

ООО "СИСТЕЛ"

**СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОННЫЙ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ТРЕХФАЗНЫЙ**

"ФОТОН"



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

59703777-4228-902 РЭ

Версия 08.12

СОДЕРЖАНИЕ

1 Требования безопасности.....	4
2 Техническое описание.....	5
2.1 Назначение.....	5
2.2 Основные функции счетчика.....	6
2.3 Технические характеристики счетчика (базовая конфигурация).....	7
2.4 Технические характеристики счетчика (дополнительные функции).....	8
2.5 Основные метрологические характеристики счетчика.....	9
2.6 Электромагнитная совместимость.....	11
2.7 Безопасность	12
2.8 Надежность.....	13
2.9 Защита от несанкционированного доступа.....	13
2.10 Конструкция.....	13
2.11 Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	14
2.12 Маркировка и пломбирование.....	15
2.13 Состав комплекта.....	16
2.14 Тара и упаковка	17
2.15 Поверка.....	17
3 Использование по назначению.....	17
3.1 Эксплуатационные ограничения.....	17
3.2 Порядок установки и подготовка к работе.....	19
3.3 Обмен данными со счетчиком.....	20
4 Техническое обслуживание.....	24
5 Текущий ремонт.....	25
6 Хранение	26
7 Транспортирование	27
Приложение А (обязательное) Основные модификации счетчика "Фотон".....	26
Приложение Б (обязательное) Пааметры и обозначения выводимые на дисплей счетчика.....	30
Приложение В (справочное) Внешний вид, Габаритные и установочные размеры счетчика.....	32
Приложение Г(обязательное) Схемы подключения счетчика.....	35
Приложение Д (обязательное) Значения коэффициентов преобразования.....	39
Приложение Е (справочное) Управление режимами и ЖКИ.....	40

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на счетчик электрической энергии электронный многофункциональный трехфазный "Фотон".

РЭ содержит общие сведения о структуре, функциях и принципах работы счетчика "Фотон" в целом, а также входящих в состав счетчика аппаратных средств и программного обеспечения, необходимые для полного использования технических возможностей счетчика, правильной его эксплуатации и технического обслуживания.

Материал настоящего РЭ предназначен для обслуживающего персонала в процессе эксплуатации счетчика "Фотон".

Основные модификации счетчика и примеры записи обозначения приведены в приложении А.

Параметры и обозначения, выводимые на жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) счетчика, приведены в приложении Б.

Внешний вид счетчика, габаритные и установочные размеры приведены в приложении В.

Схемы подключения счетчика приведены в приложении Г.

Значения коэффициентов преобразования измеряемых величин в цифровой выходной код, используемых при эксплуатации счетчика в составе автоматизированных систем, приведены в приложении Д.

Инструкция по управлению режимами и ЖКИ приведена в приложении Е.

1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 Перед эксплуатацией необходимо внимательно ознакомиться с эксплуатационной документацией на счетчик.

1.2 К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту счетчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

1.3 Все работы, связанные с монтажом счетчика, должны производиться при отключенной сети.

1.4 При проведении работ по монтажу и обслуживанию счетчика должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок", утвержденные Главгосэнергонадзором.

1.5 Счетчик соответствует требованиям безопасности по ГОСТ Р МЭК 60950-1-2005 класс защиты II и ГОСТ 12.2.003-91.

1.6 Работы по техническому обслуживанию и ремонту счетчика должны проводить специалисты, прошедшие специальную подготовку и имеющие право технического обслуживания и ремонта счетчика.

2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

2.1 Назначение

2.1.1 Счетчик электрической энергии электронный многофункциональный трехфазный "Фотон" (далее - счетчик) **в базовой конфигурации** предназначен для:

- измерения активной энергии и мощности в двух направлениях и реактивной энергии и мощности по четырем квадрантам в системах расчетного (коммерческого) и технического учета;
- работы в качестве многофункционального измерительного преобразователя для систем диспетчерского управления.

Счетчик с дополнительными функциями предназначен для:

- ввода дискретных сигналов (ТС) и передачи команд телеуправления (ТУ) в системах диспетчерского управления;
- контроля показателей качества электрической энергии (ПКЭ).

2.1.2 Счетчик предназначен для работы в 3-х и 4-х проводных электрических сетях систем электроснабжения переменного тока с частотой 50 Гц (контроль ПКЭ только в 4-х проводных сетях) и может подключаться через трансформатор тока и по напряжению напрямую или через трансформатор напряжения. Номинальные значения тока и напряжения, на которые рассчитан счетчик, программируются изготовителем и указываются в паспорте.

При работе счетчика в 3-х проводных электрических сетях значения погрешностей измеренных фазных величин могут не соответствовать заявленным.

Счетчик может применяться как автономно, так и в составе автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и учета электроэнергии (АИИС КУЭ) и диспетчерского управления (АИИС ДУ).

2.1.3 По устойчивости к климатическим воздействиям счетчик относится к группе 4 по ГОСТ 22261-94, по ГОСТ 14254-96 соответствует классу IP51.

2.1.4 Счетчик соответствует техническим условиям ТУ 4228-902-59703777-2009, ГОСТ 22261-94, ГОСТ Р 52322-2005 или ГОСТ Р 52323-2005 (счетчик активной энергии), ГОСТ Р 52425-2005 (счетчик реактивной энергии), ГОСТ Р 52320-2005 и ГОСТ 13109-97.

2.1.5 Счетчик внесен в Государственный реестр средств измерений России под № 44153-10 и имеет Сертификат соответствия № РОСС RU.МЕ65.В01640.

2.2 Основные функции счетчика

2.2.1 Измерение параметров:

- активная энергия (суммарная по 3-м фазам) нарастающим итогом в двух направлениях (прямое и обратное);
- активная мощность (пофазно и суммарная) в двух направлениях (прямое и обратное);
- реактивная энергия (суммарная по 3-м фазам) нарастающим итогом в двух направлениях (прямое, обратное) емкостная и индуктивная;
- реактивная мощность (пофазно и суммарная) в двух направлениях (прямое, обратное) емкостная и индуктивная;
- напряжение, ток и частота в каждой фазе.

2.2. Вычисление параметров:

- текущие значения полной мощности, тока, коэффициента мощности $\cos \varphi$ в каждой из фаз А, В, С;
- текущие значения линейных напряжений U_{AB}, U_{BC}, U_{CA} ;
- угол между током и напряжением в каждой из фаз А, В, С.

2.2.3 Фиксация измерений по времени:

- активная и реактивная энергия на конец месяца;
- активная и реактивная энергия на конец суток;
- активная и реактивная энергия на интервале 30 мин.;
- активная и реактивная энергия на интервале 1, 3, 5, ... n, мин.;
- измеренные параметры на конец интервала 1, 3, 5, ... n, мин.;
- измеренные параметры на момент запроса;
- профиль нагрузки, время интегрирования 30 мин.;
- профиль нагрузки, время интегрирования из ряда 1, 3, 5, ... 256 мин.;
- данные журнала событий.

2.2.4 Ведение журнала событий:

2.2.4.1 Фиксирование изменений настроек:

- изменение времени и даты;
- изменение правил перевода времени;
- изменение пароля счетчика.

2.2.4.2 Фиксирование изменений состояния:

- включение/выключение счетчика;
- пропадание фазных напряжений;
- обнаружение ошибок и неисправностей в работе счетчика.

2.2.4.3 Фиксирование изменений параметров:

- коррекция времени счетчика;
- изменение сетевого адреса;
- изменение скорости передачи;
- изменение периодов измерений.

2.2.5 Работа с данными:

- хранение данных в памяти счетчика на заданную глубину;
- циклическое отображение на ЖКИ;
- автоматическое считывание данных;
- считывание данных по запросу, текущих и из памяти счетчика;
- контроль превышения заданных уставок;
- защита данных аппаратно-программными средствами;
- автономное считывание данных через оптический порт (дополнительная функция);
- индикация наличия нагрузки.

2.2.6 Управление работой счетчика:

- программирование счетчика;
- выполнение измерений по команде от внешнего устройства;
- клавиатура управления ЖКИ и сетевыми настройками (дополнительная функция);
- автоматический переход на резервное питание;
- коррекция времени счетчика;
- контроль состояния основных узлов счетчика.

