

Счетчик импульсов ЛЭРС СИ-4 RS-232/485



Руководство по эксплуатации

Версия 1.0

Оглавление

1	Назначение	3
2	Технические характеристики	3
2.1	Основные технические характеристики.....	3
2.2	Характеристики электромагнитной совместимости и помехоустойчивости	4
2.3	Характеристики безопасности.....	4
2.4	Характеристики надежности.....	4
2.5	Характеристики защиты от несанкционированного доступа.....	4
2.6	Состав изделия	4
3	Эксплуатация счетчика импульсов	5
3.1	Эксплуатационные ограничения	5
3.2	Подготовка к использованию.....	6
3.3	Работа счетчика импульсов.....	6
3.4	Техническое обслуживание	7
3.5	Поверка	8
4	Хранение, транспортирование, консервация и утилизация	8
5	Гарантии изготовителя	8
6	Маркировка и пломбирование	8
7	Комплект поставки и упаковка.....	9
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	10
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	12
	ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	20
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г	27

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на счетчики импульсов ЛЭРС СИ-4 RS-232/485, применяемые для организации АСКУ, АИИС КУ и АСКУР.

Необходимо ознакомиться с изложенными в руководстве инструкциями, перед тем как подключать, настраивать, эксплуатировать или обслуживать счетчики импульсов.

Монтаж и эксплуатация прибора должны производиться техническим персоналом, изучившим настоящее руководство.

ООО «ЛЭРС-КОМ» сохраняет за собой право без предварительного уведомления вносить в руководство изменения, связанные с улучшением оборудования и программного обеспечения, а также для устранения опечаток и неточностей.

Перечень принятых сокращений

АСКУ	- автоматизированные системы коммерческого учета
АСКУР	- автоматизированные системы коммерческого учета ресурсов
АИИС КУ	- автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учёта
РЭ	- руководство по эксплуатации
СИ	- средства измерений, определение по РМГ 29
ПК	- персональный компьютер (планшет)
ПО	- программное обеспечение
ИВК	- информационно вычислительный комплекс
NTP	- Network Time Protocol (протокол сетевого времени)
NAMUR	- международная ассоциация пользователей технологий автоматизации в промышленности
УСПД	- устройство сбора и передачи данных

1 Назначение

Счетчик импульсов ЛЭРС СИ-4 RS-232/485 предназначен для использования в виде составной части при создании автоматизированных систем учета:

- электроэнергии,
- тепловой энергии,
- холодной воды,
- горячей воды,
- газа,
- других,

а также в качестве самостоятельного изделия для счета количества импульсов с ведением архива накопленных импульсов.

Счетчик импульсов разработан для применения на объектах электроэнергетики, промышленных и коммерческих предприятиях и других организаций, осуществляющих самостоятельные взаиморасчеты с поставщиками или потребителями ресурсов.

Область применения: учет ресурсов, промышленность.

2 Технические характеристики

2.1 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные технические характеристики

Параметр	Значение параметра
Датчик магнитного поля на основе датчика Холла	1
Количество тревожных входов, шт	2
Количество импульсных входов, шт	4
Тип входного импульсного сигнала:	открытый коллектор, сухой контакт, сигнал NAMUR
Параметры входных импульсов: - диапазон частоты следования, Гц; - длительность замкнутого и разомкнутого состояния входа не менее, мс	от 0 до 200 2
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования (счет количества импульсов) на каждые 10000 импульсов, %*	±0,01
Максимальная емкость счетчика по каждому импульсному входу, импульсов	$2^{32}-1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения текущего времени, с/сут	±5
Рабочие условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С; - диапазон относительной влажности окружающей среды при 35 °С, %, не более; - диапазон атмосферного давления, кПа	от -40 до +70 95 от 84 до 106
Напряжение электропитания от внешнего источника постоянного тока, В	5...12
Напряжение электропитания от внутреннего литиевого источника, В	3,6
Срок службы литиевого источника питания типа 14505.	до 6 лет
Ток потребления в режиме покоя (все входы разомкнуты, отсутствует обмен данными), мкА	7
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина), мм	37×91×58
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP20

Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	70000
* Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования нормированы для каждого импульсного входа.	

2.2 Характеристики электромагнитной совместимости и помехоустойчивости

Помехоустойчивость счетчика импульсов соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001) для применения на электростанциях и подстанциях среднего напряжения.

2.3 Характеристики безопасности

Счетчик импульсов в нормальных условиях и при возникновении неисправностей не представляет опасности для обслуживающего персонала.

По общим требованиям безопасности счетчик импульсов соответствует требованиям ГОСТ 22261-94 и ГОСТ 12.2.003-91.

Технические требования к счетчику импульсов в части безопасности соответствуют ГОСТ Р 12.1.019-2009 классу защиты III.

Степень защиты персонала и потребителя от соприкосновения с находящимися под напряжением частями, а также степень защиты от попадания внутрь твердых посторонних тел, пыли и воды по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) – IP20.

Конструкция элементов и узлов, входящих в счетчик импульсов, соответствует требованиям ГОСТ 12.1.004-91 и ГОСТ 27483-87 (МЭК 695-2-1-80) и не допускает чрезмерного перегрева и воспламенения в рабочем состоянии.

2.4 Характеристики надежности

Счетчик импульсов является устройством непрерывного длительного применения и соответствует требованиям ГОСТ 27.003-2016. Нарботка на отказ составляет не менее 70000 ч в рабочих условиях применения. Средний срок службы составляет не менее 12 лет. Среднее время восстановления работоспособности аппаратных средств счетчика импульсов составляет не более 24 ч (на предприятии-изготовителе). Сохранность информации при возникновении отказов обеспечивается модулем энергонезависимой памяти, если он не поврежден.

2.5 Характеристики защиты от несанкционированного доступа

Защита от несанкционированного доступа соответствует ГОСТ Р 50739-95 и осуществляется на программном уровне (в протоколе обмена отсутствуют команды стирания архива). Механическая защита счетчика импульсов осуществляется путем пломбирования винта крепления платы в корпусе УСПД, входящего в состав счетчика импульсов.

2.6 Состав изделия

Счетчик импульсов ЛЭРС СИ-4-RS состоит из УСПД ЛЭРС СИ-4 и основной платы с блоком питания, интерфейсом RS-232/485 и клеммами для подключения внешних кабелей.

Внешний вид устройства со снятым корпусом показан на рисунке 1. Назначение клемм приведено в приложении А.



Рис. 1. Внешний вид счетчика импульсов ЛЭРС СИ-4 RS-232/485 со снятым корпусом (батарея в комплект не входит)

Счётчик импульсов имеет вход для подключения внешнего питания 5...12 В постоянного тока, и батарею, расположенную внутри корпуса. Батарея обеспечивает бесперебойное питание счётчика импульсов при отключении внешнего питания. При отсутствии внешнего питания срок службы батареи составляет до 6 лет.

Счетчик импульсов имеет 4 счетных входа для подключения прибора с импульсным выходным сигналом, 2 тревожных входа для подключения датчиков аварийных состояний.

В составе счетчика импульсов присутствует датчик магнитного поля на основе датчика Холла, который передает информацию о возможной некорректности архивных данных из-за воздействия усиленного магнитного поля.

3 Эксплуатация счетчика импульсов

3.1 Эксплуатационные ограничения

Перед эксплуатацией необходимо полностью, внимательно ознакомиться с эксплуатационной документацией на счетчик импульсов.

Все монтажные работы должны производиться при отключенном напряжении питания.

При работе вне помещений (а также в помещениях с повышенной влажностью или запыленностью) счетчик импульсов должен эксплуатироваться в дополнительной оболочке, обеспечивающей требуемый класс IP.

При эксплуатации счетчика импульсов необходимо бесперебойное питание. Несоблюдение этого требования ведет к сбросу текущего времени и календаря и нарушению правильности архивирования данных.

ВНИМАНИЕ! Следует иметь в виду, что интерфейс RS-232/485 не имеет гальванической изоляции от цепей питания, подключение к нему требуется выполнять локально.

ВНИМАНИЕ! К счётным и тревожным входам счетчика импульсов рекомендуется подключать только пассивные датчики с замыкающимся контактом. В случае использования активных датчиков напряжение, подающееся на входы счётчика импульсов, не должно превышать 3.6 В. Несоблюдение данного требования ведет к отказу производителя от выполнения гарантийных обязательств.

3.2 Подготовка к использованию

ВНИМАНИЕ! После транспортирования счетчика импульсов в условиях отрицательных температур его распаковка должна производиться только после выдержки в течение не менее 1 ч при температуре на месте эксплуатации. Перед подключением на корпусе счетчика импульсов должны отсутствовать следы конденсации влаги.

Для подключения устройств к счетчику импульсов используются клеммные зажимы, расположенные в верхней и нижней части устройства. Схема подключения приведена в Приложении А. Для подключения компьютера используется интерфейс RS-232/485 (подключается к ПК через преобразователь RS-232 – USB, RS-485 – USB).

Извлечь счетчик импульсов из упаковки и произвести внешний осмотр. Убедиться в отсутствии видимых повреждений корпуса. Проверить комплектность поставки. Установить счетчик импульсов на DIN-рейку в предназначенное для него место в электротехническом щитке, выполнить монтаж цепей в соответствии со схемой в приложении А. Затем произвести синхронизацию времени с временем автоматизированной системы учета. Произвести настройку в соответствии с подключенными счетчиками ресурсов и датчиками тревожных входов с помощью программы-конфигуратора «ЛЭРС СИ-4 Конфигуратор». Временно прекратить потребление ресурсов, которые подлежат учету, записать показания счетчиков ресурсов, цену импульсов и предполагаемое время включения счета ресурсов. Эти данные необходимы для правильного отображения показаний счетчиков в автоматизированной системе (синхронизация показаний). Включить счет (в программе «ЛЭРС СИ-4 Конфигуратор») при достижении времени предполагаемого включения. Счетчик импульсов поставляется с выключенным счетом для исключения формирования импульсов во время подключения устройства. Отключение счета происходит только в случае отключения питания и разряда конденсатора, подключенного параллельно питающему напряжению. Разряд конденсатора происходит приблизительно за 3 сек. После включения счета включить потребление ресурсов. Проконтролировать накопление импульсов, поступающих от счетчиков ресурсов, и работу подключенных тревожных входов. При выявленных неисправностях устранить их и повторить процесс синхронизации показаний. Описание работы с программой «ЛЭРС СИ-4 Конфигуратор» в приложении В.

