

ОКП 422863

УТВЕРЖДАЮ

Директор

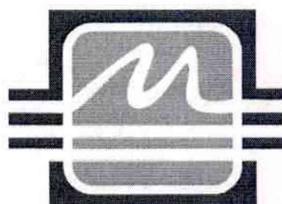
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»



Ф. В. Балашов

10

2016 г



СЧЁТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

СТАТИЧЕСКИЙ

Милур 107

Руководство по эксплуатации

Приложение В

Методика поверки

ТСКЯ.411152.006РЭ1

2016

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Настоящая методика составлена с учётом требований Приказа Минпромторга № 1815 от 02.07.15, РМГ 51, ГОСТ 8.584, ГОСТ 31818.11, ГОСТ 31819.21, ГОСТ 31819.23 и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки счётчика, а также объём, условия поверки и подготовку к ней.

Настоящая методика распространяется на счетчики электрической энергии статические Милур 107 (далее - счетчики).

При выпуске счетчиков на заводе-изготовителе и после ремонта проводят первичную поверку.

Первичной поверке подлежит каждый экземпляр счетчика.

Интервал между поверками 16 лет.

Периодической поверке подлежат счетчики, находящиеся в эксплуатации или на хранении по истечении интервала между поверками.

Внеочередную поверку производят в случае:

- несоответствия знака поверки (повреждение);
- повреждения знака поверительного клейма (пломбы);
- ввода в эксплуатацию счётчика после длительного хранения (более одного межповерочного интервала);
- проведения повторной юстировки или настройки, известном или предполагаемом ударном воздействии на счётчик или неудовлетворительной его работе;
- продажи (отправки) потребителю счётчика, нереализованного по истечении срока, равного половине межповерочного интервала.

1 Операции и средства поверки

1.1 Выполняемые при поверке операции приведены в таблице 1.

Последовательность операций проведения поверки обязательна.

При получении отрицательных результатов при проведении любой операции поверка прекращается.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взаим.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.411152.006РЭ1	Лист
						3

Таблица 1 – Последовательность операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1 Внешний осмотр	5.1
2 Проверка электрической прочности изоляции	5.2
3 Опробование и проверка функционирования счетного механизма:	5.3
- проверка функционирования устройства индикации и кнопок управления	5.3.1
- проверка функционирования интерфейсов связи, внутренних логических структур и массивов	
- идентификация программного обеспечения (ПО)	
- проверка функционирования электронных пломб клеммной и интерфейсной крышек	
- проверка функционирования счётного механизма и испытательных выходов	
- проверка работы встроенного реле отключения нагрузки	5.3.5
4 Проверка стартового тока (чувствительность)	5.4
5 Проверка отсутствия самохода	5.5
6 Проверка метрологических характеристик	5.6
6.1 Определение основной погрешности измерения активной и реактивной энергии	5.6.1
6.2 Определение точности хода встроенных часов в нормальных условиях	5.6.2
7 Оформление результатов поверки	6

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТСКЯ.411152.006РЭ1

Лист

4

1.2 Применяемые при поверке средства измерений приведены в таблице 2

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, метрологические и основные технические характеристики
5.1	В соответствии с требованиями ГОСТ 31818.11-2012
5.2	Прибор для испытания электрической прочности изоляции УПУ-10: испытательное напряжение до 4,0 кВ переменного тока; погрешность установки напряжения $\pm 5\%$.
5.3 5.4 5.5 5.6	Установка для поверки счетчиков электрической энергии автоматизированная НЕВА-Тест 3303Л: номинальное напряжение 230 В; ток (0,01–100) А; погрешность измерения активной энергии $\pm 0,1\%$; погрешность измерения реактивной энергии $\pm 0,2\%$. Источник питания постоянного тока Б5-30: напряжение (0–24) В; ток (0–100) мА; погрешность индикации ± 200 мВ, ± 30 мА. Секундомер СОСпр-2Бб-2: диапазон измерения (0–60) мин; цена деления 0,2 с, класс точности 2. Персональный компьютер IBM PC с операционной системой Windows. Устройство сбора и передачи данных «MILAN IC 02» ТСКЯ.424170.001: скорость передачи данных 9600 бит/с. Устройство сопряжения оптическое УСО-2: скорость передачи данных 9600 бит/с. Преобразователь интерфейсов ПИ-2: скорость 9600 бит/с. Преобразователь интерфейсов «Милур IC» ТСКЯ.468369.500: скорость передачи 9600 бит/с. Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63: диапазон измеряемых частот 0,1 Гц – 10 кГц; погрешность измерения $5 \cdot 10^{-7}$.