2.3 Технические характеристики счетчика (базовая конфигурация)

2.3.1	Номинальное фазное/линейное напряжение, $U_{ном}$, В	57,7/100; 127/220; 220/380
2.3.2	Номинальный (максимальный) ток, $I_{ном}$ ($I_{макс}$), А	1 (1,5); 5 (7,5)
2.3.3	Порог чувствительности (стартовый ток), % от $I_{ном}$	0,1
2.3.4	Номинальная частота измерительной сети, Гц	50
2.3.5	Диапазон отклонения напряжения сети от номинального значения, %	-15...+10
2.3.6	Диапазон отклонения частоты измерительной сети от номинального значения, %	± 5
2.3.7	Класс точности по активной энергии, из ряда	0,2S; 0,5S; 1
2.3.8	Цена единицы младшего разряда жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) при отображении	
	- энергии, кВт.ч (квар.ч)	
	для счетчиков с номинальным током 1 А	0.0001
	для счетчиков с номинальным током 5 А	0.001
	- мощности, Вт (вар)	0.01
	- напряжения, В	0.01
	- силы тока, А	0.01
	- частоты, Гц	0.01
	- $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$)	0.01
2.3.9	Количество строк в ЖКИ	4
	Количество знакомест в каждой строке	16
	Время отображения каждого параметра, не менее, с	6
2.3.10	Передаточное число R поверочного выхода для каналов измерения активной и реактивной энергии, имп./кВт.ч (имп./квар.ч):	
	- для счетчиков с номинальным током 1 А	320 000
	- для счетчиков с номинальным током 5 А	64 000
2.3.11	Порты связи с внешними устройствами (интерфейсы):	
	- тип основного интерфейса	RS-485
	- типы дополнительных интерфейсов	RS-485, CAN, Ethernet
2.3.12	Питание счетчика осуществляется от измерительных цепей напряжения, а для считывания данных при отсутствии напряжения в измерительных цепях – от внешнего (резервного) источника питания:	
	- напряжение питания от внешнего источника, В	18-36
	- ток, потребляемый от источника питания, не более, мА	160

2.3.13	Счетчик сохраняет работоспособность при отключении:	
	- одной фазы по напряжению – для модификации на 100 В;	
	- двух фаз по напряжению – для модификации на 380 В.	
2.3.14	Мощность, потребляемая каждой параллельной цепью, при номинальном напряжении, номинальной частоте и нормальной температуре, не более:	
	- активная, Вт	1
	- полная, В.А	2
2.3.15	Полная мощность, потребляемая каждой последовательной цепью, при номинальном токе, номинальной частоте и нормальной температуре, не более, В.А	0,5
2.3.16	При отключении питания:	
	- время хранения информации в запоминающем устройстве, не менее, лет	10
	- ход часов реального времени, не менее, лет	1
2.3.17	Глубина хранения данных:	
	- по энергии на конец месяца, месяцев	128
	- по энергии на конец суток, суток	256
	- по энергии на интервале 30 мин., суток	80
	- по энергии на интервале 1, 3, 5, ... n, мин.	256*п
	- измерения на интервале 1, 3, 5, ... n, мин.	64*п
	- данные журнала событий, записей	128
2.3.18	Степень защиты корпуса счетчика	IP51
	Условия эксплуатации:	
	- температура окружающего воздуха, °С	-30...+55
	- относительная влажность воздуха (при 30 °С), %	90
	- атмосферное давление, кПа	70 – 106,7
	Условия транспортирования и хранения:	
	- температура окружающего воздуха, °С	-50...+70
	- относительная влажность воздуха (при 30 °С), %	95
	- атмосферное давление, кПа	70 – 106,7
2.3.19	Средняя наработка на отказ в рабочих условиях, ч	90 000
2.3.20	Средний срок службы, лет	40
2.3.21	Габаритные размеры, не более, мм	221×170×89
2.3.22	Масса, не более, кг (без дополнительных модулей)	1,4

2.4 Технические характеристики счетчика (дополнительные функции)

2.4.1	Интервалы усреднения результатов измерений ПКЭ, с:	
	- установившееся отклонение напряжения	60
	- коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения	3
	- коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения	3
	- коэффициент несимметрии напряжений по обратной послед.	3
	- коэффициент несимметрии напряжений по нулевой послед.	3
	- отклонение частоты	20

2.4.2	Параметры с дополнительной функцией ТС и ТУ:	
-	количество каналов ТС	8
-	количество каналов ТУ	1

2.5 Основные метрологические характеристики счетчика

2.5.1	Классу точности 0,2S соответствует:	
-	класс точности по реактивной энергии	1
-	основная относительная погрешность измерения текущего значения активной мощности по каждой из фаз А, В, С, %	0,2
-	основная относительная погрешность измерения текущего значения реактивной мощности по каждой из фаз А, В, С, %	1,0
2.5.2	Классу точности 0,5S соответствует:	
-	класс точности по реактивной энергии	1
-	основная относительная погрешность измерения текущего значения активной мощности по каждой из фаз А, В, С, %	0,5
-	основная относительная погрешность измерения текущего значения реактивной мощности по каждой из фаз А, В, С, %	1,0
2.5.3	Классу точности 1 соответствует:	
-	класс точности по реактивной энергии	2
-	основная относительная погрешность измерения текущего значения активной мощности по каждой из фаз А, В, С, %	1,0
-	основная относительная погрешность измерения текущего значения реактивной мощности по каждой из фаз А, В, С, %	2,0
2.5.4	Каждому классу точности соответствует:	
-	основная относительная погрешность измерения фазных напряжений в диапазоне (0,85 – 1,1) Uном, %	0,2
-	основная относительная погрешность измерения фазных токов в диапазоне (0,02 – 1,5) Iном, %	0,5
-	основная относительная погрешность измерения частоты напряжения сети в каждой фазе в диапазоне (45 – 55) Гц, %	0,1
2.5.5	Дополнительная погрешность измерения активной и реактивной мощности не превышает соответствующих значений для активной и реактивной энергии.	
2.5.6	Точность хода часов реального времени, с/сутки	±0,5
	Дополнительная температурная погрешность часов, с/сутки °С	±0,2

2.5.7 Пределы основной относительной погрешности счетчика по активной энергии:

Значение тока	Коэффициент мощности	Пределы погрешности для класса точности, %		
		0,2S	0,5S	1
$0,01 I_{ном} \leq I < 0,05 I_{ном}$	1	±0,4	±1,0	-
$0,05 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	±0,2	±0,5	-
$0,02 I_{ном} \leq I < 0,1 I_{ном}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	±0,5	±1,0	-
$0,1 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	±0,3	±0,6	-

	0,8 (при емкостной нагрузке)	$\pm 0,3$	-	-
	0,5 (при емкостной нагрузке)	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	-
$0,05 I_{ном} \leq I < 0,1 I_{ном}$	1	-	-	$\pm 1,5$
$0,1 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1	-	-	$\pm 1,0$
$0,1 I_{ном} \leq I < 0,2 I_{ном}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	-	-	$\pm 1,5$
$0,2 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,5 (при индуктивной нагрузке)	-	-	$\pm 1,0$
	0,5 (при емкостной нагрузке)	-	-	$\pm 2,5$

2.5.8 Пределы основной относительной погрешности счетчика по реактивной энергии:

Значение тока	Коэффициент мощности)	Пределы погрешности для класса точности, %	
		1	2
в диапазоне	при индуктивной или емкостной нагрузке		
$0,02 I_{ном} \leq I < 0,05 I_{ном}$	1,00	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,05 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	1,00	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,05 I_{ном} \leq I < 0,10 I_{ном}$	0,50	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$
$0,10 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,50	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$0,10 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,25	$\pm 1,5$	$\pm 2,5$

2.5.9 Пределы допустимых погрешностей измерений ПКЭ для счетчиков всех классов точности (по ГОСТ 13109-97):

Измеряемая величина	Пределы погрешности измерений
Установившееся отклонение напряжения δU_y , %	$\pm 0,5$ (абс.)
Коэффициент искажения синусоидальности напряжения K_U , %	± 10 (отн.)
Коэффициент n-ой гармонической составляющей напряжения, $K_{U(n)}$, %	$\pm 0,05\%$ при $K_{U(n)} < 1,0$ ± 5 при $K_{U(n)} \geq 1,0$
Коэффициент несимметрии напряжений по обратной послед., K_{2U} , %	$\pm 0,3$ (абс.)
Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой послед., K_{0U} , %	$\pm 0,5$ (абс.)
Отклонение частоты Δf , Гц	$\pm 0,03$ (абс.)
Коэффициент временного перенапряжения $K_{пер U}$, отн.ед.	± 10 (отн.)