3.3 Работа счетчика импульсов

Счетные входы способны воспринимать три типа импульсных сигналов:

- открытый коллектор
- сухой контакт
- сигнал стандарта NAMUR

ВНИМАНИЕ! Подключение СИ с выходным сигналом NAMUR, требующих питания по цепи NAMUR от счетчика импульсов, не предусмотрено и приведет к ускоренному разряду батареи питания.

Сопротивление цепи в разомкнутом состоянии должно составлять не менее 5.6 кОм в замкнутом состоянии не более 2.2 кОм.

Импульсы от СИ подсчитываются в счетчиках текущих показаний по каждому каналу с начала получаса, и каждые полчаса текущие показания сохраняются в архив и сбрасываются в ноль. С помощью программы-конфигуратора «ЛЭРС СИ-4 Конфигуратор» (см. Приложение В) или при подаче команды записи показаний от компьютера или другого микропроцессорного устройства запись в архив и сброс текущих показаний может производиться в произвольный момент времени. При каждой записи в архив подсчитанные импульсы суммируются с текущей накопленной суммой импульсов в соответствующем текущему времени архиве.

Архив устройства имеет циклическую структуру. В архивах сохраняется количество посчитанных импульсов по каждому импульсному входу (каналу).

- **Часовой архив** содержит количество посчитанных импульсов, за последние два месяца, с детализацией 30 минут.
- **Суточный архив** содержит количество подсчитанных импульсов, за последние двенадцать месяцев, с детализацией 1 день.
- **Месячный архив** содержит количество посчитанных импульсов, за последний год, с детализацией 1 месяц.

При отключении питания архивы сохраняются не менее 5 лет. Очистка архивов не предусмотрена.

Календарь и время счетчика импульсов обеспечиваются внутренними часами микроконтроллера. Синхронизация с временной шкалой производится через протокол обмена данными. При отключении внешнего питания и батареи часы микропроцессора сбрасываются, при включении необходимо заново установить время.

Посчитанное и сохраненное количество импульсов может быть считано компьютером или другим устройством через интерфейс RS-232/485. Счетчик импульсов не выполняет какого-либо преобразования полученных данных. Протокол связи по интерфейсу RS-232/485 с внешними устройствами приведен в приложении Б. Инструкция по настройке обмена данными со счётчиком импульсов в программе диспетчеризации «ЛЭРС Учёт» приведена в Приложении Г.

Счетчик импульсов ЛЭРС СИ-4 RS-232/485 имеет датчик магнитного поля и два тревожных входа. При приближении сильного магнита к устройству происходит срабатывание датчика, что можно использовать для отслеживания попыток остановки счетчиков с помощью магнита. Тревожные входы могут быть настроены на срабатывание, как при замыкании, так и при размыкании контактов. Опрос состояния тревожных входов и датчика магнитного поля происходит один раз в 10 секунд. Если в течении 3 опросов установлены сигналы срабатывания, то устанавливается сигнал тревоги, который может быть прочитан и сброшен при подключении к компьютеру с помощью утилиты или удаленно по интерфейсу RS-232/485 с помощью специальной команды.

3.4 Техническое обслуживание

При правильных показаниях счетчиков в автоматизированной системе техническое обслуживание счетчика импульсов не требуется. При использовании в системе коммерческого учета требуется выполнять периодическую поверку устройства (по истечении срока его поверки).

При отличии показаний счётчиков ресурсов с показаниями автоматизированной системы учета необходимо выполнить действия для выявления причины расхождения:

- Проверить соблюдение условий эксплуатации по температуре и влажности окружающего воздуха;
- выявить отсутствие внешних повреждений составных частей автоматизированной системы, вызванных нештатными ситуациями (обрушение предметов, пожар, затопление и т.п.);
- проверить надёжность электрических соединений;
- проверить целостность пломб на составных частях системы и признаки преднамеренного или непреднамеренного вмешательства в систему;
- проверить исправность электропитания;
- проверить правильность функционирования счетчика импульсов.

При выявлении неисправности счетчика импульсов отправить его изготовителю для ремонта с указанием характера неисправности.

3.5 Поверка

Поверка УСПД ЛЭРС СИ-4, входящего в состав счетчика импульсов, осуществляется согласно документу «УСТРОЙСТВА СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ЛЭРС СИ-4. Методика поверки». Интервал поверки – 6 лет.

4 Хранение, транспортирование, консервация и утилизация

Условия хранения соответствуют условиям эксплуатации изделия без воздействия прямых солнечных лучей и осадков. Во время хранения не требуется проведение работ по техническому обслуживанию и консервации.

Транспортирование счетчика импульсов ЛЭРС СИ-4 RS-232/485 осуществляется в упаковке предприятия-изготовителя или аналогичной, любыми видами транспорта в условиях, соответствующих условиям эксплуатации изделия с обеспечением защиты от атмосферных осадков, чрезмерной вибрации и ударов, ведущих к механическому разрушению изделия или его частей.

Счетчик импульсов не содержит в своём составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде, поэтому утилизация изделия может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

5 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие прибора заявленным техническим характеристикам при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года со дня продажи.

При направлении прибора в ремонт к нему обязательно должен быть приложен акт с описанием выявленных дефектов и неисправностей.

Изготовитель не несет ответственности за дефекты, возникшие при несоблюдении правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

6 Маркировка и пломбирование

На каждом счетчике импульсов с помощью наклейки наносятся:

- знак изготовителя;
- наименование и условное обозначение счетчика импульсов;
- заводской номер;
- степень защиты оболочки (Код IP);
- напряжение питания и тип батареи;
- знак соответствия требованиям ЕАС.

Пломбирование УСПД, входящего в состав счетчика импульсов, осуществляется с помощью наклейки или клейма производителя (поверителя). Наклейка или клеймо должны обеспечить невозможность извлечения платы устройства из корпуса, закрывая доступ к винту, крепящему плату в корпусе.

7 Комплект поставки и упаковка

Комплект поставки счетчика импульсов приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Комплект поставки

Наименование	Количество
Счетчик импульсов	1 шт.
Паспорт	1 шт.
Краткое руководство пользователя	1 шт.
Упаковка	1 шт.
Руководство по эксплуатации	на сайте производителя
Методика поверки УСПД	на сайте производителя

Для упаковки используется коробка упаковочная картонная размером 150x107x43 мм, обеспечивающая сохранность при транспортировании и хранении в условиях, предусмотренных в соответствующих разделах данного руководства.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Подключение внешних цепей

Таблица 1. Назначение клемм

Контакт	Группа контактов	Обозначение	Назначение
Верхний ряд клемм (слева направо)			
1	Импульсные входы	IN1 -	Первый импульсный вход
2		IN1 +	
3		IN2 -	Второй импульсный вход
4		IN2 +	
5		IN3 -	Третий импульсный вход
6		IN3 +	
7		IN4 -	Четвертый импульсный вход
8		IN4 +	
9	Тревожные входы	AL1 -	Первый тревожный вход
10		AL1 +	
11		AL2 -	Второй тревожный вход
12		AL2 +	
Нижний ряд клемм (слева направо)			
13			
14	Внешнее питание	GND	Общий провод, земля, (-) питания
15		VDD	(+) питания, 5... 12 В
16			
17	RS-232	TX	Передача данных
18		RX	Приём данных
19		GND	Общий провод
20			
21	RS-485	A	RS-485 линия A
22		B	RS-485 линия B
23			
24			



