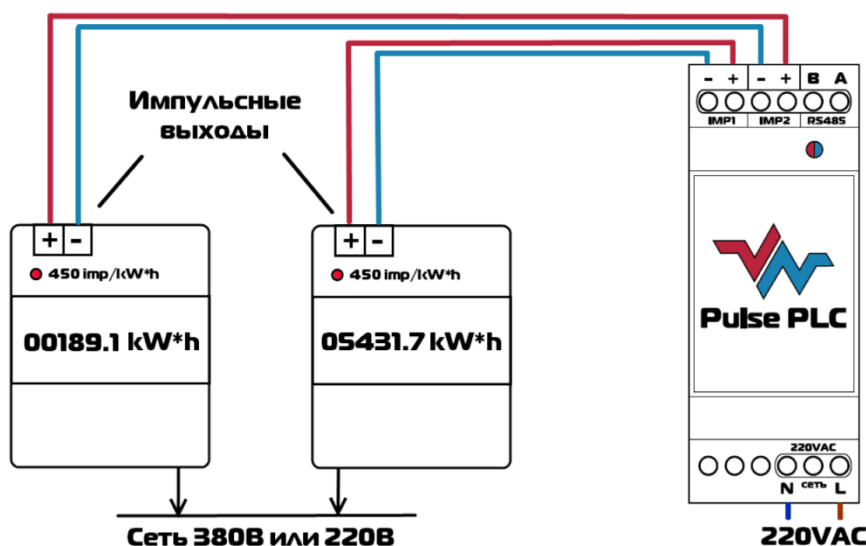


Рисунок 4.2 – Пример подключения импульсных выходов

4.3.3 Схема подключения к персональному компьютеру

Для подключения «Pulse PLC» к персональному компьютеру необходимы:

- Персональный компьютер под управлением ОС Windows 7 или выше
- Каналообразующее оборудование:
 - Преобразователь интерфейсов USB-RS-485;
 - Преобразователь интерфейсов Ethernet -RS-485;
 - Преобразователь интерфейсов GPRS-RS-485.

При подключении преобразователя интерфейсов USB-RS-485 к компьютеру (при установленном программном обеспечении от производителей преобразователя) в «Диспетчере устройств» должен появиться виртуальный COM-порт. Дальнейшую работу необходимо вести через этот COM-порт. Описание настройки «Pulse PLC» приведено в пункте 4.4.

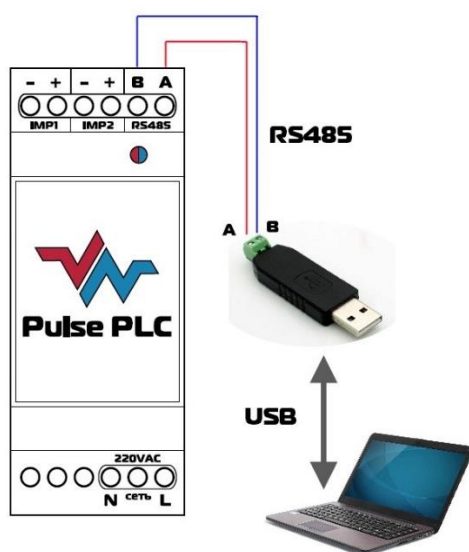


Рисунок 4.3 – Подключение «Pulse PLC» к персональному компьютеру через USB

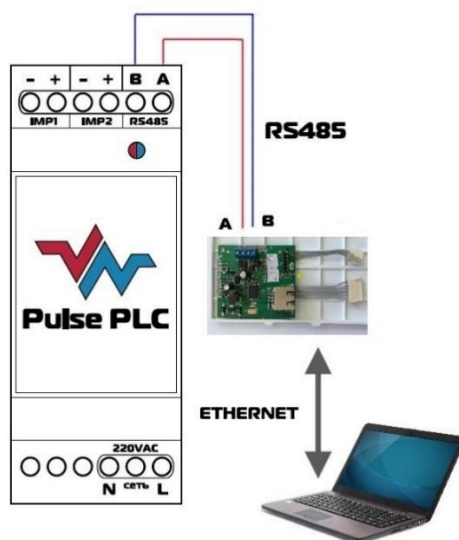


Рисунок 4.4 – Подключение «Pulse PLC» к персональному компьютеру через ETHERNET

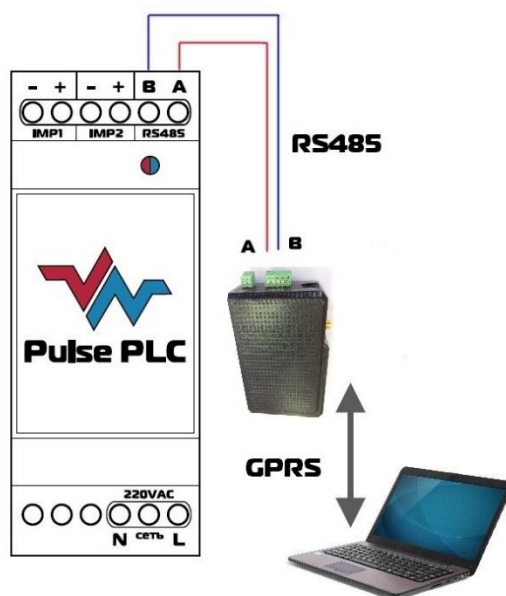


Рисунок 4.5 – Подключение «Pulse PLC» к персональному компьютеру через GPRS

4.4 Конфигурирование «Pulse PLC»

Конфигурирование «Pulse PLC» производится через его интерфейс EIA485 (RS-485) с помощью технологического программного обеспечения.

Оборудование, необходимое для работы с «Pulse PLC» по интерфейсу:

- Персональный компьютер под управлением ОС Windows 7 или выше с установленной программой «Pulse PLC Tools» (установка программы в пункте 4.4.1);
- Преобразователь интерфейсов USB-RS-485 / ETHERNET-RS-485 / GPRS-RS-485.

Подключение «Pulse PLC» к компьютеру осуществить по схеме, указанной в пункте 4.3.3.