2.6 Электромагнитная совместимость

- 2.6.1 Счетчик устойчив к электростатическим разрядам по степени жесткости 4 (ГОСТ Р 51317.4.2-99).
- 2.6.2 Счетчик устойчив к радиочастотным электромагнитным полям по степени жесткости 3 (ГОСТ Р 51317.4.3-99).
- 2.6.3 Счетчик устойчив к наносекундным импульсным помехам по степени жесткости 3 (ГОСТ Р 51317.4.4-99).
- 2.6.4 Счетчик устойчив к микросекундным импульсным помехам большой энергии по степени жесткости 4 (ГОСТ Р 51317.4.5-99).
- 2.6.5 Счетчик устойчив к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями по степени жесткости 3 (ГОСТ Р 51317.4.6-99).
- 2.6.6 Счетчик устойчивым к колебательным затухающим помехам по степени жесткости 3 (ГОСТ Р 51317.4.12-99).
- 2.6.7 Счетчик отвечает требованиям по классу Б и не генерирует проводимые или излучаемые помехи, которые могут воздействовать на работу другого оборудования (ГОСТ Р 51318.22-2006).
- 2.6.8 Счетчик устойчив к электромагнитным помехам при применении на электростанциях и подстанциях среднего напряжения с видом соединений, подключаемых к сигнальным портам – I (локальные) (ГОСТ Р 51317.6.5-2006).

2.7 Безопасность

2.7.1 Счетчик сконструирован и изготовлен таким образом, что в нормальных условиях и при возникновении неисправностей он не представляет опасности для обслуживающего персонала.

2.7.2 Технические требования к счетчику в части безопасности соответствуют требованиям ГОСТ Р 52320-2005 и ГОСТ Р 51350-99 (МЭК 61010-1-90).

2.7.3 Степень защиты персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением частями счетчика, а также степень защиты корпуса от попадания внутрь твердых посторонних предметов и воды по ГОСТ 14254-96 соответствует классу IP51.

2.7.4 Монтаж и эксплуатация счетчика должны вестись в соответствии с действующими правилами технической эксплуатации электроустановок.

2.7.5 Монтаж, демонтаж, ремонт, поверка и пломбирование на месте эксплуатации могут производиться только организациями, имеющими на это полномочия и лицами, обладающими необходимой квалификацией.

2.7.6 Подключение и отключение счетчика необходимо производить только при отключенном напряжении сети, приняв меры против случайного включения питания.

2.7.7 Во избежание поломок и поражения электрическим током не допускается класть или вешать на счетчик посторонние предметы, допускать удары по корпусу счетчика и устройствам сопряжения.

2.7.8 Сопротивление изоляции между соединенными между собой цепями тока и напряжения и корпусом, а также между соединенными между собой вспомогательными цепями и корпусом в соответствии с требованиями ГОСТ 22261-94 составляет не менее:

20 МОм в нормальных условиях применения;

5 МОм при температуре воздуха плюс 55 °С и относительной влажности не более 80 %;

2 МОм – при температуре воздуха плюс 30 °С и относительной влажности 95 %.

2.7.9 Изоляция между цепями тока и напряжения, между цепями тока разных фаз, а также между всеми соединенными между собой цепями тока и напряжения и корпусом выдерживает в течение 1 мин. воздействие напряжения переменного тока 4 кВ (среднее квадратическое значение) частотой 50 Гц - для счетчика трансформаторного включения всех классов точности.

2.8 Надежность

2.8.1 Счетчик является невосстанавливаемым на объекте потребителя, но ремонтируемым изделием непрерывного длительного применения (ГОСТ 27.003-90) и соответствует требованиям международных стандартов МЭК 62059-11:2002 и МЭК 62059-21:2002.

2.8.2 Счетчик имеет показатели надежности, указанные в пп.2.3.18-2.3.19.

2.8.3 Счетчик подвергается обязательной государственной поверке.

2.8.4 Отказом счетчика следует считать его несоответствие одному или совокупности основных метрологических параметров, а также прекращение функционирования хотя бы одного из входящих в него устройств:

- значения основных погрешностей измерения энергии, мощности и напряжения;
- порог чувствительности;
- отсутствие самохода;
- функционирование дисплея;
- функционирование порта связи.

2.8.5 При обнаружении отказа на ЖКИ счетчика выводится сообщение ОШИБКА и код ошибки в шестнадцатеричном виде, соответствующий причине отказа:

01 – обнаружен сбой памяти (фатальная ошибка, счетчик подлежит замене);

02 – показания часов недостоверны;

20 – ошибка связи с часами;

40 – сбой в работе измерительного процессора;

80 – неисправность дисплея счетчика.

Если причин отказа несколько, то на ЖКИ выводится сумма соответствующих кодов.

2.9 Защита от несанкционированного доступа

2.9.1 Защита от несанкционированного доступа соответствует ГОСТ Р 50739-95 и осуществляется на аппаратном и программном уровнях.

2.9.2 На аппаратном уровне защита обеспечивается пломбированием разъемных соединений.

2.9.3 На программном уровне счетчик предполагает двухуровневую схему доступа к данным.

Нижний уровень обеспечивает передачу данных от счетчика к пользователю и не защищен паролем. Верхний уровень доступа защищен паролем и используется для установки следующих параметров счетчика:

- время счетчика;
- правила перехода на летнее/зимнее время;
- пароль.

Пароль изначально задан при производстве счетчика и равен 0. Пользователь может пароль переопределять.

2.10 Конструкция

2.10.1 Счетчик изготавливается в общепромышленном исполнении и соответствует конструкторской документации и требованиям ТУ 4228-902-59703777-2009.

2.10.2 Конструкция счетчика удовлетворяет требованиям ГОСТ 22261-94 и ГОСТ Р 52320-2005.

2.10.3 Конструкция счетчика обеспечивает возможность раздельного пломбирования деталей, препятствующих доступу к:

- измерительной и цифровой части счетчика;
- поверочным выходам и выходу порта связи с внешними устройствами;

- клеммной колодке счетчика.

2.10.4 Клеммная колодка счетчика обеспечивает подключение цепей тока и имеет отверстия диаметром не менее 4,2 мм.

Для подключения цепей напряжения служат клеммы 9-14 (рисунок В2)

2.10.5 Поверочные выходы и выход порта связи с внешними устройствами конструктивно объединены на одном разъеме (кроме Ethernet и инфракрасного оптического порта).

Информационные каналы счетчика имеют свою маркировку для подключения их через разъемы к внешним устройствам.

2.10.6 Габаритные и установочные размеры счетчика соответствуют конструкторской документации и приводятся в приложении В настоящего РЭ, а также в паспорте на счетчик.

2.10.7 Верхняя крышка корпуса счетчика выполнена из прозрачного пластика и обеспечивает свободное считывание показаний с дисплея счетчика. Крышка не может быть удалена неповрежденной без нарушения целостности пломб.

2.10.8 Счетчик подключается к подводящим проводам измерительной сети через клеммную колодку, расположенную внизу счетчика, по схемам подключения в соответствии с рисунками Г.1-Г.6. Конструкция и материал колодки зажимов соответствуют ГОСТ Р 52320-2005.

2.10.9 Счетчик снабжен схемой включения с указанием расположения зажимов и присоединения к ним цепей счетчика, а также с указанием порядка следования фаз (в соответствии с рисунком Г.7). Схема включения размещена на внутренней поверхности крышки, закрывающей клеммную колодку.

2.10.10 На счетчике трансформаторного включения прикреплен шильдик для указания данных измерительного трансформатора тока, предназначенных для работы совместно со счетчиком. Шильдик размещен на внешней поверхности крышки, закрывающей клеммную колодку.

2.10.11 Счетчик технологичен в изготовлении. Конструкция предусматривает возможность отдельного изготовления модулей, их проверку и настройку с помощью стендов, обеспечивает удобный доступ к отдельным частям для монтажа, осмотра и ремонта. Сменные сборочные единицы и блоки взаимозаменяемы.

2.10.12 Покупные детали и изделия, а также комплектующие узлы, применяемые в счетчике, проходят выходной контроль на изготавливающих их предприятиях или входной контроль на предприятии-изготовителе счетчика.

2.11 Средства измерения, инструмент и принадлежности

2.11.1 Техническое обслуживание устройства осуществляется с помощью сервисного переносного устройства на основе ноутбука, обеспечивающего:

- конфигурирование и параметрирование счетчика;
- прием и отображение на дисплее ноутбука информации, получаемой от счетчика в удобном для анализа виде.

2.11.2 Ноутбук должен иметь интерфейс Ethernet и COM-порт. Кроме того, необходим сетевой кабель для соединения типа точка-точка (crossover patchcord), а также нуль-модемный кабель для подключения ноутбука к устройству по COM-порту.

2.12 Маркировка и пломбирование

2.12.1 Маркировка счетчика соответствует требованиям ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ 22261-94, ГОСТ 25372-95, ГОСТ 26828-86 и комплекта конструкторской документации на счетчик.