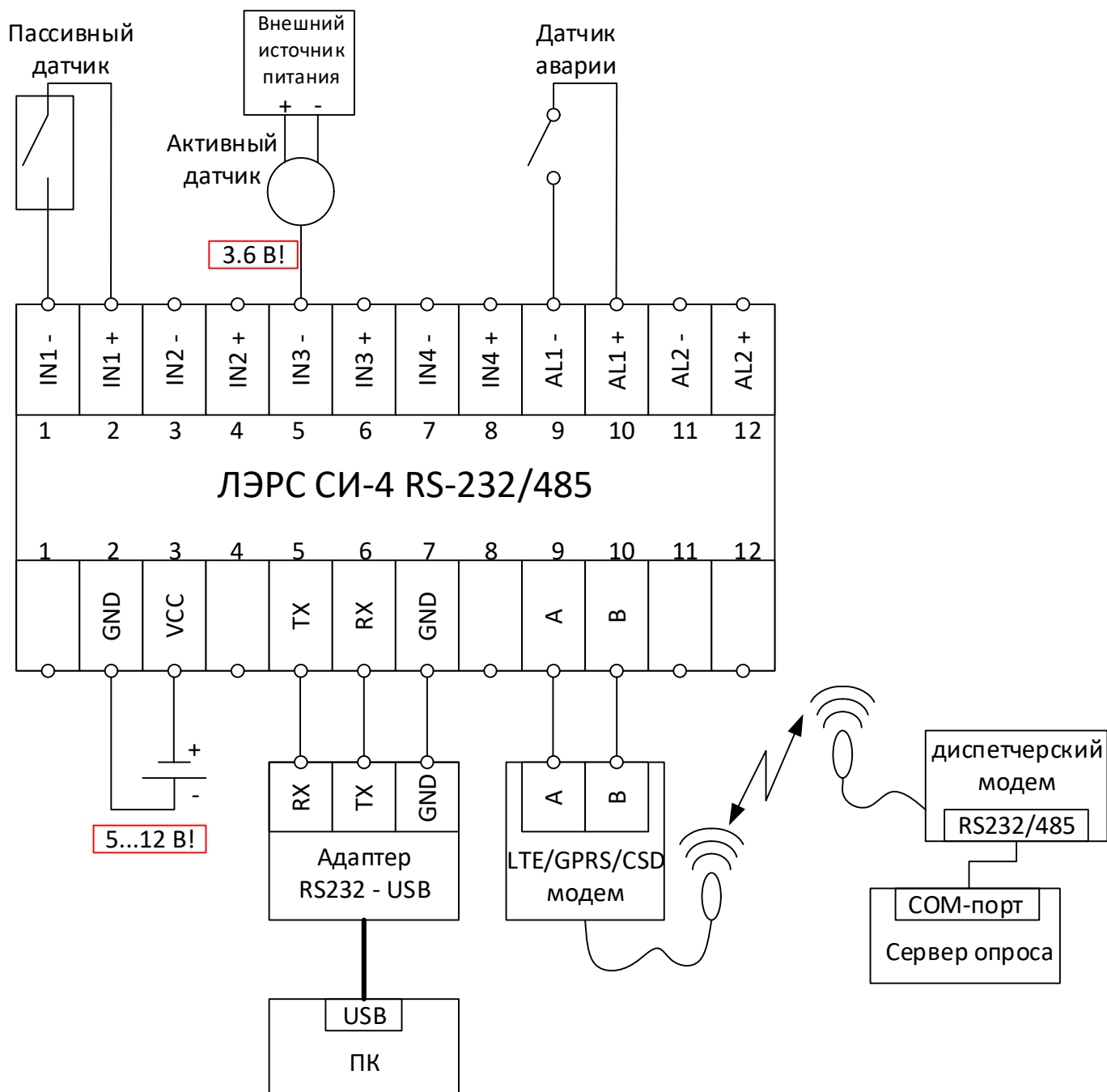


Рис. 2. Схема подключения внешних устройств

Примечания к рис. 2.

- 1) ПК можно подключать и к интерфейсу RS-485 через соответствующий адаптер.
- 2) LTE/GPRS/CSD модем можно подключать и к интерфейсу RS-232 при наличии у модема такого интерфейса.
- 3) Одновременная работа по RS-232 и RS-485 со счётчиком импульсов невозможна, т.к. устройство является однопортовым.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Описание протокола

Счетчик импульсов оборудован интерфейсом Modbus RTU. Версия Modbus 1.1b3.

Параметры связи:

- скорость обмена 9600 бод
- длина посылки 8 бит
- без контроля четности
- стоповый бит 1

Адресация устройства:

При производстве счетчика импульсов устанавливается постоянный сетевой адрес – 30 (0x1E). Изменение этих данных возможно путем записи в соответствующий регистр нужного значения.

В случае, если сетевой адрес был изменен, и информация по нему утеряна, можно послать прибору запрос:

FA 03 00 00 00 01 91 81

В полученном ответе последний байт перед контрольной суммой (выделен жирным шрифтом) – это значение сетевого адреса.

FA 03 02 00 **1E** [CRC]

Поддерживаемые коды функций:

- 03 (0x03) Read Holding Registers
- 06 (0x06) Write Single Register
- 16 (0x10) Write Multiple registers

Коды ошибок

Код	Описание
1 (0x01)	см. документацию по Modbus
2 (0x02)	см. документацию по Modbus
3 (0x03)	см. документацию по Modbus
4 (0x04)	см. документацию по Modbus
18 (0x12)	Попытка записи в регистр имеющего атрибут «Только чтение»
19 (0x13)	Попытка чтения из регистра имеющего атрибут «Только запись»
20 (0x14)	Данные для записи в регистр находятся вне диапазона допустимых значений.

Список регистров

Адрес	Параметр	Тип	Кол-во рег.	Диапазон	Примечание	R W
200 (0x00C8)	Год	uint16	1	20...99		R W
201 (0x00C9)	Месяц	uint16	1	1...12		R W
202 (0x00CA)	День	uint16	1	1...31		R W
203 (0x00CB)	Час	uint16	1	0...23		R W
204 (0x00CC)	Минута	uint16	1	0...59		R W
205 (0x00CD)	Секунда	uint16	1	0...59		R W
206 (0x00CE)	Функция записи даты и времени	uint16	1	1	1 = записать Перед активацией записать дату и время в соотв. регистры	W
207 (0x00CF)	Статус 1 счетного канала	uint16	1	0/1	0 = выключен 1 = включен	R W
208 (0x00D0)	Статус 2 счетного канала	uint16	1	0/1	0 = выключен 1 = включен	R W
209 (0x00D1)	Статус 3 счетного канала	uint16	1	0/1	0 = выключен 1 = включен	R W
210 (0x00D2)	Статус 4 счетного канала	uint16	1	0/1	0 = выключен 1 = включен	R W
211 (0x00D3)	Статус 1 тревожного входа	uint16	1	0/1	0 = выключен 1 = включен	R W
212 (0x00D4)	Статус 2 тревожного входа	uint16	1	0/1	0 = выключен 1 = включен	R W
213 (0x00D5)	Статус датчика Холла	uint16	1	0/1	0 = выключен 1 = включен	R W
214 (0x00D6)	Минимальное время импульса 1 счетного канала	uint16	1	1...255	миллисекунда	R W
215 (0x00D7)	Минимальное время импульса 2 счетного канала	uint16	1	1...255	миллисекунда	R W
216 (0x00D8)	Минимальное время импульса 3 счетного канала	uint16	1	1...255	миллисекунда	R W
217 (0x00D9)	Минимальное время импульса 4 счетного канала	uint16	1	1...255	миллисекунда	R W
218 (0x00DA)	Установка тревоги 1 тревожного входа	uint16	1	0/1	0 = при размыкании 1 = при замыкании	R W
219 (0x00DB)	Установка тревоги 2 тревожного входа	uint16	1	0/1	0 = при размыкании 1 = при замыкании	R W
220 (0x00DC)	Текущие показания 1 счетного канала	uint32	2		обнуляются при записи в архив	R
222 (0x00DE)	Показание 1 счетного канала нарастающим итогом	uint32	2		с момента включения режима «СЧЕТ»	R
224 (0x00E0)	Текущие показания 2 счетного канала	uint32	2		обнуляются при записи в архив	R

226 (0x00E2)	Показание 2 счетного канала нарастающим итогом	uint32	2		с момента включения режима «СЧЕТ»	R
228 (0x00E4)	Текущие показания 3 счетного канала	uint32	2		обнуляются при записи в архив	R
230 (0x00E6)	Показание 3 счетного канала нарастающим итогом	uint32	2		с момента включения режима «СЧЕТ»	R
232 (0x00E8)	Текущие показания 4 счетного канала	uint32	2		обнуляются при записи в архив	R
234 (0x00EA)	Показание 4 счетного канала нарастающим итогом	uint32	2		с момента включения режима «СЧЕТ»	R
236 (0x00EC)	Функция записи показаний 1 счетного канала	uint16	1	1	1 = записать Запись показаний в архив и очистка текущих показаний	W
237 (0x00ED)	Функция записи показаний 2 счетного канала	uint16	1	1	1 = записать Запись показаний в архив и очистка текущих показаний	W
238 (0x00EE)	Функция записи показаний 3 счетного канала	uint16	1	1	1 = записать Запись показаний в архив и очистка текущих показаний	W
239 (0x00EF)	Функция записи показаний 4 счетного канала	uint16	1	1	1 = записать Запись показаний в архив и очистка текущих показаний	W
240 (0x00F0)	Напряжение источника питания	uint16	1	2.0...4.0	значение читается с коэффициентом 100, т.е. напряжению 3.6 В соответствует «360»	R
241 (0x00F1)	Модель устройства	ascii	10			R
251 (0x00FB)	Серийный номер	uint32	2			R
253 (0x00FD)	Версия программного обеспечения	uint16	1	1.0...9.9	наклон 1/100	R
254 (0x00FE)	Адрес сети Modbus	uint16	1	1...247		R W
255 (0x00FF)	Калибровочная константа RTC	uint16	1	0...33279		R W
256 (0x0100)	Тип входа 1 счетного канала	uint16	1	0/1	0 = сухой контакт (геркон), откp. коллектор 1 = NAMUR	R W
257 (0x0101)	Тип входа 2 счетного канала	uint16	1	0/1	0 = сухой контакт (геркон), откp. коллектор 1 = NAMUR	R W
258 (0x0102)	Тип входа 3 счетного канала	uint16	1	0/1	0 = сухой контакт (геркон), откp. коллектор 1 = NAMUR	R W
259 (0x0103)	Тип входа 4 счетного канала	uint16	1	0/1	0 = сухой контакт (геркон), откp. коллектор 1 = NAMUR	R W

260 (0x0104)	Состояние линии ввода 1 счетного канала *	uint16	1	0..3	0 = норма 1 = обрыв 2 = короткое замыкание 3 = сигнал принят (при записи только 0)	R W
261 (0x0105)	Состояние линии ввода 2 счетного канала *	uint16	1	0..3	0 = норма 1 = обрыв 2 = короткое замыкание 3 = сигнал принят (при записи только 0)	R W
262 (0x0106)	Состояние линии ввода 3 счетного канала *	uint16	1	0..3	0 = норма 1 = обрыв 2 = короткое замыкание 3 = сигнал принят (при записи только 0)	R W
263 (0x0107)	Состояние линии ввода 4 счетного канала *	uint16	1	0..3	0 = норма 1 = обрыв 2 = короткое замыкание 3 = сигнал принят (при записи только 0)	R W
264 (0x0108)	Состояние 1 тревожного входа*	uint16	1	0..3	0 = норма 1 = тревога 3 = сигнал принят при записи только 0 (сброс тревоги)	R W
265 (0x0109)	Состояние 2 тревожного входа*	uint16	1	0..3	0 = норма 1 = тревога 3 = сигнал принят при записи только 0 (сброс тревоги)	R W
266 (0x010A)	Состояние датчика Холла*	uint16	1	0..3	0 = норма 1 = тревога 3 = сигнал принят при записи только 0 (сброс тревоги)	R W
267 (0x010B)	Режим работы счетчика**	uint16	1	0/1	0 = тест 1 = счет (при записи только 1)	R W
268 (0x010C)	Количество зарегистриро- ванных событий ***	uint16	1		при записи только 0 (очистка журнала)	R W

* Значение 1 или 2 соответствует наступлению тревожного события, значение 3 означает, что тревожное событие обработано системой (произошла очистка регистра). Это состояние **сохраняется пока тревожный вход не вернется в нормальное состояние**. Для счетных входов, состояние линии определяется только для входа типа NAMUR.