4.4.1 Установка программы «Pulse PLC» Tools»

Технологическое программное обеспечение «Pulse PLC Tools», а также руководство по установке и эксплуатации размещено на сайте в сети Интернет: <http://www.kurs-ufa.ru/software/»Pulse PLC» Tools>

4.4.2 Настройка счетчика для работы через интерфейс

Для программирования «Pulse PLC» через интерфейс достаточно подать переменное напряжение 220В на клеммы питания «сеть». После подачи напряжения на счетчик, на индикаторе счетчика высвечивается процесс инициализации данных (попеременное моргание красного и синего светодиодов) в течение (1,5...2) секунд. После этого на индикаторе цветом отображается режим работы устройства: красный – режим «концентратора», синий – режим «счетчика».

«Pulse PLC» осуществляет обмен информацией по интерфейсу EIA485 (RS-485) со скоростью 9600 бод и параметрами обмена 8N1.

В программе «Pulse PLC Tools» настраивать порт нет необходимости.

4.4.3 Установка связи с «Pulse PLC»

Установление связи через интерфейс RS-485 (EIA485):

- Согласно схеме подключения, подключить контакты А и В адаптера USB-RS-485 / ETHERNET-RS-485 / GPRS-RS-485 к счетчику (пункт 4.3.3). Некоторые производители адаптеров USB-RS-485 обозначают контакты А и В как «DATA +» и «DATA-» соответственно.

- При необходимости задействовать резисторы подтяжки и резисторы терминаторы.
- Запитайте счетчик от сети (пункт 4.3.1);
- Запустить программу «Pulse PLC Tools» (пункт 4.4.1);
- Далее см. п. 5.

5 Описание режимов работы «Pulse PLC». «Счетчик» и «Концентратор»

«Pulse PLC» может быть настроен на работу в одном из двух режимов:

- Режим «Счетчик» (индикаторный светодиод в этом режиме – **синий**);
- Режим «Концентратор» (индикаторный светодиод в этом режиме – **красный**).

5.1.1 Режим «Счетчик»

«Счетчик» предназначен для подсчета импульсов, поступающих на его импульсные входы IMP1 и IMP2 с подключенных к ним приборов учета.

«Счетчик» должен иметь один или два (в зависимости от количества активных импульсных входов) уникальных адреса в пределах одного PLC канала (фазы). Всего к одной фазе (каналу) можно подключить до 250 уникальных адресов (до 250 приборов учета соответственно). На все три фазы (канала) до 750 приборов учета соответственно.

«Pulse PLC» в режиме «Счетчик» устанавливаются рядом с приборами учета.

В этом режиме при конфигурировании выбираются импульсные входы, которые необходимо задействовать, и настраиваются параметры входов (сетевой адрес, передаточное число и т.д.).

При параметрировании записываются текущие показания подключаемого к импульсному входу прибора учета. К этим показаниям «Счетчик» будет прибавлять в дальнейшем расход, посчитанный через импульсы, поданные на импульсный вход.

5.1.2 Режим «Концентратор»

«Концентратор» предназначен для сбора данных по PLC-интерфейсу «Счетчиков», установленных в одном PLC канале.

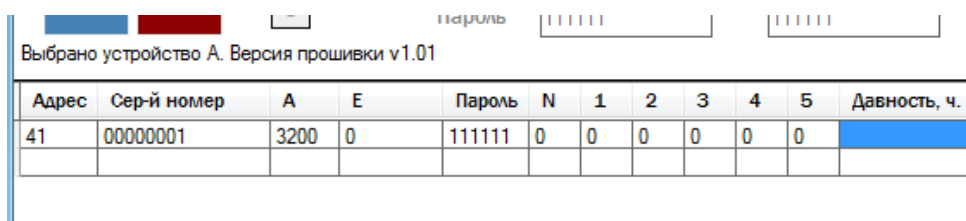
В каждом задействованном канале необходимо установить по одному «концентратору».

В каждый «Концентратор» в виде таблицы записываются данные «Счетчиков», установленных в том же канале (фазе) что и «Концентратор». На основе записанных данных «Концентратор» автоматически производит опрос «Счетчиков» по PLC-интерфейсу. В процессе опроса по PLC-интерфейсу в таблицу «Концентратора» записываются считанные с «Счетчиков» показания.

Сохраненные в памяти «Концентратора» показания можно считать по интерфейсу EIA485 (RS-485) вручную либо автоматически с помощью специализированного ПО.

«Концентратор» при включении и далее каждые 2 часа начинает опрос Счетчиков в порядке очередности по таблице, записанной у него в энергонезависимой памяти.

В таблице адресов напротив каждого сетевого номера есть числовое поле означающее давность показаний (Рисунок 5.1) т.е. сколько времени прошло с момента последнего успешного опроса. Каждый час счетчик давности показаний увеличивается на единицу. При получении актуальных данных счетчик давности обнуляется. Если давность показаний более 5 часов, то эти данные не передаются на верхний уровень системы.



Адрес	Сер-й номер	A	E	Пароль	N	1	2	3	4	5	Давность, ч.
41	00000001	3200	0	111111	0	0	0	0	0	0	

Рисунок 5.1 – Давность показаний в памяти «Концентратора»

5.1.3 Запрос показаний по PLC-интерфейсу

После настройки таблицы опроса (пункт 5.4) «Концентратор» автоматически начинает опрос по PLC-интерфейсу. В зависимости от настроек, записанных в таблице опроса, запросы по PLC-интерфейсу могут быть прямыми либо с ретрансляцией.

Прямой запрос показаний.

Общий порядок прямого запроса и ответа по PLC-интерфейсу:

- 1) Концентратор отправляет прямой запрос, содержащий сетевой адрес устройства, с которого необходимо получить показания, и код команды запроса;

- 2) Счетчик, который распознал свой адрес в запросе, отправляет в ответ 4 пакета с байтами посчитанных показаний;
- 3) Принятые 4 байта показаний записываются в энергонезависимую память концентратора;
- 4) В таблице обнуляется счетчик давности показаний;
- 5) И так далее пункты с 1 по 4 по всем сетевым адресам в таблице Концентратора.

При отсутствии ответа отправляются повторные 3 запроса. Если ответ так и не поступил, то повторные запросы отправляются через каждые 20 минут.