Примечание - Допускается проведение поверки счётчиков с применением средств поверки, не указанных в таблице 2, но обеспечивающих определение и контроль метрологических характеристик поверяемых счётчиков с требуемой точностью.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.411152.006РЭ1	Лист
						5

4.5 Перед проведением поверки необходимо проверить наличие заземления всех составных частей поверочной схемы и подготовить средства поверки к работе путем их пробного пуска.

4.6 Проверку нормируемых метрологических характеристик счетчика (рабочие напряжения и токи, погрешностей, отсутствие самохода, стартовый ток, постоянные счетчика и проверка счетного механизма), проводится на установке «НЕВА-Тест 3303Л», подключенной к компьютеру с установленной программой «Тест-СОФТ» (далее по тексту - установка «НЕВА-Тест 3303Л»).

Подключение счетчика при проверке производится в соответствии с эксплуатационной документацией установки «НЕВА-Тест 3303Л». Задание электрических режимов испытания и измерения должно производиться в соответствии с эксплуатационной документацией программы «Тест-СОФТ».

4.7 Счетчик подключается к ПК через любой свой интерфейс связи в соответствии с блок-схемами, приведенными в приложении А.

На компьютере должно быть установлено ПО «Конфигуратор счетчика Милур».

Для установления связи со счетчиком необходимо выбрать СОМ-порт, соответствующий подключенному преобразователю интерфейсов, установить скорость обмена 9600/8N/1 бит/с, в зависимости от типа адресации установить адрес (255) или серийный номер счетчика, уровень доступа «Администратор», пароль (255,255,255,255,255,255), и нажмите кнопку «Открыть». Должен установиться сеанс связи. Признаком установления связи является определение модели подключенного счетчика.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие счетчика следующим требованиям:

- лицевая панель счетчика должна быть чистой и иметь четкую маркировку в соответствии требованиям ГОСТ 31818.11;
- во все резьбовые отверстия токоотводов должны быть ввернуты до упора винты с исправной резьбой;
- на крышке зажимов счетчика должна быть нанесена схема подключения счетчика к электрической сети;
- зажимные контакты должны быть промаркированы;
- в комплекте поставки счетчика должен быть формуляр ТСКЯ.411152.006ФО и руководство по эксплуатации ТСКЯ.411152.006РЭ.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

					ТСКЯ.411152.006РЭ1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

5.2 Проверка электрической прочности изоляции

5.2.1 При проверке электрической прочности изоляции испытательное напряжение подают, начиная с минимального или со значения рабочего напряжения. Увеличение напряжения до испытательного значения следует производить плавно или равномерно ступенями за время (5–10) с.

5.2.2 При достижении испытательного напряжения, счетчик выдержать под его воздействием в течение 1 мин, при этом контролировать отсутствие пробоя, затем плавно уменьшить испытательное напряжение. Точки приложения испытательного напряжения и величина испытательного напряжения приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Контакты, между которыми прикладывается испытательное напряжение

Контакты, между которыми прикладывается испытательное напряжение		Величина переменного испытательного напряжения, кВ
ХТ1 –ХТ4, контакты подключения внешнего источника питания	Контакты импульсных и интерфейсных выходов, «земля», соединённые вместе	4
Контакты импульсного выхода активной энергии	Контакты импульсного выхода реактивной энергии и интерфейсных выходов, «земля», соединённые вместе	2
Контакты интерфейсных выходов	Контакты импульсных выходов, «земля», соединённые вместе	2
Примечания		
1 В качестве «земли» а испытаниях используется металлический экран, надеваемый на пластмассовый корпус счетчика.		

Результат проверки считается положительным, если электрическая изоляция счётчика, при закрытом корпусе и закрытой крышке зажимов, выдерживает испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 минуты.

Во время испытаний не должно быть искрения, пробивного разряда или пробоя.

5.3 Опробование и проверка функционирования счетчика

5.3.1 Опробование и проверку функционирования проверяемого счетчика проводят на измерительной установке НЕВА-Тест 3303Л при номинальном значении напряжения 230 В, базовом значении тока и коэффициенте мощности, равном единице.