2.12.2 Шрифты и знаки, применяемые для маркировки, соответствуют ГОСТ 26.020-80 и комплексу конструкторской документации.

2.12.3 На паспортной табличке счетчика нанесены:

- а) условное обозначение модификации счетчика;
- б) класс точности в соответствии с ГОСТ 8.401-80;
- в) условное обозначение измеряемой энергии (условное обозначение измеряемой энергии не наносится на лицевую панель, если оно отображается на дисплее счетчика);
- в) номинальный и максимальный токи;
- г) номинальное напряжение (фазное/линейное);
- д) номинальная частота сети;
- е) постоянная счетчика;
- ж) условное обозначение вида сети, к которой подключается счетчик;
- з) испытательное напряжение изоляции по ГОСТ 23217-78; и в соответствии с ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ Р 52322-2005;
- и) обозначение степени защиты оболочки по ГОСТ 14254-96;
- к) изображение знака утверждения типа в соответствии с Приказом Минпромторга России от 30 ноября 2009 г. №1081;
- л) изображение знака соответствия по ГОСТ 28197-90;
- м) обозначение ГОСТ Р 52320-2005, ГОСТ Р 51317.6.5-2006, ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 13109-97 (для модификации счетчика с ПКЭ), ГОСТ 22261-94, ГОСТ Р 52322-2005 или ГОСТ Р 52323-2005 (в зависимости от класса точности счетчика по активной энергии) и ТУ 4228-902-59703777-2009;
- н) Заводской номер счетчика по системе нумерации предприятия-разработчика (наносится несмываемой краской);
- о) наименование предприятия-держателя подлинников документации на счетчик.

2.12.4 На внутренней поверхности крышки клеммной колодки счетчика нанесена схема подключения счетчика с указанием порядка чередования фаз.

На щиток крышки клеммной колодки счетчика нанесены данные трансформаторов тока и напряжения, с которыми работает счетчик (выполняются соответствующей службой пользователя счетчика):

- а) коэффициент трансформации трансформатора напряжения;
- б) коэффициент трансформации трансформатора тока;
- в) коэффициент K , равный произведению коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения (для счетчика трансформаторного включения равный 1);
- г) номер счетчика в линии.

2.12.5 Пломбирование счетчика предприятием-изготовителем осуществляется путем нанесения оттиска на мастичную чашечную пломбу, устанавливаемую на крышке корпуса (см. приложение В).

2.12.6 Пломбирование счетчика поверителем осуществляется путем нанесения оттиска клеймом на мастичную чашечную пломбу, устанавливаемую на крышке корпуса (см. приложение В).

Пломбирование может производиться только организациями, имеющими на это полномочия и лицами, обладающими необходимой квалификацией

2.12.7 На крышке корпуса имеется место для установки пломбы с клеймом энергоснабжающей организации. (см. приложение В). Это пломбирование осуществляется на объекте.

2.13 Состав комплекта

1	Счетчик электрической энергии электронный многофункциональный трехфазный "Фотон"	1 шт.
2	Паспорт 59703777-4228-902 ПС	1 экз.
3	Руководство по эксплуатации 59703777-4228-902 РЭ	1 экз.
4	Источник резервного питания 220 В – 24 В, 5 Вт	1 шт.
5	Методика поверки 59703777-4228-902 МП	1 экз.
6	Упаковочная коробка на 5 шт. счетчиков	1 шт.
7	Адаптер интерфейса RS-485/CAN для работы со счетчиком при автономном включении	1 шт.
8	Программное обеспечение «Конфигуратор» для работы со счетчиком	1 компл.

Руководство по эксплуатации (поз.3) поставляется в одном экземпляре для партии из 5 шт. счетчиков.

Методика поверки (поз.5) высылается по отдельному договору по заказу организации, производящей регулировку и поверку счетчика.

Комплектация счетчика по поз. 4, 7, 8 определяется в договоре на поставку.

2.14 Тара и упаковка

2.14.1 Упаковка счетчика, эксплуатационной и товаросопроводительной документации производится в соответствии с ГОСТ 9181-74.

2.14.2 Консервация счетчика производится в соответствии с вариантом защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014-78.

2.14.3 Подготовленный к упаковке счетчик и мешочек силикагеля по ГОСТ 3956-76 помещают в чехол из пленки полиэтиленовой и герметично закрывают согласно варианту упаковки ВУ-5 по ГОСТ 9.014-78. Срок защиты без переконсервации – 1 год

2.14.4 Счетчик в чехле помещают в потребительскую тару, представляющую собой коробку из картона гофрированного по ГОСТ 7376-89 согласно чертежам завода-изготовителя.

Вместимость потребительской тары – 5 счетчиков. В случае упаковки меньшего количества счетчиков – свободное пространство заполняют картоном гофрированным. Потребительская тара оклеивается липкой лентой 6-70 ГОСТ 18251-87.

2.14.5 Эксплуатационная документация, упакованная в чехол из пленки полиэтиленовой, должна быть уложена в потребительскую тару вместе со счетчиками.

2.14.6 На потребительскую тару наносится маркировка, содержащая следующие сведения:

- а) наименование и условное обозначение модификации счетчиков;
- б) заводские номера счетчиков и количество;
- в) масса груза;
- г) дату упаковки, подпись ответственного за упаковку;
- д) почтовый адрес и телефон предприятия-изготовителя;

д) знаки для маркировки грузов в соответствии с ГОСТ 14192-96 и конструкторской документацией на упаковку счетчика.

2.15 Поверка

2.15.1 Поверку счетчика проводят в соответствии с документом "Счетчик электрической энергии электронный многофункциональный трехфазный "Фотон". Методика поверки 59703777-4228-902 МП", утвержденным ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС".

2.15.2 Основные средства поверки:

- установка МТЕ для поверки электросчетчиков;
- эталонный счетчик.

2.15.3 Межповерочный интервал – 10 лет.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Напряжение питающей сети, подводимое к счетчику, должно находиться в пределах от -15 до +10 % от номинального значения.

3.1.2 Счетчик содержит в своем составе литиевую батарейку, обеспечивающую поддержание работы встроенного календаря при отключении внешнего электропитания. Для работающего счетчика гарантируется работоспособность батарейки в течение не менее 10 лет.

3.1.3 При отсутствии внешнего электропитания работоспособность батарейки гарантируется в течение:

- не менее 4 лет при температуре хранения плюс 25 °С;
- не менее 5 лет при температуре хранения минус 40 °С;
- не менее 1 года при температуре хранения плюс 70 °С.

3.1.4 Указанные сроки службы батарейки должны определять сроки ее замены потребителем, исходя из условий эксплуатации изделия. Замена батарейки не является ремонтом изделия и не входит в объем гарантийных обязательств производителя и поставщика счетчика.

3.1.5 При работе счетчика в нормальных условиях (ГОСТ 8.584-2004) дополнительного обслуживания не требуется во время всего срока эксплуатации.

3.1.6 Счетчик является высокотехнологичным электронным устройством, требующим аккуратности в обращении, поэтому необходимо:

- не допускать падения счетчика;
- защищать счетчик от воздействия прямых солнечных лучей и воды при эксплуатации;
- не допускать сильных бросков электропитания и воздействия радиопомех сверх допустимых норм, установленных в стандартах.

3.1.7 Счетчик необходимо устанавливать на щите или стене, не подверженных вибрации.

Рекомендуемая высота установки от пола: 1,5-1,8 м.

При монтаже счетчика необходимо обеспечить свободный доступ к передней панели и клеммной колодке в нижней части счетчика.

3.2 Порядок установки и подготовка к работе

3.2.1 Перед установкой счетчика необходимо произвести его визуальный наружный осмотр, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие пломб.

3.2.2 На щиток крышки клеммной колодки счетчика необходимо нанести (несмываемой краской) данные трансформаторов тока и напряжения, с которыми работает счетчик (выполняются соответствующей службой пользователя счетчика):

- а) коэффициент трансформации трансформатора напряжения;
- б) коэффициент трансформации трансформатора тока;
- в) коэффициент, равный произведению коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения;
- г) номер счетчика в линии.

3.2.3 Подключать счетчик следует в полном соответствии с его номинальными данными и схемой подключения.

Схемы подключения счетчика приведены на Рис. 1-3 приложения Г.

ВАЖНО! При других схемах включения, предприятие-изготовитель не гарантирует соответствие счетчика заявленным метрологическим характеристикам.

ВНИМАНИЕ! При подключении счетчика к измерительной сети и его отключении напряжение на подводящих проводах цепей напряжения должно отсутствовать, а цепи тока должны быть шунтированы. Нарушение этого требования может привести к выходу счетчика из строя!