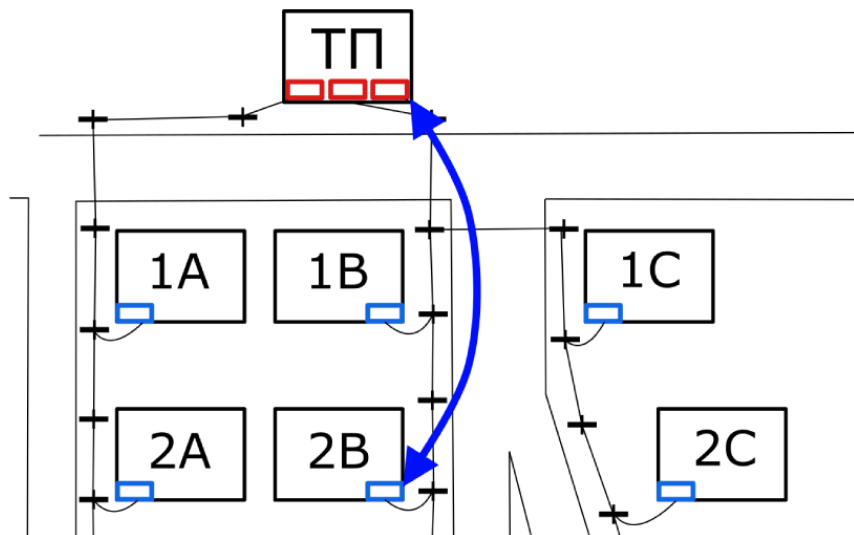


Рисунок 5.2 – Прямой запрос показаний

Запрос с ретрансляцией.

Из-за плохого качества электрических сетей или зашумленности линий не всегда возможно совершить прямые запросы показаний. Счетчики могут находиться на больших расстояниях от подстанции. Для успешного опроса показаний с удаленных счетчиков необходимо применять ретрансляцию.

Для осуществления запроса с ретрансляцией в таблицу концентратора заносят маршрут ретрансляции. Указывается количество ступеней (N) ретрансляции и сетевые номера счетчиков, через которые будет осуществляться ретрансляция запроса и ответа.

На рисунке 5.3: запрос показаний через 2 ступени ретрансляции через 14й, 5й счетчики на 41й и в обратном порядке передача показаний в концентратор.

Адрес	Сер-й номер	A	E	Пароль	N	1	2	3	4	5	Давность, ч.
41	00000041	450	19650200	111111	2	14	5	0	0	0	0

Рисунок 5.3 – Пример настройки опроса с ретрансляцией

На рисунке 5.4 пример запроса с ретрансляцией через 2 ступени. Цветные полосы снизу – это зоны распространения сигнала каждого блока «Pulse PLC».

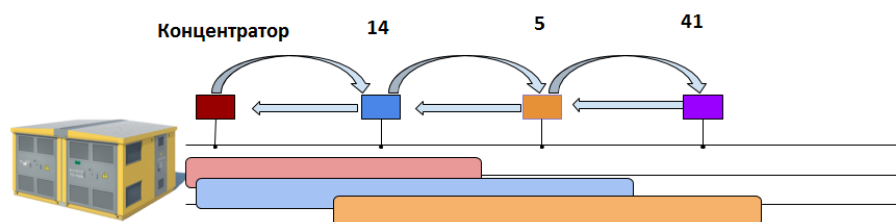


Рисунок 5.4 – Запрос показаний с ретрансляцией через две ступени

5.2 Программирование основных параметров счетчика

Подробнее о работе «Pulse PLC Tools» см. руководство оператора, которое расположено по адресу <http://www.kurs-ufa.ru/software/PulsePLCTools>

5.2.1 Установка связи со счетчиком с помощью ПО «Pulse PLC» Tools через COM-порт

При запуске окно программы выглядит как на рисунке 5.5.

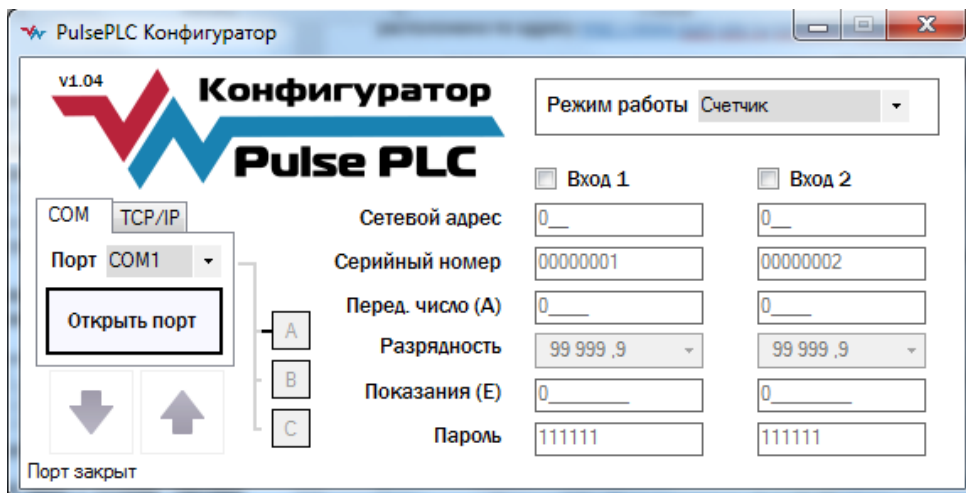


Рисунок 5.5 – Окно программы «Pulse PLC Tools» при запуске

В левой части окна находятся элементы управления для установки связи с «Pulse PLC», записи/чтения параметров. В правой части окна находятся поля в которых отображаются настраиваемые параметры устройства.

В выпадающий список «Порт» автоматически добавляются все найденные в системе COM-порты (Рисунок 5.6). Из выпадающего списка необходимо выбрать COM-порт, через который будет происходить обмен данными с «Pulse PLC».