Обмен информацией со счетчиком производится с помощью персонального компьютера (IBM PC) и программы проверки функционирования счетчиков «Конфигуратор счетчика Милур».

Подключение к последовательному порту компьютера осуществляется через преобразователи интерфейсов в соответствии с блок-схемами, приведенными в приложении А.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.411152.006РЭ1	Лист
						8

При включении счетчика, в течение 1,5 с, включается индикатор и все элементы индикации: курсоры, пиктограммы и все сегменты цифровых индикаторов.

Изображение символов ЖКИ приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Изображение символов ЖКИ

После включения счетчик измеряет мощность, определяет номер тарифа по текущей дате, тарифному расписанию текущего (или исключительного) дня недели и приступает к регистрации энергии в текущем тарифе на первом цикле индикации (пользовательское меню).

Периодическое мигание светодиодного индикатора «кВт·ч» указывает на потребление активной энергии.

Убедитесь, что нажатие кнопки «Меню» изменяет цикл индикации, а кнопки «Параметр» - переключает индикацию параметров в цикле. Если не нажимать кнопки в течение одной минуты, счетчик автоматически переключается на первый цикл индикации (пользовательское меню).

Установите связь со счетчиком в соответствии с п.4.7 настоящей методики.

На табло ЖКИ (пользовательский цикл индикации) периодически отображаются:

- сумма потребленной по всем тарифам активной энергии;
- потребленная активная энергия по разрешенным для индикации (до четырех) тарифам;
- направление активной энергии;
- текущая мощность;
- напряжение сети;
- потребляемый ток;
- текущая дата;
- текущее время;
- частота сети.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.411152.006РЭ1	Лист
						9

Откройте вкладку «Измерения» и нажмите кнопку «Прочитать из счетчика».

По окончании чтения необходимо убедиться, что считанные программой данные совпадают с данными, видимыми на табло счетчика:

- потребленная по тарифам активная энергия;
- действующий тариф;
- потребленная суммарная активная энергия.

Текущее время и текущая дата, считанные со счетчика на закладке «Календарь и часы», должны соответствовать текущим календарному времени и дате.

ЖКИ счетчиков наружной установки вынесено в отдельный переносной блок индикации, включение которого осуществляется кратковременным нажатием на одну из кнопок. Информация считывается аналогично, по нажатию кнопок «Меню» и «Параметр». Индицируемые на ЖКИ символы соответствуют рис.1 настоящей методики. Дальность связи со счетчиком не менее 100 м.

Проверка функционирования интерфейса RS-485 производится через преобразователь интерфейсов ПИ-2, оптического интерфейса - через УСО-2, интерфейсов PLC и ZigBee - через преобразователь интерфейсов «Милур IC» ТСКЯ.468369.500, интерфейсов PLC.G/RF868 и RF868 через устройство сбора и передачи данных «MILAN IC 02» ТСКЯ ТСКЯ.424170.001. Скорость обмена – 9600/8N/1 бит/с. Установление связи со счетчиком является признаком исправности интерфейса.

5.3.2 Проверка идентификационных данных метрологически значимой части внутреннего ПО счетчика производится посредством интерфейса: закладка «Измерения» - «Прочсть из счетчика».

При этом считываются:

- номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения не ниже 5.0;
- цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) 0x7C39;
- алгоритм вычисления контрольной суммы CRC16.

Вывод об аутентичности метрологически значимой части ПО принимается по результатам сравнения считанных данных с приведенными выше.

5.3.3 Проверка функционирования электронных пломб осуществляется визуально – проверкой включения сегмента «Ключ» (или кружок с точкой) в правой части ЖКИ при открывании клеммной или интерфейсной крышек (далее – клеммные крышки), и программно – путем проверки наличия записи в журнале событий.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	ТСКЯ.411152.006РЭ1					Лист
										10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

При этом следует включить счетчик с закрытыми клеммными крышками и на закладке конфигуратора «События» прочитать события, зафиксированные в журнале событий. Далее следует очистить списки предупреждений и событий и снова прочитать события. Должно быть зафиксировано одно сообщение «Инициализация списков событий».