В качестве источника резервного питания может быть использован блок питания штекерного типа АС5-24 (см. п.2.13), при этом расстояние от клеммной колодки счетчика до розетки 220В должно быть не более 0,9 м. Выходные выводы АС5-24 имеют цветовую маркировку: красный - +24В, синий - 0 В.

3.2.4 После окончания монтажа счетчика включите его. Убедитесь, что счетчик работает нормально, проверив, что ЖКИ светится и на нем отображается один из экранов, указанных в приложении Б.

3.2.5 Убедившись в нормальной работе счетчика, закрепите крышку с помощью винтов и поставьте навесные пломбы на крышку клеммной колодки.

3.2.6 При подключении счетчика к ЭВМ или устройству сбора данных рекомендуется использовать кабель УТР категории 5е. Установка согласующего сопротивления $120 \pm 5\%$. Ом на концах обязательна!!! Рекомендуемый тип сопротивления – МЛТ-0,125 Вт. Соответствие скорости обмена и рекомендуемой длины линии связи указано в таблице (данные приведены при подключении 18 счетчиков к каждому интерфейсу рекомендуемым кабелем):

Код скорости обмена на ЖКИ	Скорость передачи данных, кбит/с	Длина линии связи, м
Интерфейс RS-485		
8	57,6	900
7	38,4	1200
6	19,2	1500
5	9,6	≥1500
4	4,8	
3	2,4	
2	1,2	
1	0,6	
Примечание - На предприятии-изготовителе скорость обмена для интерфейса RS-485 установлена 19,2 кбит/с		
Интерфейс CAN		
5	500	100
4	250	300
3	125	600

Код скорости обмена на ЖКИ	Скорость передачи данных, кбит/с	Длина линии связи, м
2	50	1000
1	20	1100
Примечание - На предприятии-изготовителе скорость обмена для интерфейса CAN установлена 50 кбит/с		

3.2.7 При эксплуатации счетчика в автономном включении (без АСКУЭ) все необходимые для работы установки заносятся в счетчик с помощью переносного компьютера типа Notebook через адаптер интерфейса RS485/CAN или компьютера типа PocketPC с инфракрасным портом, оснащенного соответствующим программным обеспечением.

3.2.8 Счетчик, эксплуатируемый в составе расчетных (коммерческих) систем, подлежит опломбированию энергоснабжающей организацией с момента ввода системы в эксплуатацию в качестве расчетной. Опломбированный счетчик подлежит периодическому освидетельствованию представителями энергоснабжающей организации на предмет сохранности пломб. Периодичность освидетельствования определяется условиями договора потребителя с энергоснабжающей организацией. Результаты освидетельствования могут фиксироваться в паспорте на счетчик.

3.3 Обмен данными со счетчиком

3.3.1 Счетчик имеет энергонезависимую память для хранения учетных данных и часы реального времени, порт связи с внешними устройствами - основной интерфейс RS-485 (для передачи данных в системы коммерческого учета электроэнергии) и комбинацию дополнительных интерфейсов RS-485, CAN, Ethernet (для оперативного контроля измеряемых параметров в системах диспетчерского управления).

3.3.1.1 По основному порту связи программируются следующие параметры счетчика:

- скорость обмена по интерфейсу RS-485;
- сетевой адрес;
- время;
- время (правила) перехода на летнее и зимнее время;
- коррекция времени;
- период архивации оперативных данных;
- период n-минутных распределений;
- пароль пользователя.

3.3.1.2 По основному порту связи считываются следующие параметры и данные:

- дата и время производства счетчика;
- дата и время последней поверки;
- серийный (заводской) номер счетчика;
- модификация счетчика;
- код предприятия-изготовителя;
- номер версии программного обеспечения (ПО).

Чтение текущих значений мощностей и энергий:

- активная и реактивная энергия нарастающим итогом в обоих направлениях в следующем порядке: активная, индуктивная, емкостная в прямом направлении (импорт); активная, индуктивная, емкостная в обратном направлении (экспорт);
- активная мощность по фазам;
- реактивная мощность по фазам;
- напряжение по фазам;
- температура датчика по фазам.

Чтение данных на начало суток из архива (размер буфера-256 записей):

- активная и реактивная энергия нарастающим итогом в обоих направлениях в следующем порядке: активная, индуктивная, емкостная в прямом направлении; активная, индуктивная, емкостная в обратном направлении;
- было включение или выключение, или счетчик не работал в течение данных суток;
- в течение суток счетчик не произвел ни одного измерения, поэтому в архив внесена запись с нулевыми данными; это возможно в случаях, если счетчик был долго отключен или при переводе времени далеко вперед;
- в течение данных суток произведены коррекция или установка времени;
- в этих сутках произошло выключение счетчика.

Чтение данных на начало месяца из архива (размер буфера-128 записей):

- активная и реактивная энергия нарастающим итогом в обоих направлениях в следующем порядке: активная, индуктивная, емкостная в прямом направлении; активная, индуктивная, емкостная в обратном направлении;
- было включение или выключение, или счетчик не работал в течение данного месяца;
- в течение месяца счетчик не произвел ни одного измерения, поэтому в архив внесена запись с нулевыми данными; это возможно в случаях, если счетчик был долго отключен или при переводе времени далеко вперед;
- в течение данного месяца произведены коррекция или установка времени;
- в этом месяце произошло выключение счетчика.

Чтение распределения энергии по получасовкам (размер буфера-64 записи) и n-минутных распределений из архива (размер буфера-256 записей):

- активная и реактивная энергия, накопленная в течение данного интервала, в обоих направлениях в следующем порядке: активная, индуктивная, емкостная в прямом направлении; активная, индуктивная, емкостная в обратном направлении;
- было включение или выключение, или счетчик не работал в течение данного интервала;
- в течение данного интервала счетчик не произвел ни одного измерения, поэтому в архив внесена запись с нулевыми данными; это возможно в случаях, если счетчик был долго отключен или при переводе времени счетчика далеко вперед;
- в течение данного интервала произведены коррекция или установка времени;
- в течение данного интервала произошло выключение счетчика;
- данные недостоверны (хотя бы одна накопленная энергия больше 65535), это может произойти при переводе времени счетчика далеко назад.

Чтение величин накопленной энергии с начала текущего получаса:

- активная и реактивная энергия в обоих направлениях в следующем порядке: активная, индуктивная, емкостная в прямом направлении; активная, индуктивная, емкостная в обратном направлении.

Чтение журнала событий (размер буфера - 128 записей):

- установка времени (год, месяц, день, час, минута, секунда нового времени);
- заданы правила поясного времени;
- установка пароля;
- включение счетчика (время выключения счетчика: год, месяц, день, час, минута, секунда);
- появление или пропадание фазовых напряжений (новое состояние и предшествующее ему);
- обнаружено изменение аппаратного статуса (новое состояние и предшествующее ему);
- коррекция времени (год, месяц, день, час, минута, секунда нового времени);
- установка скорости (новая скорость обмена);
- установка сетевого адреса (новый адрес счетчика);
- задан интервал записи оперативных данных в архив (новый период и предшествующий ему, в минутах);
- задан интервал усреднения мощности (новый период и предшествующий ему, в минутах).

3.3.1.3 По дополнительному порту связи считываются следующие параметры и данные:

- активная мощность по фазам;
- реактивная мощность по фазам;
- полная мощность по фазам;
- коэффициент мощности по фазам;
- ток по фазам;
- напряжение по фазам;
- температура датчика по фазам;
- активная и реактивная энергия нарастающим итогом в обоих направлениях в следующем порядке: активная, индуктивная, емкостная в прямом направлении; активная, индуктивная, емкостная в обратном направлении.

3.3.1.4 По дополнительному порту связи программируются следующие параметры счетчика:

- верхний и нижний пределы контролируемой величины (заданные уставки по фазным токам и напряжениям). При выходе контролируемой величины за установленные пределы, счетчик выдает в линию связи сигнал (время реакции на превышение уставки - не более 1,3 с);
- значение апертуры контролируемой величины (для фазных напряжений и токов).

3.3.2 Обмен данными происходит по схеме ведущий-ведомый, в которой роль ведущего устройства выполняет процессор сбора данных. Счетчик обслуживает запросы ведущего и является ведомым.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Счетчик является устройством полностью электронного типа и относится к невосстанавливаемым на объекте потребителя, но ремонтируемым изделиям непрерывного длительного применения.

4.2 В случае работы счетчика в составе автоматизированных систем контроль его работы производится автоматически. Дополнительный визуальный контроль работы счетчика обеспечивают светодиодные индикаторы наличия активной и реактивной нагрузки.