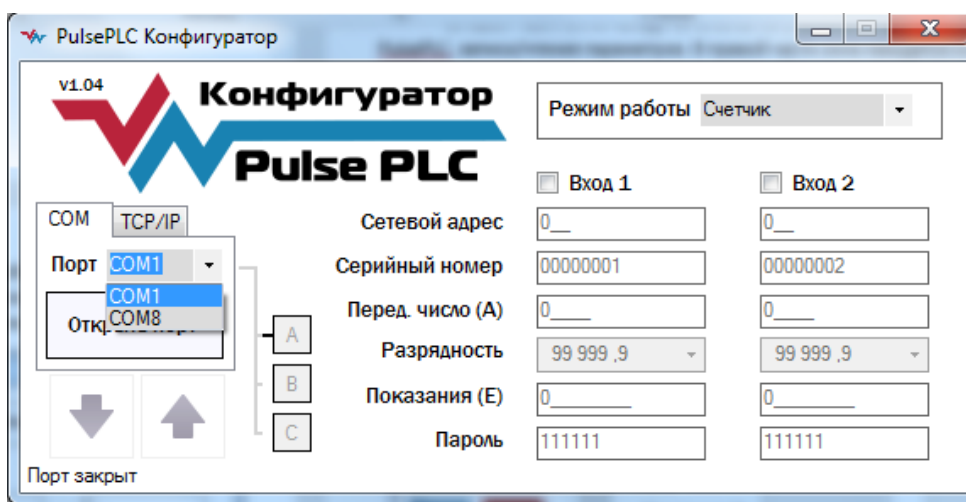


Рисунок 5.6 – Выбор COM-порта

Далее нажать кнопку «Открыть порт» (Рисунок 5.7).

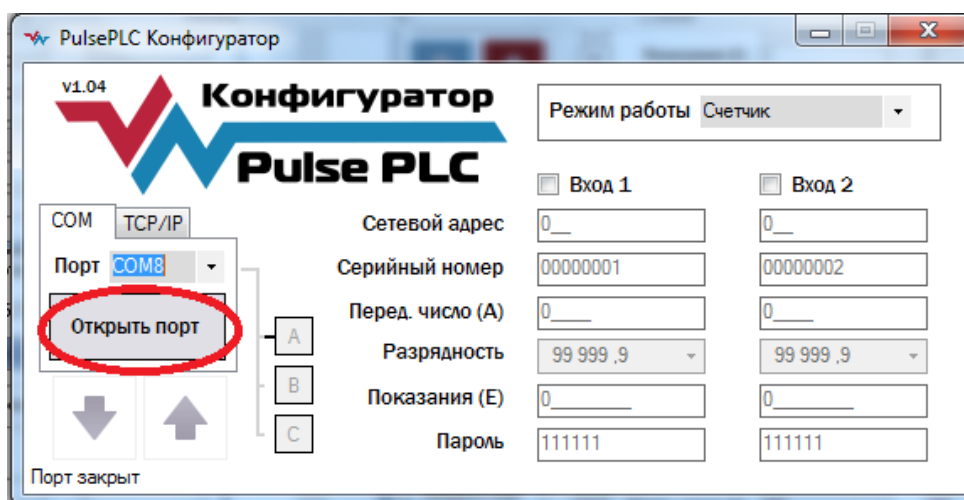


Рисунок 5.7 – Кнопка «Открыть порт»

Далее, если выбранный порт не занят, программа займет выбранный порт, активируются кнопки «Чтение» и «Запись», и надпись «Открыть порт» изменится на «Закрыть порт» (Рисунок 5.8). Кнопка чтение – синяя. Кнопка записи – красная.

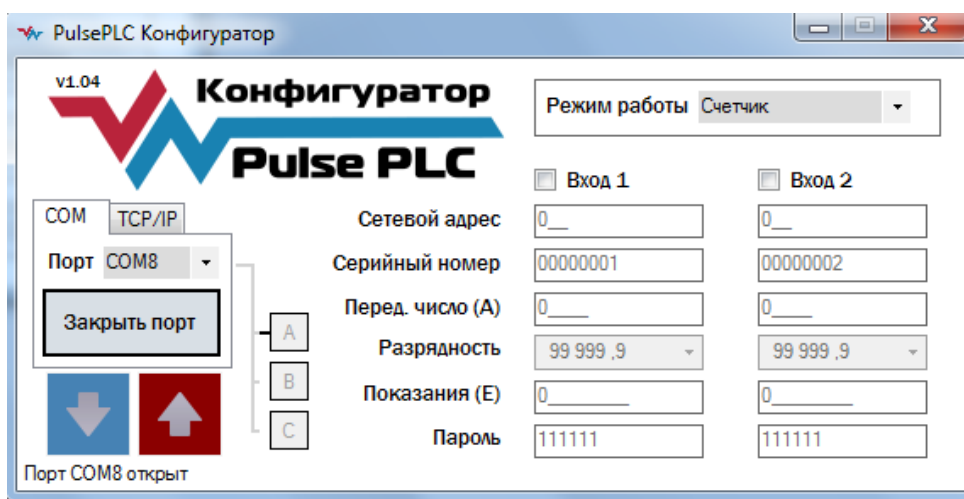


Рисунок 5.8 – Порт COM3 открыт

Для просмотра конфигурации «Pulse PLC» нажимаем кнопку «Чтение» (Стрелка вниз). После чтения данные отобразятся в соответствующих полях.

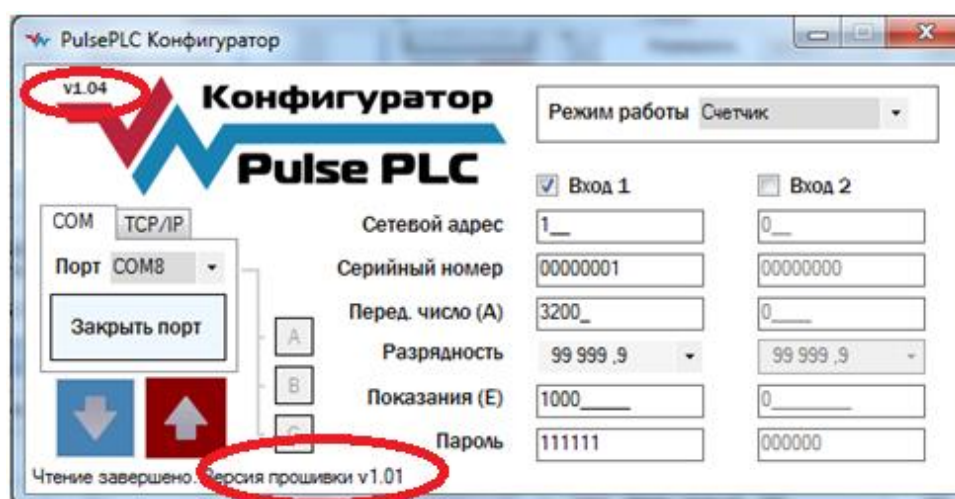


Рисунок 5.9 – Прочитанные данные с «Pulse PLC»

После успешного чтения параметров с устройства в нижней левой части окна отображается версия прошивки Pulse PLC.