** режим счета отличается от тестового возможностью записи результатов измерения в архив.

*** количество зарегистрированных событий с момента последней очистки журнала. Для просмотра доступны только последние 250 записей.

Часовой архив содержит сведения о количестве подсчитанных импульсов за последние 2 месяца с детализацией 30 минут.

Архив разбит на блоки размерностью 26 регистров. Каждый блок содержит информацию о количестве импульсов по каждому каналу на определенную дату и время (год, месяц, день, час).

Адрес первого регистра блока (BASE) рассчитывается по формуле:

$$BASE = 512 + час * 26 + (день - 1) * 624 + (четность месяца - 1) * 19344$$

четность месяца: 1 = нечетный номер месяца, 2 = четный номер месяца

BASE + 0	Метка времени (A)	timestamp_a	2			R
BASE + 2	1 канал, 00-29 минут	uint32	2			R
BASE + 4	1 канал, 30-59 минут	uint32	2			R
BASE + 6	1 канал, всего*	uint32	2			R
BASE + 8	2 канал, 00-29 минут	uint32	2			R
BASE + 10	2 канал, 30-59 минут	uint32	2			R
BASE + 12	2 канал, всего*	uint32	2			R
BASE + 14	3 канал, 00-29 минут	uint32	2			R
BASE + 16	3 канал, 30-59 минут	uint32	2			R
BASE + 18	3 канал, всего*	uint32	2			R
BASE + 20	4 канал, 00-29 минут	uint32	2			R
BASE + 22	4 канал, 30-59 минут	uint32	2			R
BASE + 24	4 канал, всего*	uint32	2			R

* Нарастающим итогом с момента включения режима «СЧЕТ»

Суточный архив содержит сведения о количестве подсчитанных импульсов за последние 12 месяцев с детализацией 1 день.

Архив разбит на блоки размерностью 18 регистров. Каждый блок содержит информацию о количестве импульсов по каждому каналу на определенную дату (год, месяц, день).

Адрес первого регистра блока (BASE) рассчитывается по формуле:

$$BASE = 40000 + (день - 1) * 18 + (месяц - 1) * 558$$

BASE + 0	Метка времени (A)	timestamp_a	2		Word 0 Lo byte = 0 (час)	R
BASE + 2	1 канал, за сутки	uint32	2			R
BASE + 4	1 канал, всего*	uint32	2			R
BASE + 6	2 канал, за сутки	uint32	2			R
BASE + 8	2 канал, всего*	uint32	2			R
BASE + 10	3 канал, за сутки	uint32	2			R
BASE + 12	3 канал, всего*	uint32	2			R
BASE + 14	4 канал, за сутки	uint32	2			R
BASE + 16	4 канал, всего*	uint32	2			R

* Нарастающим итогом с момента включения режима «СЧЕТ»

Месячный архив содержит сведения о количестве подсчитанных импульсов за последний год с детализацией 1 месяц.

Архив разбит на блоки размерностью 18 регистров. Каждый блок содержит информацию о количестве импульсов по каждому каналу на определенную дату (год, месяц).

Адрес первого регистра блока (BASE) рассчитывается по формуле:

$$BASE = 46848 + (\text{месяц} - 1) * 18$$

BASE + 0	Метка времени (A)	timestamp_a	2		Word 0 Hi byte = 0 (день) Word 0 Lo byte = 0 (час)	R
BASE + 2	1 канал, за месяц	uint32	2			R
BASE + 4	1 канал, всего*	uint32	2			R
BASE + 6	2 канал, за месяц	uint32	2			R
BASE + 8	2 канал, всего*	uint32	2			R
BASE + 10	3 канал, за месяц	uint32	2			R
BASE + 12	3 канал, всего*	uint32	2			R
BASE + 14	4 канал, за месяц	uint32	2			R
BASE + 16	4 канал, всего*	uint32	2			R

* Нарастающим итогом с момента включения режима «СЧЕТ»

Журнал событий

Журнал разбит на блоки (записи) размерностью 4 регистра. Каждый блок содержит информацию о произошедшем событии с привязкой к дате и времени (год, месяц, день, час, минута, секунда).

Имеет циклическую структуру размерностью 250 записей.

Адрес первого регистра последней записи (блока) рассчитывается по формуле:

$$BASE = 47104 + \text{Индекс} * 4$$

Индекс = (остаток от деления количества событий (регистр:0x010C) на 250) - 1.

В случае, если остаток от деления равен 0, индекс = 249.

BASE + 0	Метка времени (L)	timestamp_l	3			R
BASE + 3	Код события *	uint16	1			R

* Расшифровка кода события:

- 0 - неизвестное событие
- 1 - сброс по питанию (включение)
- 2 - изменение режима работы на «СЧЕТ»
- 3 - синхронизация даты и времени
- 4 - событие сторожевого таймера
- 10 - срабатывание тревожного входа №1
- 11 - сброс состояния тревожного входа №1
- 12 - срабатывание тревожного входа №2
- 13 - сброс состояния тревожного входа №2
- 14 - срабатывание датчика магнитного поля
- 15 - сброс состояния датчика магнитного поля
- 21 - состояние линии счетного входа №1 – обрыв
- 22 - состояние линии счетного входа №1 – замыкание
- 23 - сброс состояния линии счетного входа №1

	<ul style="list-style-type: none">• 24 - состояние линии счетного входа №2 – обрыв• 25 - состояние линии счетного входа №2 – замыкание• 26 - сброс состояния линии счетного входа №1• 27 - состояние линии счетного входа №3 – обрыв• 28 - состояние линии счетного входа №3 – замыкание• 29 - сброс состояния линии счетного входа №1• 30 - состояние линии счетного входа №4 – обрыв• 31 - состояние линии счетного входа №4 – замыкание• 32 - сброс состояния линии счетного входа №1					
--	--	--	--	--	--	--

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Описание работы с программой «ЛЭРС СИ-4 Конфигуратор» (R2.7)

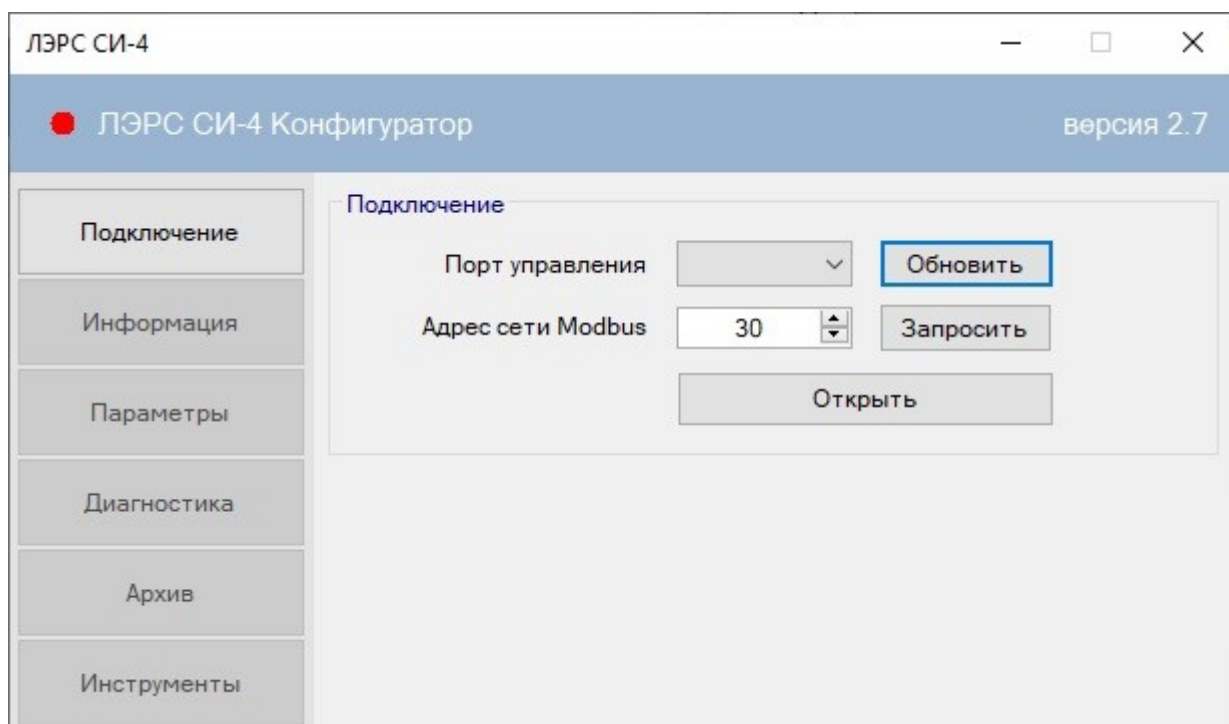
Для использования программы «ЛЭРС СИ-4 Конфигуратор» (R2.7) требуется планшет или компьютер с установленной операционной системой Windows XP, 7, 8, 10 с возможностью подключения к интерфейсу RS-232/485 счетчика импульсов. Преобразователь интерфейса должен определяться компьютером как COM-порт.

Поставка программы включает два файла:

- PC4Config.exe – исполняемый файл
- EasyModbus.dll – файл библиотеки MODBUS.

Программе не требуется специальная установка, просто скопируйте два вышеуказанных файла в любую папку.

После запуска на экране отобразится основное окно программы:



В левой части окна расположены кнопки, каждой из которой соответствует свой вид окна программы и действия, которые можно с ее помощью выполнить.