4.3 При загрязнении лицевой панели счетчика и ухудшении видимости цифровой информации необходимо протереть панель сухим мягким протирочным материалом.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ: применять острые предметы для удаления загрязнения с лицевой панели; применять для очистки поверхности счетчика активные растворители (ацетон, бензин и т.п.).

4.4 Периодическая поверка счетчика производится в объеме, изложенном в методике поверки, каждые 10 лет. После поверки счетчик пломбируется организацией, проводившей поверку.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1 Счетчик неремонтопригоден на месте эксплуатации и в случае возникновения неисправности подлежит возврату изготовителю.

5.2 Текущий ремонт осуществляется изготовителем или юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта счетчика такого типа.

5.3 Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице:

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Не светится дисплей	Обрыв или ненадежный контакт подводящих проводов. Отказ в электронной схеме.	Устранить обрыв, надежно закрутить винты. Направить счетчик в ремонт
При подключении счетчика к нагрузке направление регистрации электроэнергии не соответствует истинному	Неправильное подключение параллельных и (или) последовательных цепей.	Проверить правильность подключения цепей.
При включении счетчика информация о дате и времени не соответствует действительности	Неисправен литиевый аккумулятор	Направить счетчик в ремонт.

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Условия хранения счетчиков должны соответствовать ГОСТ 22261-94 и условиям 5 группы ОЖ4 ГОСТ 15150-69.

6.2 Счетчик обладает тепло-, холодо- и влагопрочностью в предельных условиях хранения в соответствии с ГОСТ 22261-94, ГОСТ 28216-89 (МЭК 68-2-30-87). Счетчик должен храниться в потребительской таре в складских помещениях потребителя (поставщика) в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 9.014-78 при:

- температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 70 °С;
- относительной влажности воздуха до 95% при температуре плюс 30 °С;
- атмосферном давлении от 60 до 106,7 кПа (460-800 мм рт.ст.).

6.3 Средний срок сохранности счетчика в заводской упаковке в отапливаемом помещении без переконсервации - 1 год. По требованию заказчика счетчики могут быть законсервированы для длительного хранения по ГОСТ 9.014-78 с обязательной переконсервацией через каждый год хранения. Перед каждой консервацией счетчик должен быть подключен к цепям напряжения измерительной сети не менее чем на 72 ч.

6.4 Требования по хранению относятся к складским помещениям поставщика и потребителя.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Условия транспортирования счетчика в транспортной таре предприятия-изготовителя должны соответствовать ГОСТ 22261-94.

7.2 Счетчик может транспортироваться всеми видами закрытых транспортных средств и в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов.

7.3 При перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки - мелкий малотоннажный.

7.4 По климатическим и механическим воздействиям в предельных условиях транспортирования счетчики удовлетворяют следующим требованиям:

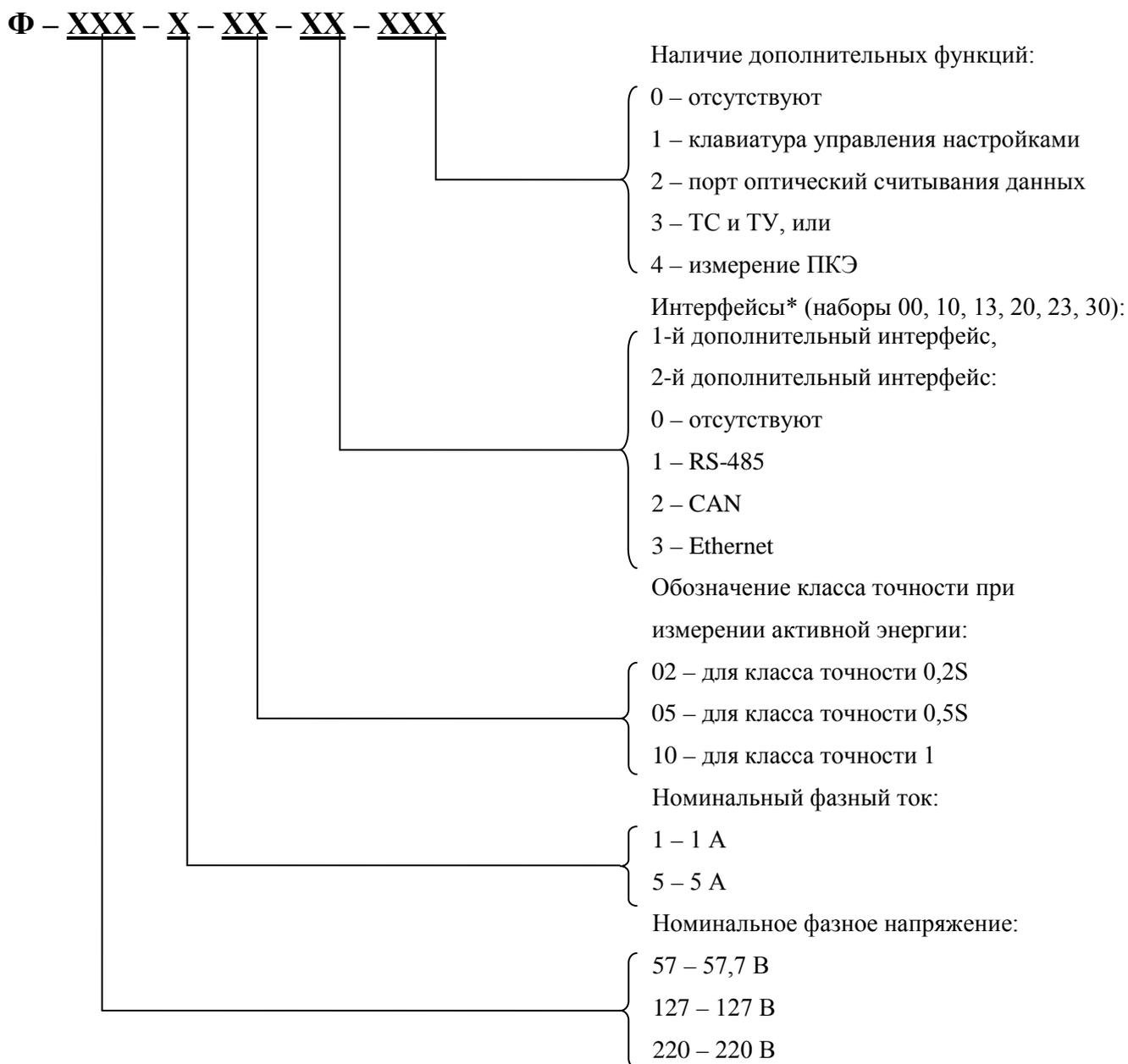
- температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 70°C;
- относительной влажности воздуха до 95% при температуре плюс 30°C;
- атмосферном давлении от 60 до 106,7 кПа (460-800 мм рт.ст.);
- транспортная тряска, в потребительской таре, частота от 80 до 120 ударов в минуту с максимальным ускорением 30 м/с² и продолжительностью воздействия 1 ч.

7.5 Упакованные счетчики в транспортных средствах должны быть закреплены для обеспечения устойчивого положения, исключения смещения и ударов между собой.

7.6 При проведении погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании должны строго выполняться требования знаков, нанесенных на потребительской таре.

7.7 После транспортирования счетчиков в условиях отрицательных температур их распаковка должна производиться после выдержки в течение не менее 12 ч при температуре (20±5) °С.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Основные модификации счетчика "Фотон"



* Основной интерфейс RS-485 присутствует всегда, комбинации дополнительных интерфейсов 11, 12, 22 и 33 не выполняются.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