Проверить функционирование электронной пломбы клеммных крышек, для чего:

- на время не менее 5 секунд снять клеммную крышку, на ЖКИ должен индицироваться сегмент «Ключ»;
- установить крышку, индикация сегмента «Ключ» должна исчезнуть;
- установить связь со счетчиком, на закладке «События» прочитать зафиксированные счетчиком события и предупреждения.

Должна появиться новая запись: «Предупреждение: вскрытие клеммной крышки счетчика» (дата и время соответствуют моменту снятия защитной крышки).

Аналогичным образом проверьте функционирование электронной пломбы крышки зажимов телеметрии.

Результаты проверки считают положительными, если формируются записи в журнале событий в виде предупреждений о вскрытии клеммных крышек счетчика с указанием даты и времени события, а на ЖКИ при открытой клеммной крышке отображается символ ключа.

5.3.4 Для проверки правильности работы счетного механизма счетчик необходимо установить на установке НЕВА-Тест 3303Л напряжение 230 В, ток в нагрузке отсутствует.

Записать значение потребленной электроэнергии с ЖКИ.

Установить на установке ток 5 А при коэффициенте мощности 1,0. При этом должно происходить увеличение значения потребленной электроэнергии. По истечении 720 с записать показания потребленной электроэнергии. Разница в показаниях должна быть в пределах $(0,23 \pm 0,03)$ кВт·ч.

5.3.5 Проверка работы встроенного реле отключения нагрузки (для счетчиков соответствующей модификации) производится по интерфейсу выбором режима работы встроенного реле «Нагрузка постоянно выключена».

После записи режима раздается характерный щелчок и на ЖКИ высвечивается сегмент «реле». Запись режима «Нагрузка включена» возвращает счетчик в исходное состояние.

Результаты поверки считаются положительными, выполняются команды отключения и включения реле.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист	
										TCKЯ.411152.006PЭ1	11
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

5.4 Проверка стартового тока (чувствительности)

Проверка стартового тока (чувствительности) производится при номинальном значении напряжения, коэффициенте мощности, равном единице, и значении тока, равном 0,02 А для активной энергии и 0,025 А для реактивной энергии.

Перед началом проверки необходимо перевести импульсные выходы счетчика в режим поверки.

Результаты поверки считаются положительными, если счетчик начинает регистрировать потребленную электроэнергию – индикатор функционирования мигает 2 раза за время не более 10 мин.

5.5 Проверка отсутствия самохода

При проверке отсутствия самохода установите в параллельной цепи счетчика напряжение $1,15 U_{ном}$.

Ток в последовательной цепи должен отсутствовать. Перед началом проверки необходимо перевести импульсные выходы счетчика в режим поверки.

Проверка отсутствия самохода на установке с установленным ПО «Нева-ТЕСТ» осуществляется автоматически. Признаком отсутствия самохода является отсутствие импульсов на импульсном выходе за установленное время.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если за время не менее 196 сек не фиксируется появление импульсов на импульсных выходах активной и реактивной энергии.

5.6 Проверка метрологических характеристик

Погрешность счетчика при измерении активной и реактивной энергии определяют методом непосредственного сличения в режиме «Поверка» на установке НЕВА-Тест 3303Л.

В ПО «Тест-СОФТ» устанавливаются:

- Количество замеров для усреднения 2;
- Количество входных импульсов на замер 5;
- Время установления рабочего режима 5 с;
- Время игнорирования импульсов 10 с.

5.6.1 Определение основной погрешности счётчика при измерении активной энергии определяют при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 4.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.411152.006РЭ1	Лист
						12

Таблица 4 - Информативные параметры при измерении активной энергии

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допускаемой погрешности, %
	напряжение, В	ток, А	cos φ	
1	230	0,05I _б	1	±1,5
2	230	0,1I _б	1	±1,0
3	230	0,1I _б	0,5инд.	±1,5
4	230	0,1I _б	0,8емк.	±1,5
5	230	0,2I _б	0,5инд.	±1,0
6	230	0,2I _б	0,8емк.	±1,0
7	230	I _б	1	±1,0
8	230	I _б	0,5инд.	±1,0
9	230	I _б	0,8емк.	±1,0
10	230	I _{макс}	1	±1,0
11	230	I _{макс}	0,5инд.	±1,0
12	230	I _{макс}	0,8емк.	±1,0

Погрешность счётчика при измерении реактивной энергии определяют при значениях информативных параметров входного сигнала, указанных в таблице 5.