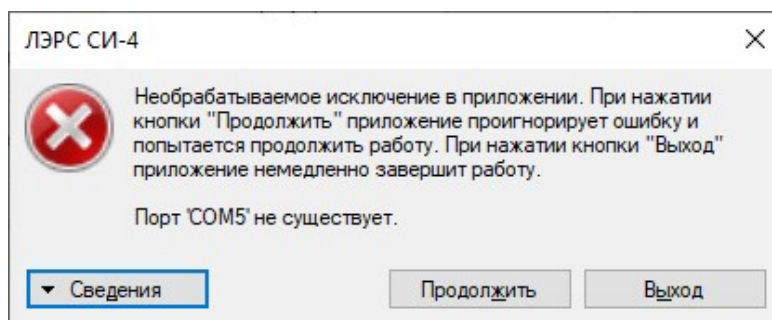
Подключение

На главном окне программы активной является кнопка *Подключение*. В поле с выпадающим списком *Порт управления* необходимо выбрать номер COM-порта, соответствующий используемому преобразователю интерфейса.

Далее, в поле *Сетевой адрес* вводится сетевой адрес счетчика импульсов, если он был изменен и отличается от установленного по умолчанию *30*. Если адрес прибора неизвестен, то следует подключиться к прибору (так, чтобы на шине Modbus не было других устройств) и нажать кнопку *Запросить*. Программа автоматически определит адрес подключенного счетчика импульсов.

Установить соединение, нажав на кнопку *Открыть*. После этого становятся доступны остальные кнопки, расположенные ниже кнопки *Подключение*, а у кнопки *Открыть* изменяется название и действие на *Закреть*. В верхней части окна слева от надписи «ЛЭРС СИ-4 Конфигуратор» красная лампочка («отключено») сменится на зеленую («подключено»).

Отключение адаптера интерфейса перед нажатием на кнопку *Открыть* вызовет ошибку открытия порта. Окно с ошибкой приведено ниже.

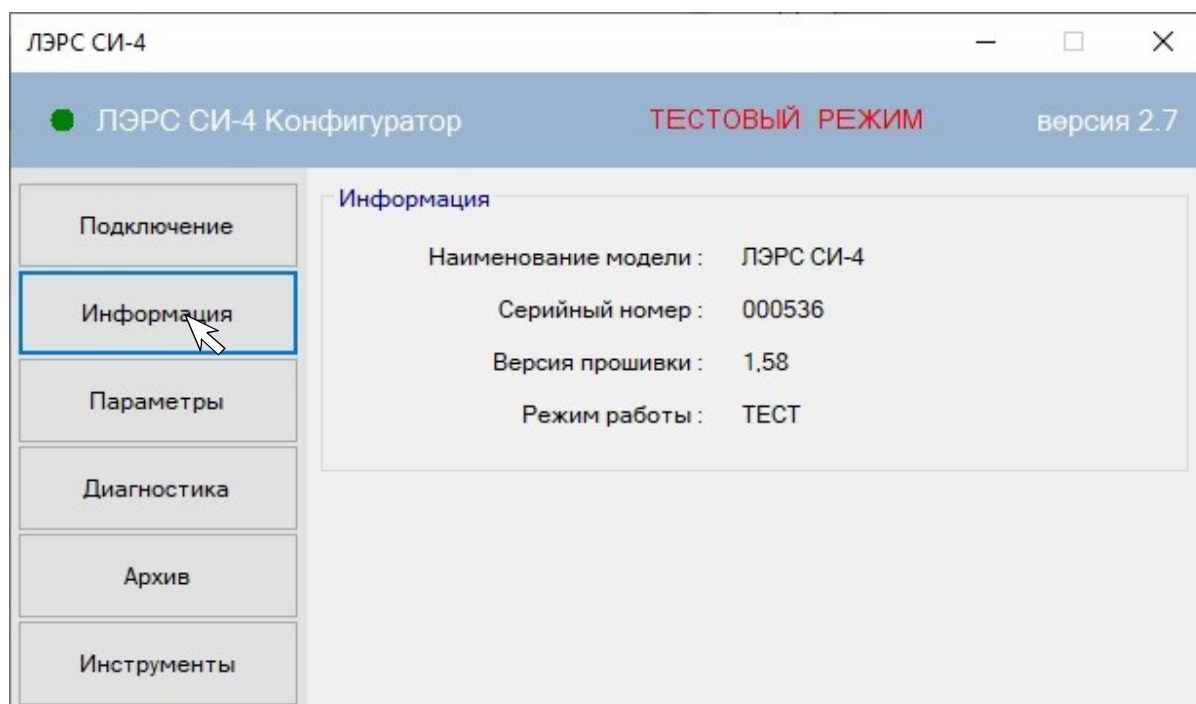


Для устранения ошибки следует закрыть окно ошибки, подключить адаптер и нажать кнопку *Обновить*. Кнопка обновляет список установленных в системе Windows COM-портов в поле *Порт управления*. Следует иметь в виду, что Windows обновляет список портов с некоторой задержкой после отключения / подключения адаптера.

Следует избегать отключения / подключения адаптера интерфейса во время работы программы.

Информация

Если связь со счетчиком импульсов установилась, то на панели *Информация* можно увидеть *Наименование модели*, *Серийный номер* (заводской), версию прошивки (ПО) и режим работы счетчика импульсов.

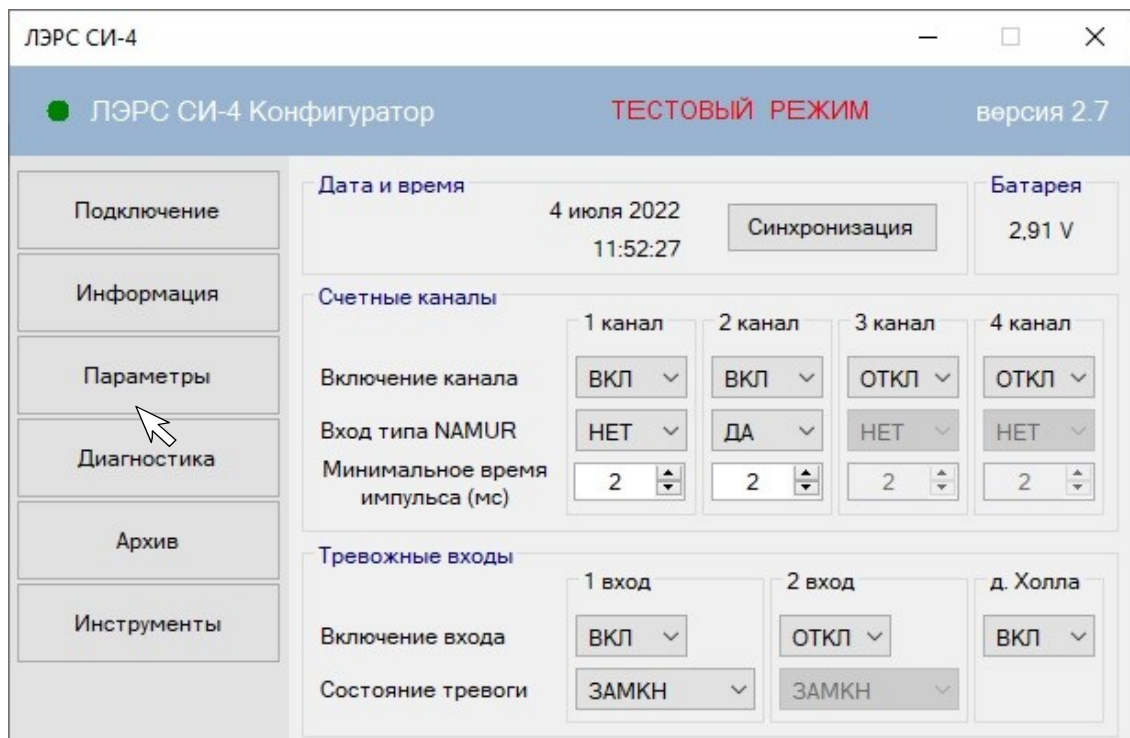


Если при установке связи произошла ошибка, то вместо выше указанной информации будут отображаться прочерки. Для устранения ошибок связи необходимо проверить:

- правильность подключения адаптера интерфейса к ПК и к счетчику импульсов;
- питание счетчика импульсов;
- работоспособность адаптера интерфейса;
- правильность выбора COM-порта;
- отсутствие ошибок драйвера COM-порта в диспетчере устройств Windows;
- отсутствие неисправностей в разъемах и кабелях для подключения адаптера интерфейса.

Параметры

Параметры настройки счетчика импульсов, его текущие дату, время и напряжение питания можно посмотреть, нажав кнопку *Параметры*.



Текущую дату и время счетчика импульсов можно синхронизировать с датой и временем компьютера, нажав кнопку *Синхронизация*. Напряжение питания отображается на панели *Батарея*. На панели *Счетные каналы* отображаются текущие настройки счетных каналов, их можно изменить для каждого канала отдельно в соответствующих полях: *Включение канала*, *Вход типа NAMUR* и *Минимальное время импульса (мс)*. Если в поле *Включение канала* выбрано *ВКЛ*, то данный канал используется для счета импульсов, при выборе «ОТКЛ» канал не используется, это позволяет снизить энергопотребление устройства и продлить время работы от батареи. При необходимости контроля обрыва или замыкания линии связи СИ со счетчиком импульсов должны применяться СИ, имеющие выход типа NAMUR и в поле *Вход типа NAMUR* следует установить «ДА». Однако, использование входа типа NAMUR ведет к увеличению энергопотребления.

Минимальное время импульса (мс) – настройка, позволяющая отфильтровать «дребезг контактов» герконового датчика. Импульсы длительностью менее установленной величины (в миллисекундах) не будут учитываться счетчиком импульсов.

На панели *Тревожные входы* показаны параметры настройки тревожных входов счетчика импульсов. При выборе состояния «ВКЛ» соответствующий тревожный вход включен, при выборе «ОТКЛ» отключен. Если выбрать в поле *Состояние тревоги* опцию «РАЗОМКН», сигнал тревоги будет устанавливаться при размыкании контактов датчика тревоги, иначе (при выборе «ЗАМКН») - при замыкании контактов.