Параметры и обозначения, выводимые на дисплей счетчика

Фотон Версия ПО X.XX	<p>Название счетчика</p> <p>Номер версии программного обеспечения в зависимости от заданного набора интерфейсов</p>
Время xx:xx:xx Дата xx:xx:xx	<p>Текущее время (часы, минуты, секунды)</p> <p>Текущая дата (год, месяц, день)</p>
P(a) – xxxx.xx W P(b) – xxxx.xx W P(c) – xxxx.xx W P – xxxx.xx W	<p>Текущее значение активной мощности в фазе А</p> <p>Текущее значение активной мощности в фазе В</p> <p>Текущее значение активной мощности в фазе С</p> <p>Текущее значение суммарной активной мощности</p>
Q(a) – xxxx.xx var Q(b) – xxxx.xx var Q(c) – xxxx.xx var Q – xxxx.xx var	<p>Текущее значение реактивной мощности в фазе А</p> <p>Текущее значение реактивной мощности в фазе В</p> <p>Текущее значение реактивной мощности в фазе С</p> <p>Текущее значение суммарной реактивной мощности</p>
U(a) xxx.xx V U(b) xxx.xx V U(c) xxx.xx V	<p>Текущее значение напряжения в фазе А</p> <p>Текущее значение напряжения в фазе В</p> <p>Текущее значение напряжения в фазе С</p>
U(ab) xxx.xx V U(bc) xxx.xx V U(ca) xxx.xx V	<p>Текущее значение линейного напряжения между фазами А-В</p> <p>Текущее значение линейного напряжения между фазами В-С</p> <p>Текущее значение линейного напряжения между фазами С-А</p>
I(a) x.xx A I(b) x.xx A I(c) x.xx A	<p>Текущее значение тока в фазе А</p> <p>Текущее значение тока в фазе В</p> <p>Текущее значение тока в фазе С</p>
Частота xx.xx Hz	Текущее значение частоты напряжения сети
S(a) – xxxx.xx V*A S(b) – xxxx.xx V*A S(c) – xxxx.xx V*A S – xxxx.xx V*A	<p>Текущее значение полной мощности в фазе А</p> <p>Текущее значение полной мощности в фазе В</p> <p>Текущее значение полной мощности в фазе С</p> <p>Текущее значение суммарной полной мощности</p>

cos(a) – x.xx cos(b) – x.xx cos(c) – x.xx	Текущее значение коэффициента мощности в фазе А Текущее значение коэффициента мощности в фазе В Текущее значение коэффициента мощности в фазе С
φ (a) – x.xx φ (b) – x.xx φ (c) – x.xx	Угол между током и напряжением в фазе А Угол между током и напряжением в фазе В Угол между током и напряжением в фазе С
485 Адрес xxx 485 Скор. xxx CAN/485 Адрес xxx CAN/485 Скор. xxx	Сетевой адрес основного интерфейса RS-485 Код скорости обмена по основному интерфейсу RS-485 Сетевой адрес интерфейса CAN или RS-485 Код скорости обмена по интерфейсу CAN или RS-485
xxxxxx.xxx kW*h xxxxxx.xxx kvar*h xxxxxx.xxx kvar*h Прием	Активная энергия нарастающим итогом (прием) Реакт. энергия нарастающим итогом (индуктивная, квадрант 1) Реакт. энергия нарастающим итогом (емкостная, квадрант 4) Направление измерения энергии (прием)
xxxxxx.xxx kW*h xxxxxx.xxx kvar *h xxxxxx.xxx kvar *h Отдача	Активная энергия нарастающим итогом (отдача) Реакт. энергия нарастающим итогом (индуктивная, квадрант 3) Реакт. энергия нарастающим итогом (емкостная, квадрант 2) Направление измерения энергии (отдача)
Измерения "защелкнуты" на начало указанных суток:	
xxxxxx.xxx kW*h xxxxxx.xxx kvar*h xxxxxx.xxx kvar*h Прием xx/xx/xx	Активная энергия нарастающим итогом (прием) Реакт. энергия нарастающим итогом (индуктивная, квадрант 1) Реакт. энергия нарастающим итогом (емкостная, квадрант 4) Направление измерения энергии (прием). Дата.
xxxxxx.xxx kW*h xxxxxx.xxx kvar *h xxxxxx.xxx kvar *h Отдача xx/xx/xx	Активная энергия нарастающим итогом (отдача) Реакт. энергия нарастающим итогом (индуктивная, квадрант 3) Реакт. энергия нарастающим итогом (емкостная, квадрант 2) Направление измерения энергии (отдача). Дата.

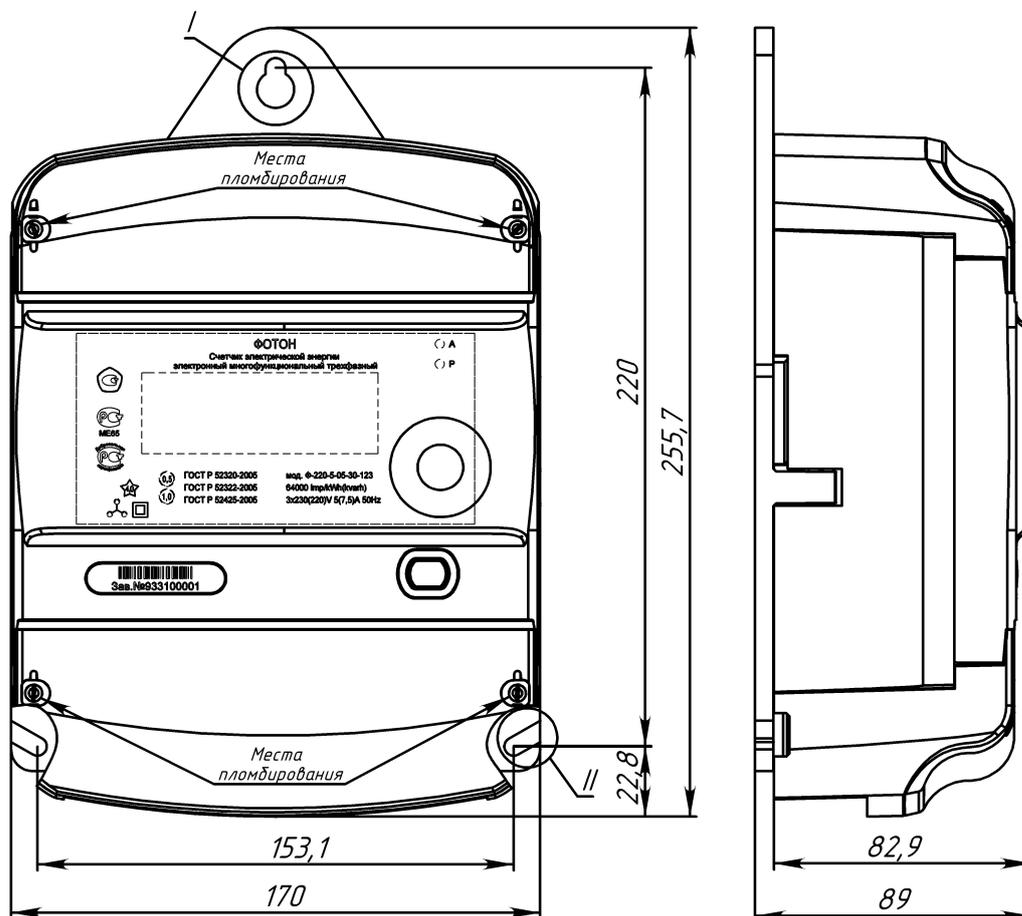
Индикация при наличии доп. интерфейса Ethernet

IPXXX.XXX.XXX.XXX SMXXX.XXX.X.X GWXXX.XXX.XXX.XXX	Адрес счетчика в сети (число, задающее уникальный номер) Маска сети (диапазон IP-адресов, находящихся в одной сети) GateWay-межсетевой шлюз (для связи по разным протоколам)
--	--

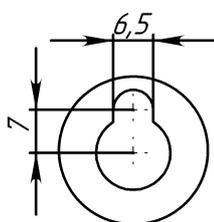
ПРИЛОЖЕНИЕ В

Внешний вид, габаритные и установочные размеры счетчика

Навесное крепление.



I (1 : 1)



II (1 : 1)