В поле режим работы указывается режим работы «Pulse PLC». Ниже приведены параметры импульсных входов:

- галочки «Вход 1» и «Вход 2» определяют активен ли соответствующий импульсных вход;
- поле «Сетевой адрес» определяет адрес счетчика в сети PLC-интерфейса и при опросе по протоколу счетчика;
- поле «Серийный номер» определяет виртуальный серийный номер импульсного входа и используется при опросе по протоколу счетчика;
- поле «Передаточное число» определяет вес импульсов при пересчете из числа импульсов в показания (это число указывается в паспорте на подключаемый ко входу прибор учета);
- поле «Показания» показывает текущие учтенные показания;
- поле «Пароль» используется при опросе по протоколам счетчика;
- поле «Разрядность» определяет предел показаний после которого происходит их обнуление.

5.2.2 Установка связи со счетчиком с помощью ПО «Pulse PLC Tools через TCP/IP

При запуске окно программы выглядит как на рисунке 5.5.

В левой части окна находятся элементы управления для установки связи с «Pulse PLC», записи/чтения параметров. В правой части окна находятся поля в которых отображаются настраиваемые параметры устройства.

В строку IP и Порт необходимо вписать IP и Порт, через которые будет происходить обмен данными с «Pulse PLC».

Далее, нажимаем на кнопку «Соединить»

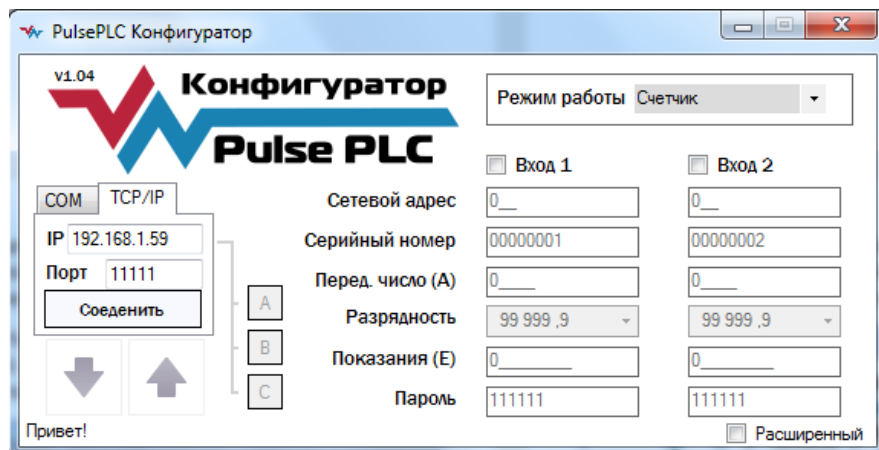


Рисунок 5.10 – Настройка связи с «Pulse PLC»

5.3 Настройка «Pulse PLC» для работы в режиме «Счетчика»

Для подключения приборов учета к импульсному входу и подсчета поступающих импульсов необходимо настроить «Pulse PLC» на работу в режиме «Счетчика».

Для этого необходимо (рисунок 5.11):

- 1) Установить связь с «Pulse PLC» (пункт 4.4.3);
- 2) в выпадающем списке «Режим работы» выбрать «Счетчик»;
- 3) отметить галочками необходимые импульсные входы, к которым будут подключаться приборы учета;
- 4) задать уникальный сетевой адрес от 1 до 250 в пределах одного PLC канала (одной фазы трехфазной сети);
- 5) задать восьмизначный серийный номер;
- 6) переписать из паспорта подключаемого прибора учета «Передаточное число»;

- 7) вписать текущие показания прибора учета;
- 8) придумать и вписать шестизначный пароль;
- 9) выбрать разрядность, соответствующую разрядности подключаемого прибора учета;
- 10) нажать кнопку «Записать» (стрелка вверх).

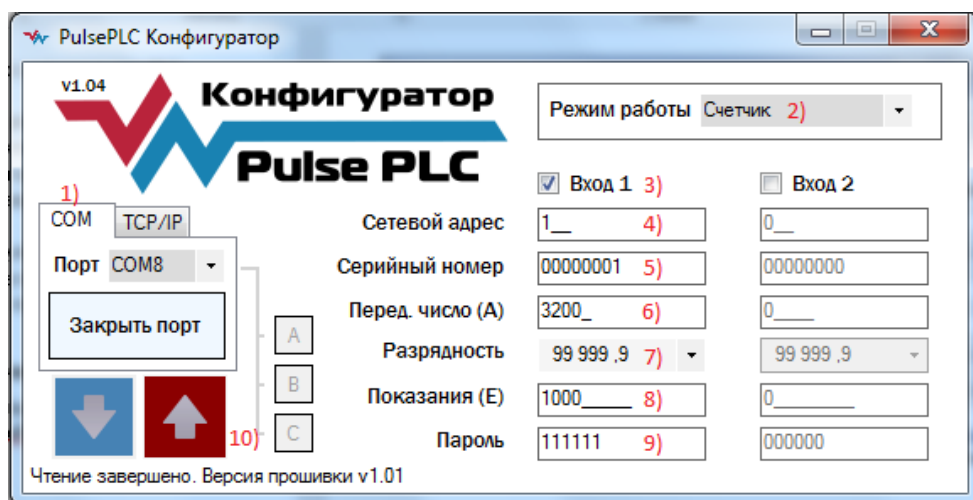


Рисунок 5.11 –Настройка «Pulse PLC» на работу в режиме «Счетчик»

5.4 Настройка «Pulse PLC» для работы в режиме «Концентратора»

Для сбора показаний по PLC-интерфейсу с «Pulse PLC», работающих в режиме «Счетчика», необходимо установить на каждый используемый канал (фазу) по одному «Pulse PLC», настроенных на режим работы «Концентратор».

При выборе из выпадающего списка «Режим работы» имеется три режима (Рисунок 5.12):

- Концентратор А;
- Концентратор В;
- Концентратор С.