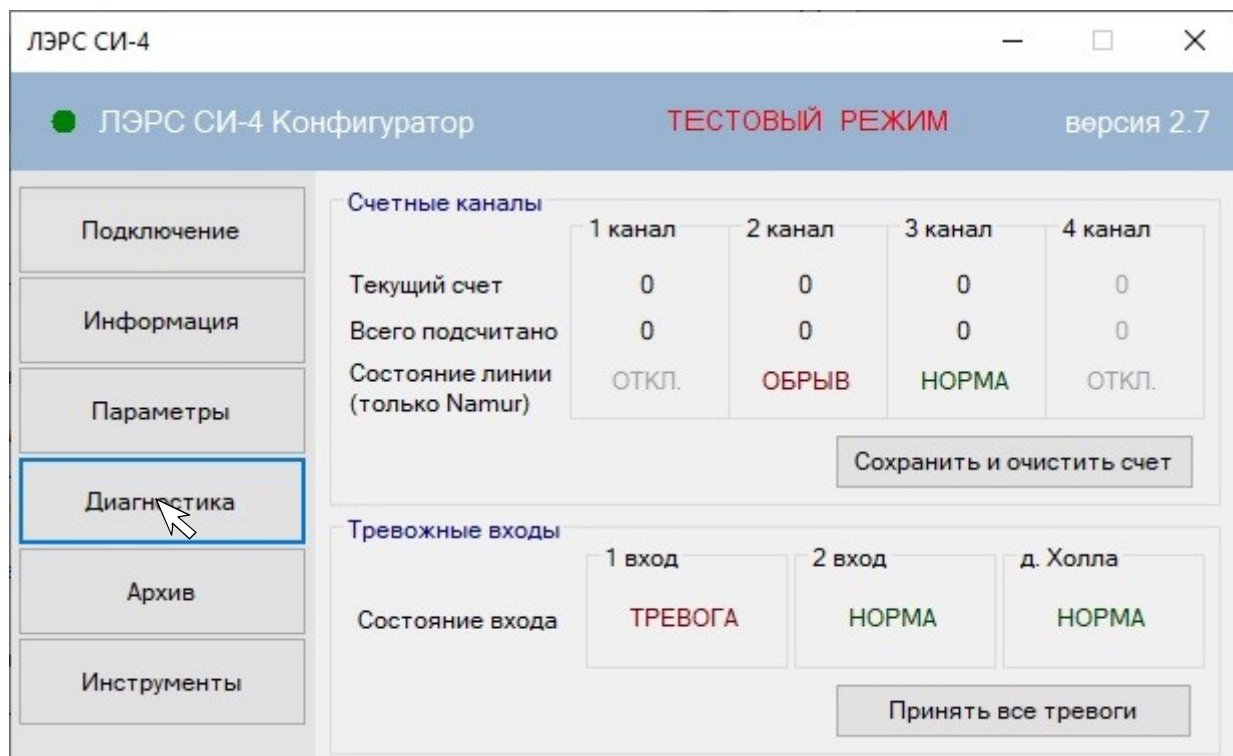
Диагностика

При нажатии на кнопку *Диагностика* на панели *Счетные каналы* отображаются текущие показания по счетным каналам с начала текущего получаса (если не производилось сохранение и очистка текущих показаний с помощью кнопки *Сохранить показания*), а также состояние линии связи NAMUR. Возможные состояния входов NAMUR:

- «ОТКЛ»: контроль линии NAMUR не производится;
- «НОРМА»: линия связи замкнута;
- «ОБРЫВ»: поврежден один или оба проводника линии;

- «ЗАМЫК»: короткое замыкание на линии;
- «ПРИНЯТА»: тревога считана сервером, но не устранена.

Состояние «ПРИНЯТА» автоматически переходит в состояние «НОРМА» после устранения причины тревоги.



Панель *Тревожные входы* отображает состояние тревожных входов. Возможные состояния:

- «ОТКЛ»: контроль тревожного входа не производится;
- «НОРМА»: сигнал тревоги неактивен (отсутствие срабатывания тревожного датчика или его срабатывание в течение менее 30 секунд);
- «ТРЕВОГА»: сигнал тревоги активен;
- «ПРИНЯТА»: тревога считана сервером, но не устранена (активна).

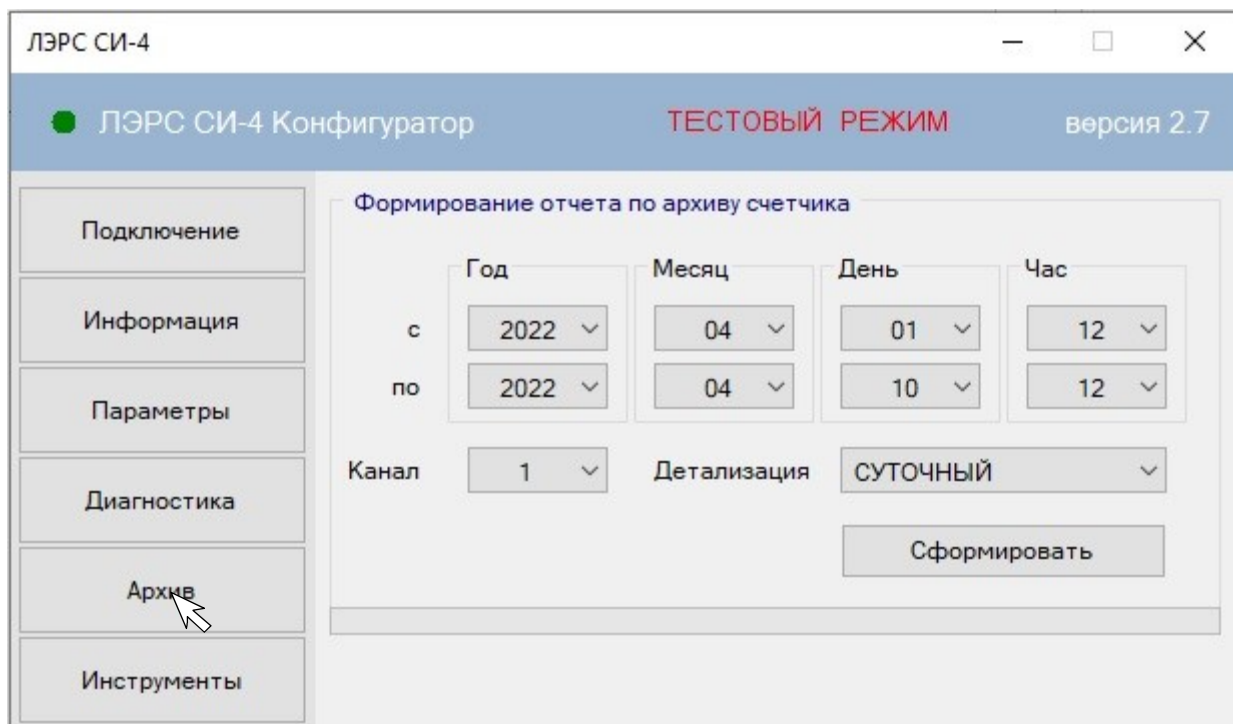
Состояние «ПРИНЯТА» автоматически переходит в состояние «НОРМА» после устранения причины тревоги.

Контроль датчика тревоги осуществляется раз в 10 секунд. Если состояние датчика было тревожным три раза подряд в течении трех измерений (30 секунд) то устанавливается состояние «ТРЕВОГА».

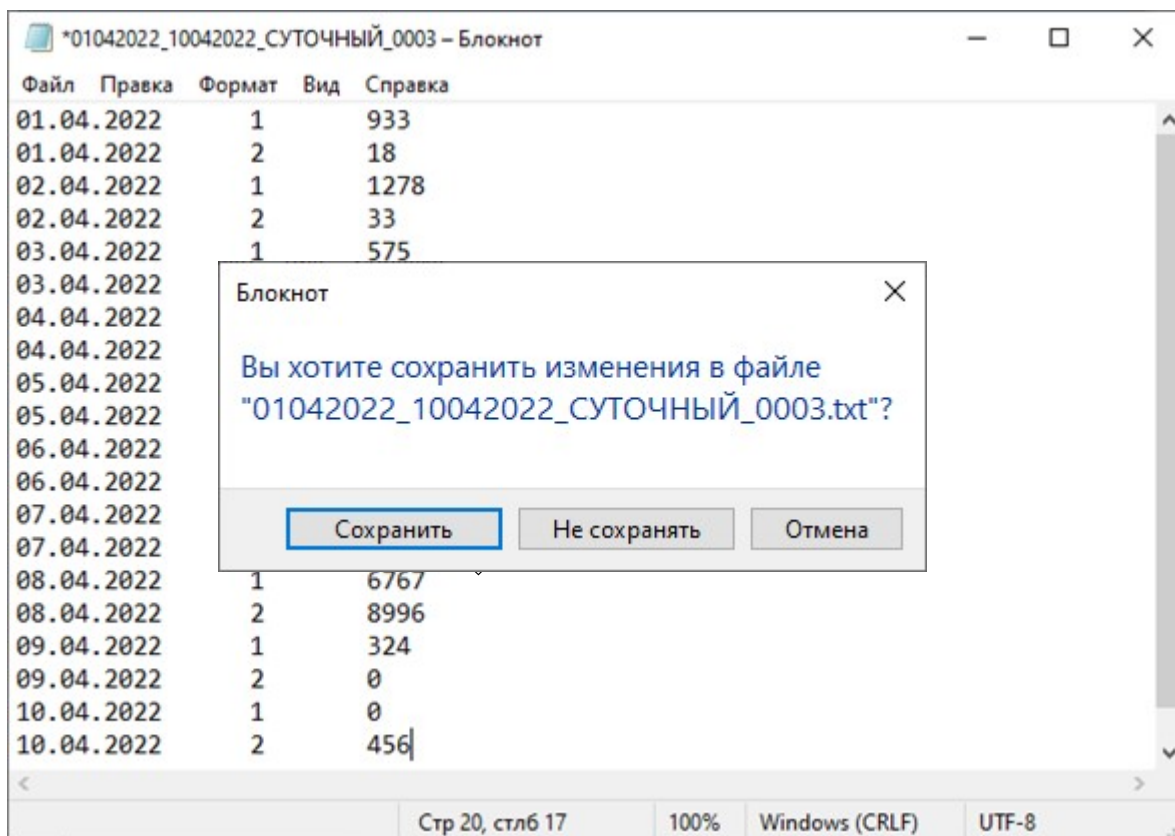
Архив

Нажатие кнопки *Архив* переключает основное окно в режим чтения архива устройства. Здесь на панели *Формирование отчета по архиву счетчика* расположены поля для ввода начального и конечного времени отчета. Окно с выпадающим списком *Детализация* позволяет получить *Получасовой*, *Часовой*, *Суточный* или *Месячный* отчет. Флажки *Каналы* устанавливаются для выбора каналов, которые войдут в отчет.