Таблица 5 - Информативные параметры при измерении реактивной энергии

Номер испытания	Информативные параметры входного сигнала			Пределы допускаемой погрешности, %
	напряжение, В	ток, А	sin φ	
1	230	0,05I _б	1	±2,5
2	230	0,1I _б	1	±2,0
3	230	0,1I _б	0,5инд.	±2,5
4	230	0,1I _б	0,5емк.	±2,5
5	230	0,2I _б	0,5емк.	±2,0
6	230	0,2I _б	0,5инд.	±2,0
7	230	I _б	1	±2,0
8	230	I _б	0,5емк.	±2,0
9	230	I _б	0,5инд.	±2,0
10	230	I _{макс}	0,5емк.	±2,0
11	230	I _{макс}	0,5емк.	±2,0
12	230	I _{макс}	1	±2,0

Для «двухэлементных» счетчиков со вторым датчиком тока в нулевом проводе проверка должна происходить отдельно при подаче измерительного тока в фазу и нейтраль.

Результаты испытаний считаются положительными, и счётчик соответствует классу точности, если во всех измерениях погрешность по активной энергии находится в пределах допускаемых значений погрешности, приведённых в таблице 4, а погрешность по реактивной энергии находится в пределах допускаемых значений погрешности, приведённых в таблице 5,

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТСКЯ.411152.006РЭ1

Лист

13

при подаче измерительного тока в «нейтраль» двухэлементного счетчика на ЖКИ высвечивается сегмент «решетка».

5.6.2 Определение точности хода часов внутреннего таймера по ускоренной методике производить измерением частоты следования импульсов времязадающего генератора. Импульсный выход активной энергии подсоединить к частотомеру ЧЗ-63 в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 2. «Минус» импульсного выхода и источника питания соединяются с корпусом частотомера. Частотомер в режиме измерения частоты по каналу Б в положении 1:10.

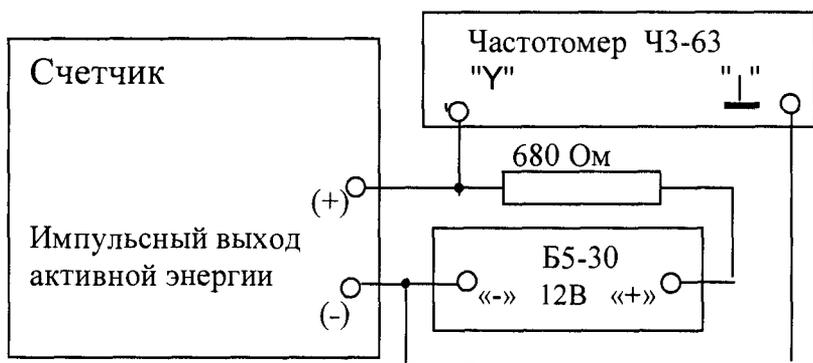


Рисунок 2 – Схема подключения оборудования для измерения точности хода часов к импульсному выходу счетчика

Подключить счетчик к USB порту компьютера через преобразователь интерфейсов УСО-2 в соответствии со схемой, приведенной на рисунке приложения А.

Подключить питание к счетчику, запустить программу проверки функционирования счетчиков «Конфигуратор счетчиков Милур». Установить связь со счетчиком. Открыть вкладку «Пределы», выбрать режим импульсного выхода «Калибровка времени (импульсы 4096 Гц)», нажать кнопку «Записать». Открыть вкладку «Календарь и часы» и нажать кнопку «Прочитать коэфф. калибровки часов». В строке «Коефф. калибровки часов» должен отобразиться калибровочный коэффициент коррекции времени.

При этом частотомер измеряет частоту следования импульсов кварцевого резонатора на импульсном выходе счетчика ($f_{изм}$), которая должна находиться в пределах от 4095,763 до 4096,237 Гц, что соответствует точности хода часов ± 5 с/сут.