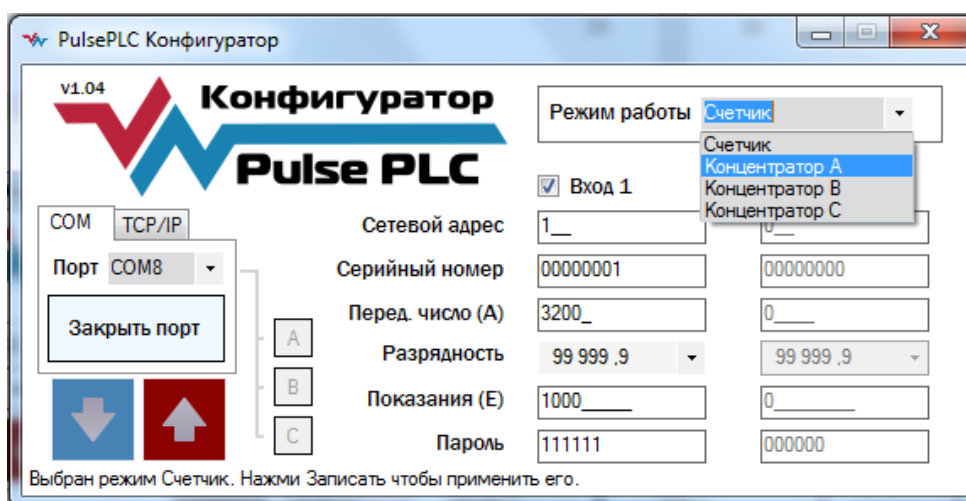


Рисунок 5.12 – Выбор режима работы

Эти условные обозначения введены для различия концентраторов на разных фазах т.к. их интерфейсы EIA485 (RS-485) подключаются в общую шину (Рисунок 5.13).

В «концентраторе» есть область памяти в которой хранится список опрашиваемых им «счетчиков». В этом же списке хранятся собранные со счетчиков показания. Опрашиваемые «счетчики» должны находится в одном PLC канале (фазе) с «концентратором».

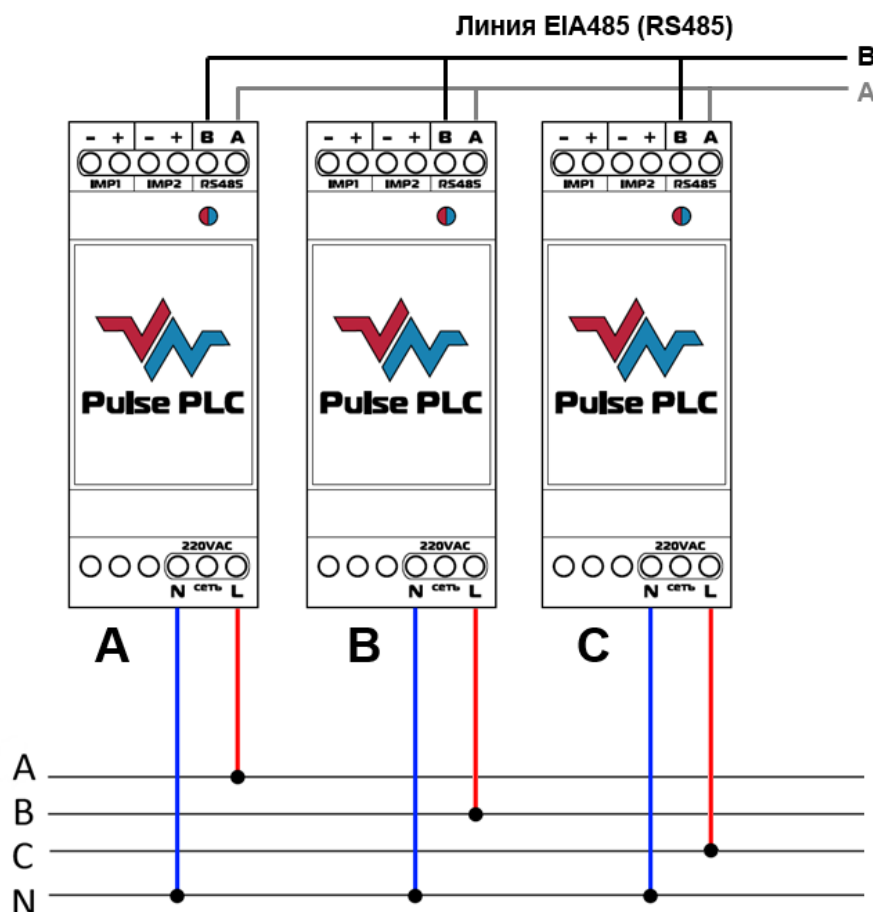


Рисунок 5.13 – Подключение «Pulse PLC» в режиме «Концентратор» на все три канала (фазы)

Для конфигурирования «Pulse PLC» в режим «конфигуратор» необходимо (Рисунок 5.14):

- 1) Установить связь с «Pulse PLC» (пункт 4.4.3);
- 2) в выпадающем списке «Режим работы» выбрать «Концентратор»;
- 3) нажать кнопку «Записать» (стрелка вверх).

(!) При конфигурировании режима работы необходимо чтобы к ПК по RS-485 было подключено только одно устройство. Невозможно корректно произвести настройку режима работы одновременно нескольких устройств.

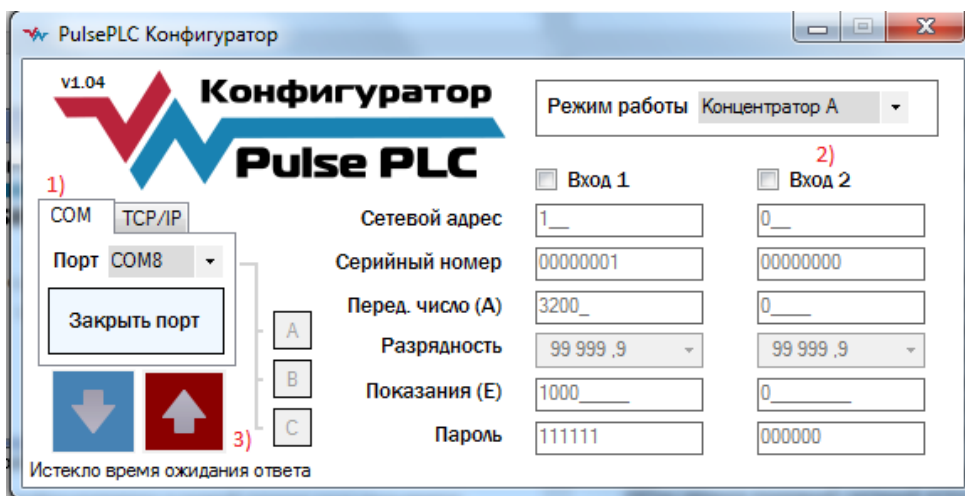


Рисунок 5.14 – Настройка «Pulse PLC» на работу в режиме «Концентратор»

Далее нажать кнопку «Прочитать» (Рисунок 5.15).