Отчет формируется по нажатию кнопки *Сформировать*, при этом появляется уведомление *Отчет сформирован*.

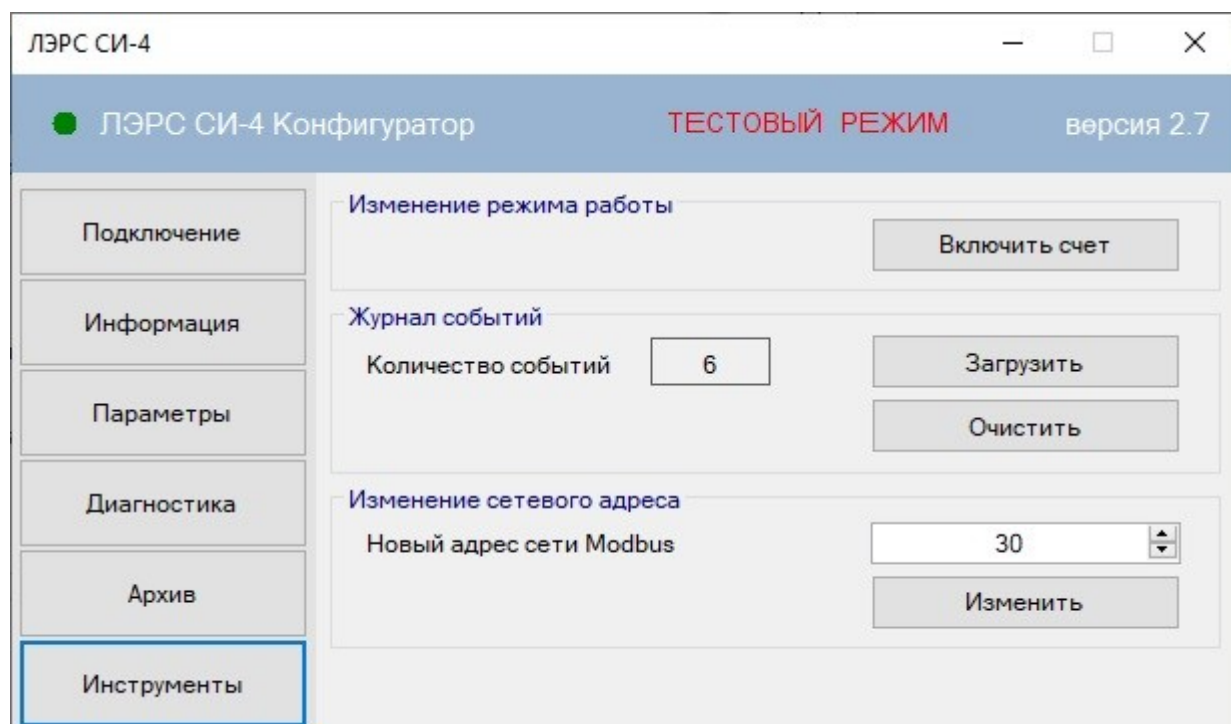


После нажатия кнопки *ОК* открывается блокнот Windows с отчетом. Отчет представляет собой текстовый документ с тремя колонками, в первой отображаются дата и время, во второй - номер канала счетчика импульсов, а в третьей - количество зарегистрированных импульсов. Одновременно сформированный архив сохраняется в файл в папке, в которой установлена программа. Название файла «01042022_10042022_СУТОЧНЫЙ_0003» формируется автоматически из начальной и конечной даты отчета, его детализации и выбранных каналов. Сформированные файлы имеют расширение .txt (текстовый файл).



Инструменты

При нажатии кнопки *Инструменты* в главном окне программы отображаются дополнительные функции утилиты.



На панели *Изменение режима работы* расположена кнопка *Включить счет*, при нажатии на которую включается счет импульсов и их архивирование. После выпуска с завода-изготовителя на счетчике импульсов установлен режим «ТЕСТ». Режим «СЧЕТ» необходимо включить после монтажных, пуско-наладочных работ и снятия начальных показаний прибора учёта. В дальнейшем кнопка будет не активна. Однако, при полном отключении питания (отсутствует как внешнее питание, так и внутренняя аккумуляторная батарея) счётчик импульсов возвращается в режим «ТЕСТ» и кнопка *Включить счет* активизируется.

На панели *Журнал событий* отображается текущее количество событий, записанных в архиве счетчика импульсов. Список сохраняемых событий:

- "Неизвестное событие",
- "Включение устройства (сброс по питанию)",
- "Изменение режима работы на <СЧЕТ>",
- "Синхронизация времени",
- "Событие сторожевого таймера",
- "Срабатывание тревожного входа №1",
- "Сброс состояния тревожного входа №1",
- "Срабатывание тревожного входа №2",
- "Сброс состояния тревожного входа №2",
- "Срабатывание датчика магнитного поля",
- "Сброс состояния датчика магнитного поля",
- "Состояние линии счетного входа №1 - обрыв",
- "Состояние линии счетного входа №1 - замыкание",
- "Сброс состояния линии счетного входа №1",
- "Состояние линии счетного входа №2 - обрыв",
- "Состояние линии счетного входа №2 - замыкание",
- "Сброс состояния линии счетного входа №2",

- "Состояние линии счетного входа №3 - обрыв",
- "Состояние линии счетного входа №3 - замыкание",
- "Сброс состояния линии счетного входа №3",
- "Состояние линии счетного входа №4 - обрыв",
- "Состояние линии счетного входа №4 - замыкание",
- "Сброс состояния линии счетного входа №4".

При нажатии на кнопку *Загрузить* открывается диалоговое окно сохранения файла архива событий. Текстовый файл архива (.txt) выгружается из счетчика импульсов и сохраняется на компьютере в выбранной папке.

При нажатии на кнопку *Очистить* архив событий в счетчике импульсов удаляется.

На панели *Изменение сетевого адреса* можно изменить текущий адрес счетчика импульсов в сети Modbus. После изменения адреса соединение разорвется. Для повторного соединения необходимо перейти на страницу *Подключение* и открыть соединение с прибором по новому адресу.

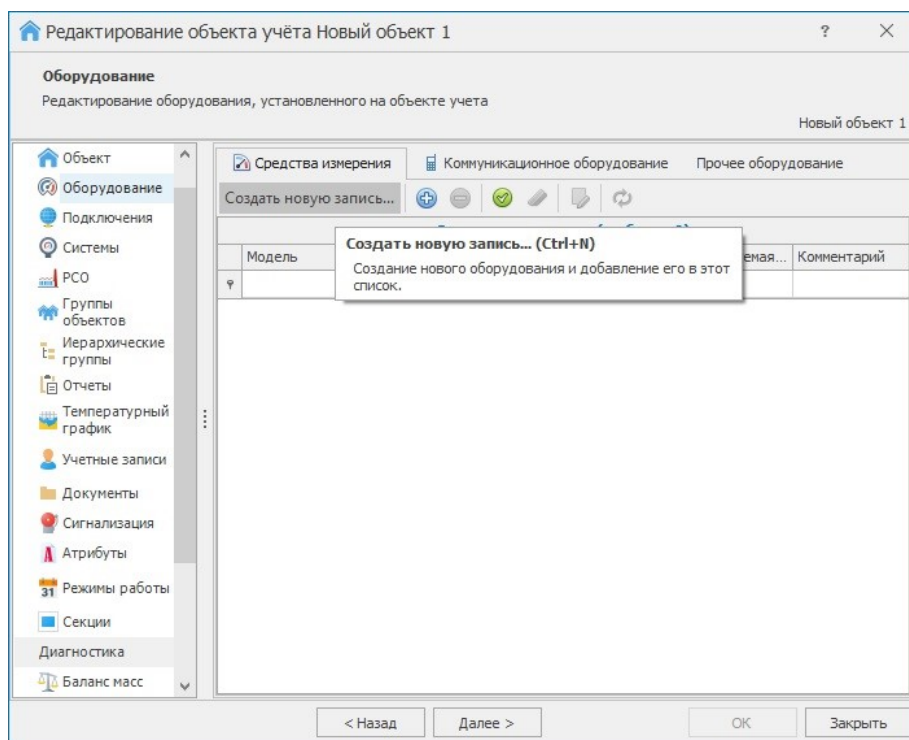
Завершение работы с программой происходит при закрытии ее главного окна.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