Вычислить частоту с учетом калибровочного коэффициента по времени.

$$f_{корр} = f_{изм} * (1 - k / 1048576) * 4096 / 4095,5$$

где:

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взаим. инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТСКЯ.411152.006РЭ1

Лист

14

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Блок-схема подключения счётчика Милур 107 к ПК при считывании и записи информации

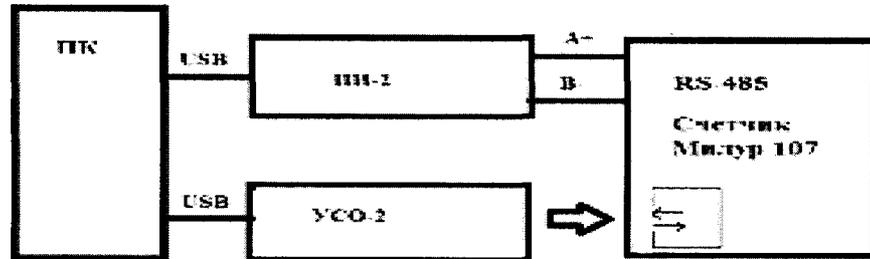
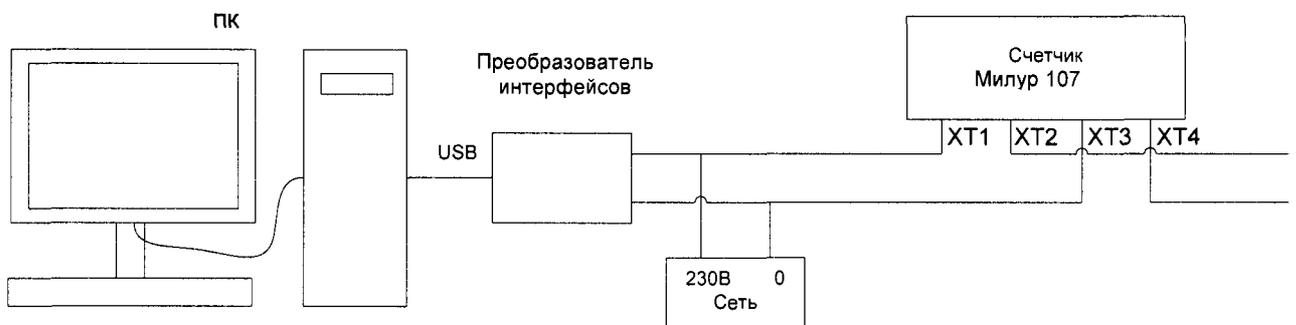
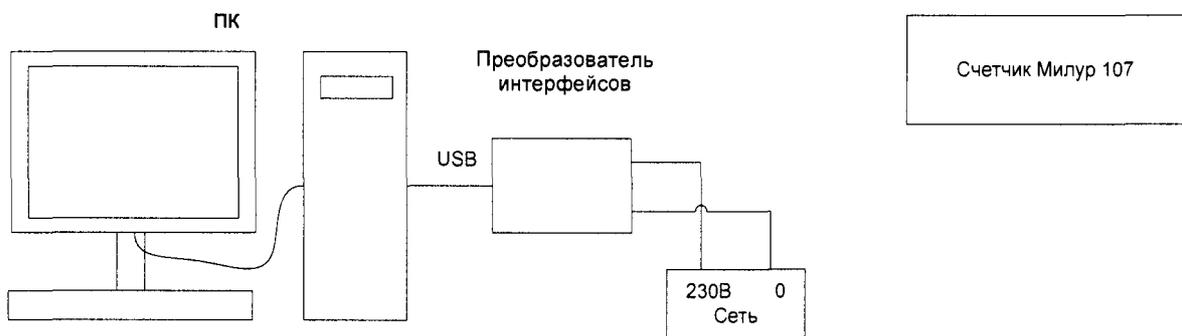


Рис.А.1 - Блок-схема подключения счётчика с RS-485 и оптопортом к ПК



Для связи со счетчиком по интерфейсу G3/RF868 используется УСиПД «MILAN IC 02».
Для связи со счетчиком по интерфейсу PLC используется «Милур IC».

Рис.А.2 - Блок-схема подключения счётчика с PLC или G3/RF868 к ПК



Для связи со счетчиком по интерфейсу RF868 используется УСиПД «MILAN IC 02».
Для связи со счетчиком по ZigBee используется преобразователь интерфейсов «Милур IC».

Рис.А.3 - Блок-схема подключения счётчика с ZigBee и RF868 к ПК

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТСКЯ.411152.006РЭ1

Лист

16