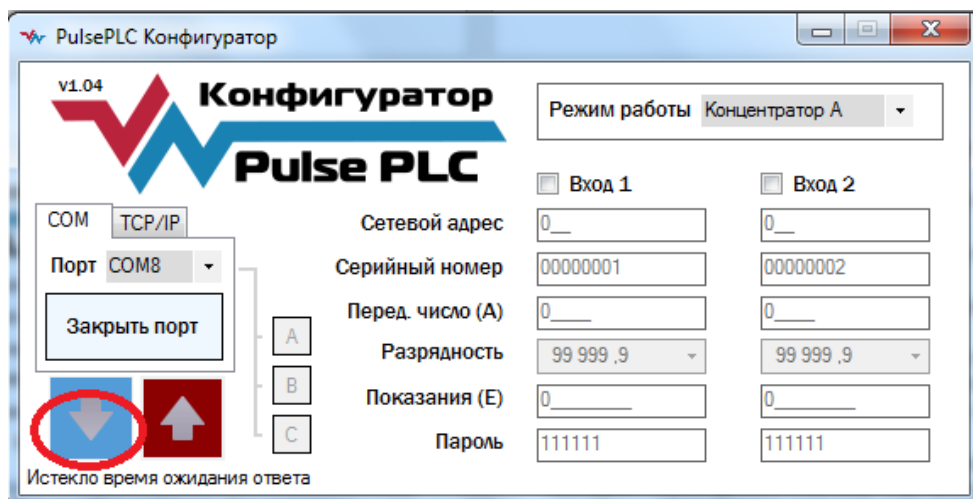


Рисунок 5.15 – Кнопка «Прочитать»

Выбрать при помощи группы кнопок «А», «В» и «С» (Рисунок 5.16) «Концентратор», с которым будет производиться работа через программу.

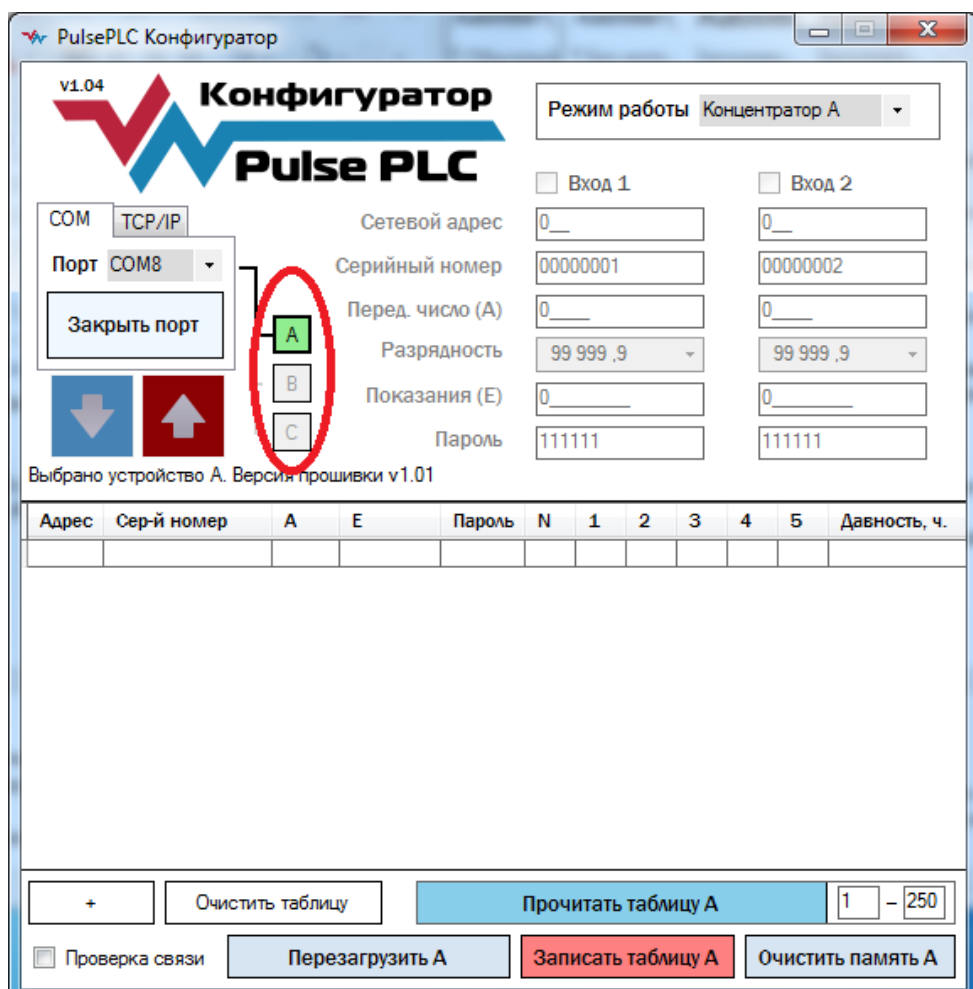


Рисунок 5.16 – Таблица опрашиваемых счетчиков

Обозначения столбцов таблицы счетчиков (Рисунок 5.15):

- «Адрес» – сетевой адрес «Счетчика», используется при опросе в PLC-канале (число от 1 до 250);
- «Сер-й номер» - серийный номер счетчика, используется при опросе в системе АСКУЭ (восемь цифр);

- «А» - передаточное число «Счетчика», не используется (информативный характер) (число от 10 до 65 000);
- «Е» - показания «Счетчика», прочитанные по PLC-каналу или записанные вручную (число от 0 до 999 999 999);
- «Пароль» - пароль доступа к показаниям, используется при опросе в системе АСКУЭ (шестизначный пароль);
- «N» - число ступеней ретрансляции (от 0 до 5), используется при опросе в PLC-канале (число от 0 до 5);
- «1» - адрес первой ступени ретрансляции (адрес «Счетчика» через который будет передан запрос на конечный «Адрес») (число от 0 до 250);
- «2», «3», «4», «5» - адреса второй, третьей, четвертой и пятой ступеней ретрансляции соответственно (число от 0 до 250);
- «Давность, ч.» - количество времени, которое прошло с момента последнего опроса данного «Счетчика» (При записи показаний в таблицу вручную, записывается число 255) (поле только для чтения).