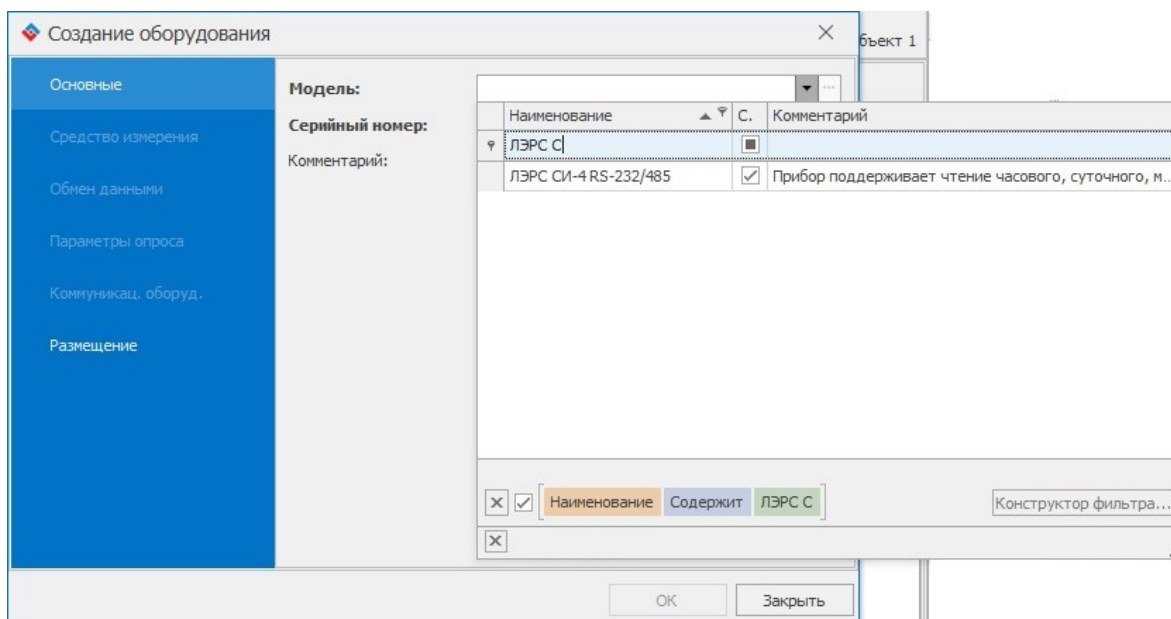
Настройка счётчика импульсов ЛЭРС СИ-4 RS-232/485 в программе ЛЭРС Учёт.

В данном Приложении рассмотрены специфические особенности настройки опроса счётчика импульсов ЛЭРС СИ-4 RS-232/485. Общие вопросы настройки программы ЛЭРС Учёт и стандартные операции в настоящем Руководстве не рассматриваются.

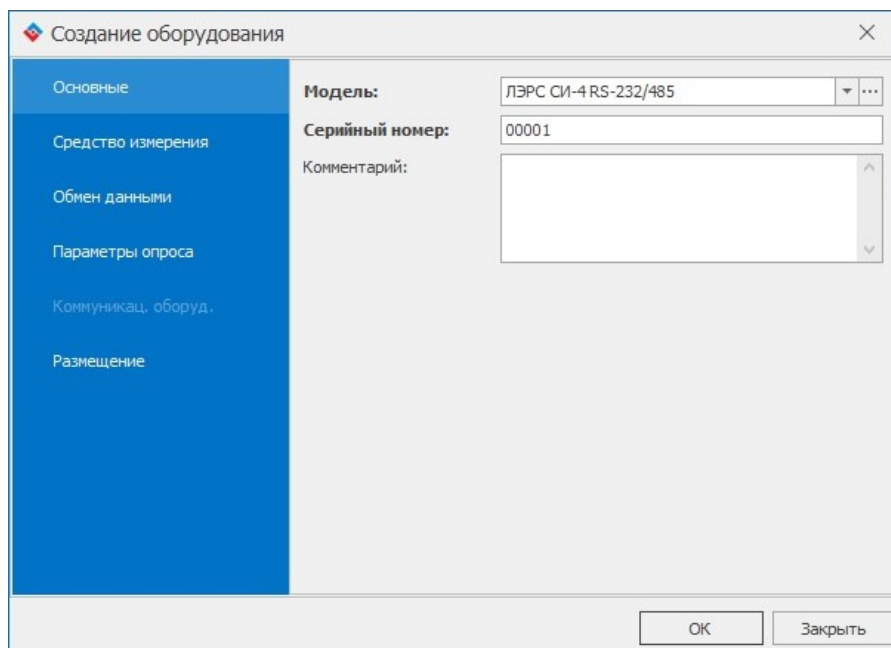
1. Создать объект учёта.
2. В свойствах объекта учёта перейти на пункт меню «Оборудование», и на вкладке «Средства измерения» нажать на кнопку «Создать новую запись».



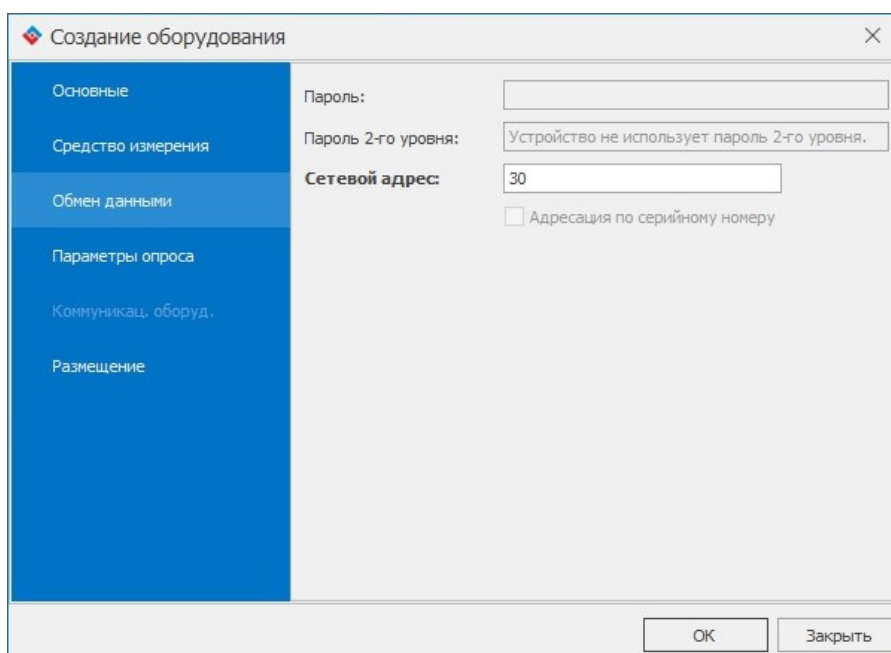
3. В открывшемся окне «Создание оборудования» в строке «Модель» ввести «ЛЭРС СИ-4 RS-232/485» (в процессе ввода появится подсказка).



Затем в строке ниже ввести серийный номер счётчика импульсов (указан на корпусе счётчика импульсов, на коробке, а также в паспорте).



4. В окне «Создание оборудования» перейти в пункт меню «Обмен данными». В поле «Сетевой адрес» ввести адрес Modbus счётчика импульсов (адрес настраивается в программе «ЛЭРС СИ-4 Конфигуратор», Приложение В, стр. 19).



Другие поля в различных пунктах меню окна «Создание оборудования» заполнять необязательно.

5. В объекте учёта в пункте меню «Системы» создать точку учёта. Выбрать тип точки учёта, например, Электроснабжение.
6. Открыть свойства точки учёта и в открывшемся окне «Редактирование точки учёта» перейти в меню «Устройство». В строке «Устройство, с которого производится загрузка данных» выбрать созданный ранее счётчик импульсов ЛЭРС СИ-4 RS-232/485.

Далее, в таблице ниже необходимо привязать счётные каналы счётчика импульсов ЛЭРС СИ-4 RS-232/485 к параметрам точки учёта. Например, если импульсный выход электросчётчика выдаёт импульсы по потреблению активной электроэнергии по сумме тарифов, и подключен к 1-му каналу счётчика импульсов, то настройка будет выглядеть так:

Редактирование точки учета

Устройство съема и передачи данных
Выбор и настройка подключения устройства к точке учета

Новый объект 1 - Электроснабжение

Устройство, с которого производится загрузка данных: ЛЭРС СИ-4 RS-232/485 #00001

Счетчик:

Настройте привязку ячеек устройства к измеряемым параметрам точки учета:

Измеряемый параметр	Ячейка	Вес импульса	Единица измерения
+A1 - Активная электроэнергия (+) по 1-му тарифу			
+A2 - Активная электроэнергия (+) по 2-му тарифу			
+A3 - Активная электроэнергия (+) по 3-му тарифу			
+A4 - Активная электроэнергия (+) по 4-му тарифу			
-A1 - Активная электроэнергия (-) по 1-му тарифу			
-A2 - Активная электроэнергия (-) по 2-му тарифу			
-A3 - Активная электроэнергия (-) по 3-му тарифу			
-A4 - Активная электроэнергия (-) по 4-му тарифу			
Σ+A - Активная электроэнергия (+) по сумме тарифов	Счётный канал 1	0,001 кВт·ч/имп	кВт·ч
Σ-A - Активная электроэнергия (-) по сумме тарифов			
+R1 - Реактивная электроэнергия (+) по 1-му тарифу			
+R2 - Реактивная электроэнергия (+) по 2-му тарифу			
+R3 - Реактивная электроэнергия (+) по 3-му тарифу			
+R4 - Реактивная электроэнергия (+) по 4-му тарифу			
-R1 - Реактивная электроэнергия (-) по 1-му тарифу			
-R2 - Реактивная электроэнергия (-) по 2-му тарифу			
-R3 - Реактивная электроэнергия (-) по 3-му тарифу			

< Назад Далее > ОК Отменить

У параметра, привязанного к счётному каналу, необходимо ввести вес импульса и единицу измерения. Вес импульса смотреть в паспорте счётчика ресурсов (например, электросчётчика).

Как правило, каждый прибор учёта ресурсов имеет 1 импульсный выход. В этом случае, если к другим счётным каналам подключены другие приборы учёта ресурсов, то для каждого прибора необходимо повторять пункты 5-8. При этом один и тот же счётный канал (например, «Счётный канал 1») может быть привязан только к одному параметру и только в одной точке учёта.

Если прибор учёта ресурсов имеет два или более импульсных выхода, которые выдают импульсы по различным параметрам (например, 4 импульсных выхода электросчетчика: потребление активной электроэнергии по 1, 2, 3 и 4 тарифам) и подключены к счётным каналам одного ЛЭРС СИ-4 RS-232/485, то в этой же таблице привязать все задействованные счётные каналы к соответствующим параметрам.

7. В точке учёта создать подключение в зависимости от используемого канала связи.
8. При необходимости заполнить данными другие пункты меню точки учёта.