(!) Актуальными считаются показания с давностью не более 5 часов.

(!) При запросе показаний системой АСКУЭ, концентратор возвращает только актуальные показания.

(!) Если давность показаний более 5 часов, то концентратор не отвечает на запрос системы АСКУЭ.

Назначение кнопок под таблицей опроса счетчиков (Рисунок 5.15):

- «Перезагрузить» - отправляет команду перезагрузки на выбранный концентратор;
- «Прочитать таблицу» - считывает таблицу опроса с выбранного концентратора;
- «Записать таблицу» - добавляет заполненные столбцы из программы в память выбранного концентратора;
- «Очистить таблицу» - стирает данные из таблицы опроса в памяти выбранного концентратора.

5.5 Настройка опроса «Счетчиков» по PLC

Для настройки таблицы опроса счетчиков необходимо в программе выбрать «Концентратор», который будем настраивать.

Для этого нужно:

- 1) Установить связь с «Pulse PLC» (пункт 4.4.3);
- 2) Если к шине RS-485 подключены «Концентраторы», то при чтении отобразятся «Концентраторы», которые ответили на запрос (соответствующие кнопки поменяют цвет на зеленый)
- 3) Выбрать при помощи группы кнопок «А», «В» и «С» (Рисунок 5.16) «Концентратор», с которым будет производиться работа через программу;
- 4) Нажать кнопку «Прочитать таблицу»;
- 5) Отредактировать таблицу в программе «Pulse PLC Tools»;
- 6) Нажать «Очистить таблицу» чтобы удалить старую таблицу из памяти контроллера;
- 7) Нажать «Записать таблицу» чтобы записать отредактированную таблицу из программы «Pulse PLC Tools» в память контроллера;
- 8) Дождаться завершения перезагрузки контроллера после записи.

6 Техническое обслуживание счетчика

Техническое обслуживание счетчика в местах установки заключается в систематическом наблюдении за его работой и устранении ошибок и сбоев в работе счетчика.

6.1 Поверка счетчика

Периодическая поверка счетчика проводится по методике поверки КУРС.411734.001 ПМ:

- при выпуске из производства;
- для счетчиков, находящихся в эксплуатации – один раз в 5 лет
- после ремонта.

При проведении испытаний счетчиков время измерения погрешности устанавливать не менее 20 с.

При отрицательных результатах поверки ремонт и регулировка счетчика осуществляется организацией, уполномоченной ремонтировать счетчик.

6.2 Текущий ремонт

Возможные неисправности и способы их устранения потребителем приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Возможные неисправности и способы их устранения

Наименование неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
1 Не светится индикаторный светодиод	1 Нет напряжения на клеммах питания 2 Неисправность в электронной схеме	1 Проверить наличие напряжения на клеммах питания 2 Отправить «Pulse PLC» в ремонт
2 Индикатор светится, но нет ответа по интерфейсу EIA485	1 Перепутаны контакты А и В 2 Неисправность в электронной схеме	1 Проверить схему подключения интерфейса RS-485 2 Отправить «Pulse PLC» в ремонт
3 Отсутствует или неверный учет	1 Обрыв или неверная схема подключения импульсных входов 1 Неверные настройки импульсного входа 2 Неисправность в электронной схеме	1 Проверить схему подключения импульсных входов 2 Сверить настройки импульсных входов «Pulse PLC» с параметрами импульсных выходов приборов учета 3 Отправить «Pulse PLC» в ремонт
4 При периодической проверке погрешность вышла за пределы допустимой	1 Неисправность в электронной схеме	1 Отправить «Pulse PLC» в ремонт

6.3 Условия хранения и транспортирование

Хранение счетчиков производится в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25°С.

Счетчики транспортируются в закрытых транспортных средствах любого вида.

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до 70 °С;
- относительная влажность 98 % при температуре 35 °С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (537 – 800 мм рт. ст.);
- транспортная тряска в течение 1 ч с ускорением 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 в минуту.

6.4 Тара и Упаковка

Упаковка счетчиков, эксплуатационной и товаросопроводительной документации производится в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

Подготовленный к упаковке «Pulse PLC» помещается в пакет полиэтиленовый ГОСТ 12302-2013, укладывается в потребительскую тару из картона Т15ЭЕ ГОСТ Р 52901-2007.

Эксплуатационная документация находится в потребительской таре сверху изделия. Потребительская тара оклеена упаковочной лентой.

Упакованные в потребительскую тару «Pulse PLC» уложены в транспортную тару, представляющую собой ящик картонный, изготовленный согласно чертежам предприятия-изготовителя.

В ящик вложена товаросопроводительная документация, в том числе упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и условное обозначение счетчиков и их количество;
- дата упаковывания;
- подпись ответственного за упаковку;
- штамп ОТК;
- ящик опломбирован.

Габаритные размеры грузового места, масса нетто, масса брутто соответствуют требованиям конструкторской документации предприятия-изготовителя.

6.5 Маркирование

На лицевую панель счетчика нанесены офсетной печатью или другим способом, не ухудшающим качества:

- логотип «Pulse PLC»;
- обозначения контактов над клеммами.

На боковую панель счетчика нанесены офсетной печатью или другим способом, не ухудшающим качества:

- надпись «PULSE PLC» Импульсный счетчик-регистратор;
- номер счетчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- номинальное напряжение;
- частота 50 Гц;
- изображение с обозначением клемм импульсных входов и интерфейса EIA485 (RS-485);
- товарный знак предприятия-изготовителя – ООО «КУРС»;
- изображение знака, утверждения типа средств измерений;
- изображение единого знака обращения продукции ЕАС при получении сертификата;
- испытательное напряжение изоляции символ С-1 по ГОСТ 23217-78;
- надпись ТУ 4222-002-94266508-2016;
- надпись Сделано в России;
- тип интерфейса в соответствии со структурой условного обозначения счетчика.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Общий вид «Pulse PLC»