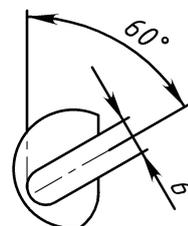
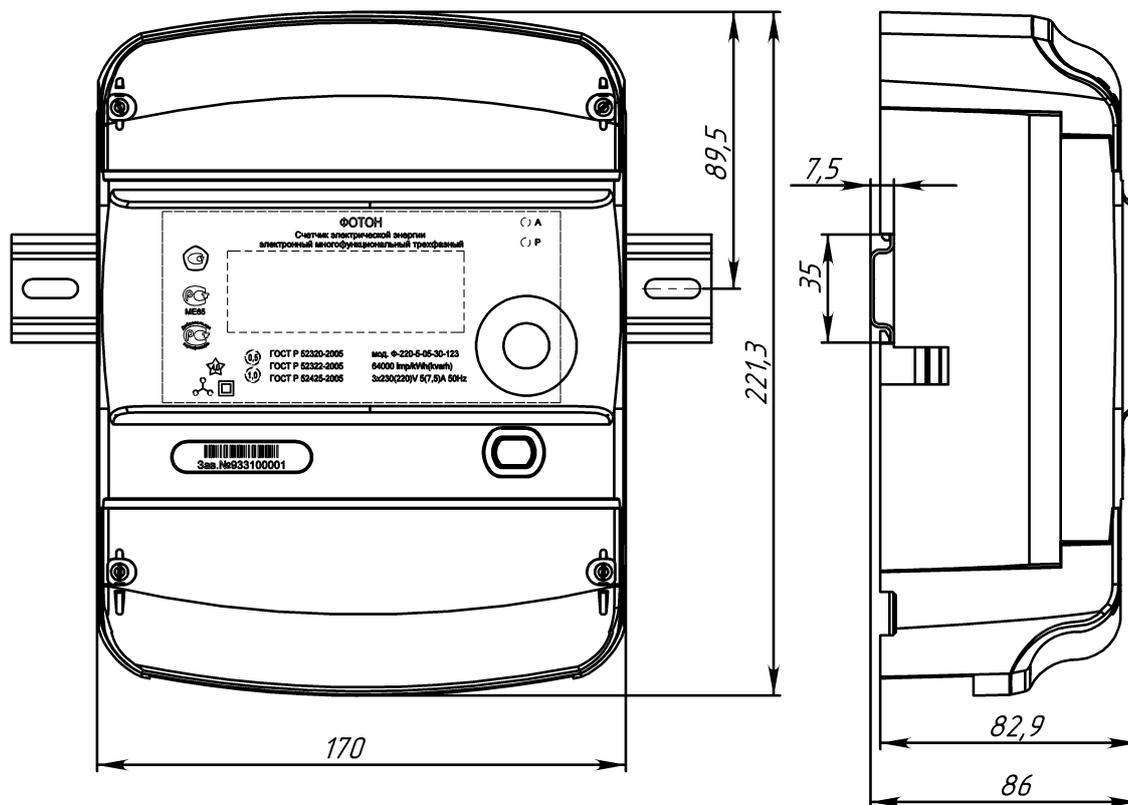


Рисунок В.1 Общий вид счетчика «Фотон» (крепление навесное)

Крепление на DIN-рейку.



Вид сзади.

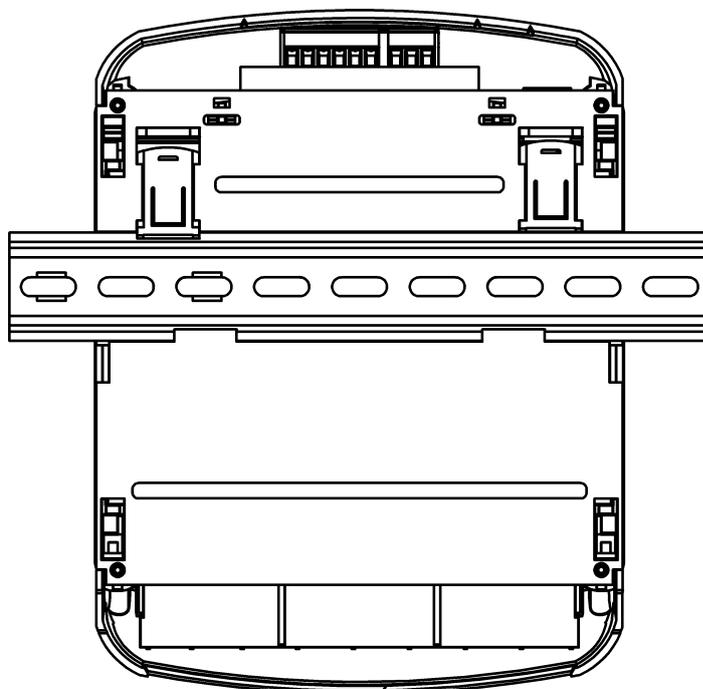
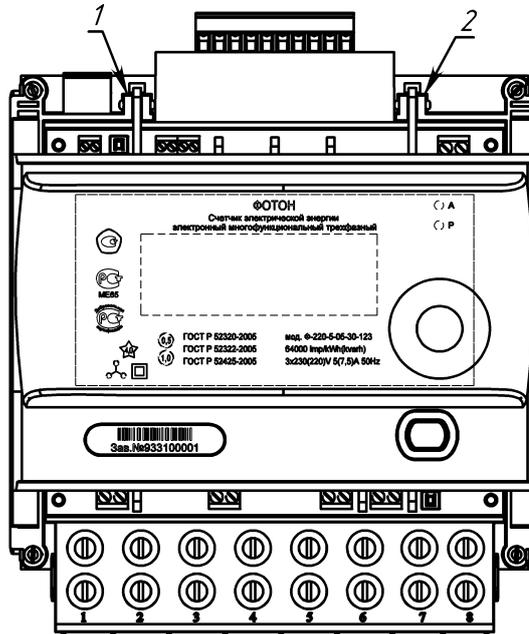
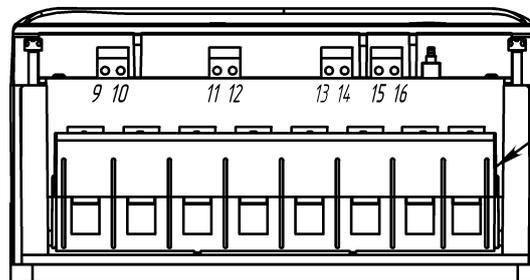


Рисунок В.2 - Общий вид счетчика «Фотон» (крепление на DIN-рейку)

Защитные крышки условно не показаны.



Вид снизу



Клеммная колодка (X10)

Вид сверху (повернуто)

Резервное питание счетчика 24В (X4)

Поверочный выход Q (X3)

Поверочный выход P (X2)

ТС (X7)

RS-485-I (X1)

Ethernet (X6)

RS-485-II/CAN (X5)

ТУ (X9)

Питание телемеханики +24В (X8)

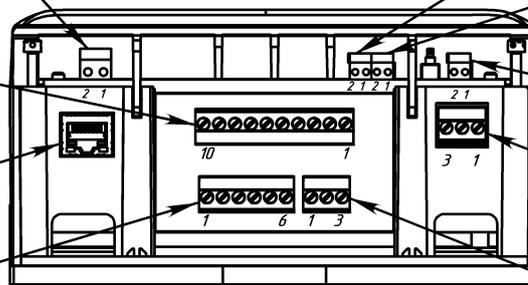


Рисунок В.3 - Схема расположения разъемов счетчика «Фотон»

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Схемы подключения счетчиков

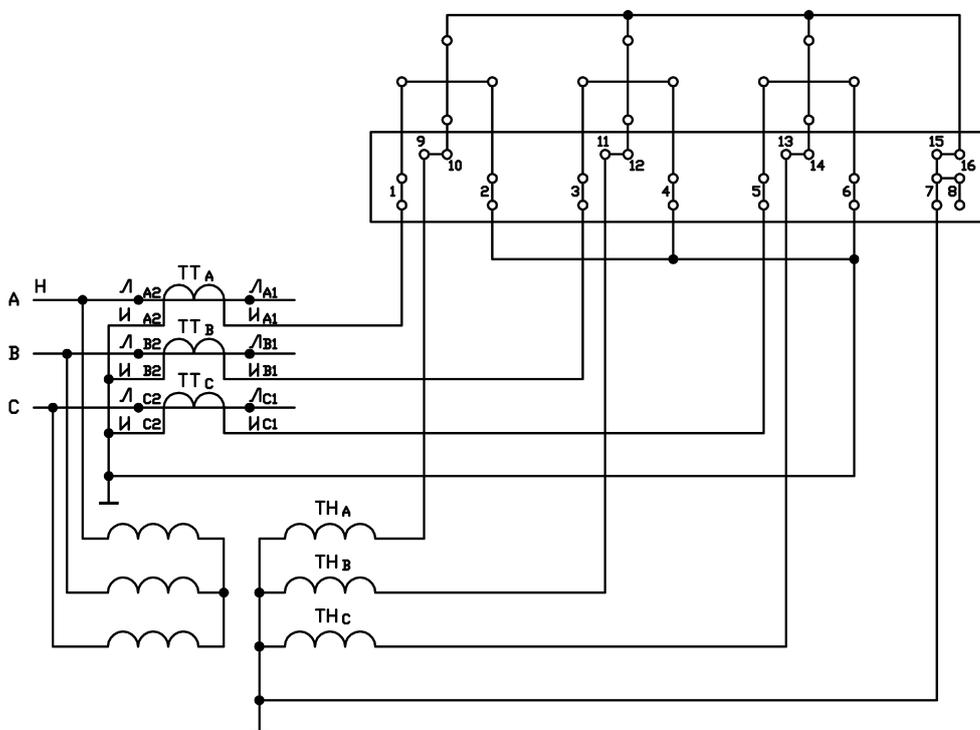


Рисунок Г.1 - Схема подключения счетчика "Фотон" к трехфазному трансформатору тока и трехфазному трансформатору напряжения с заземленной нейтралью (схема №1).

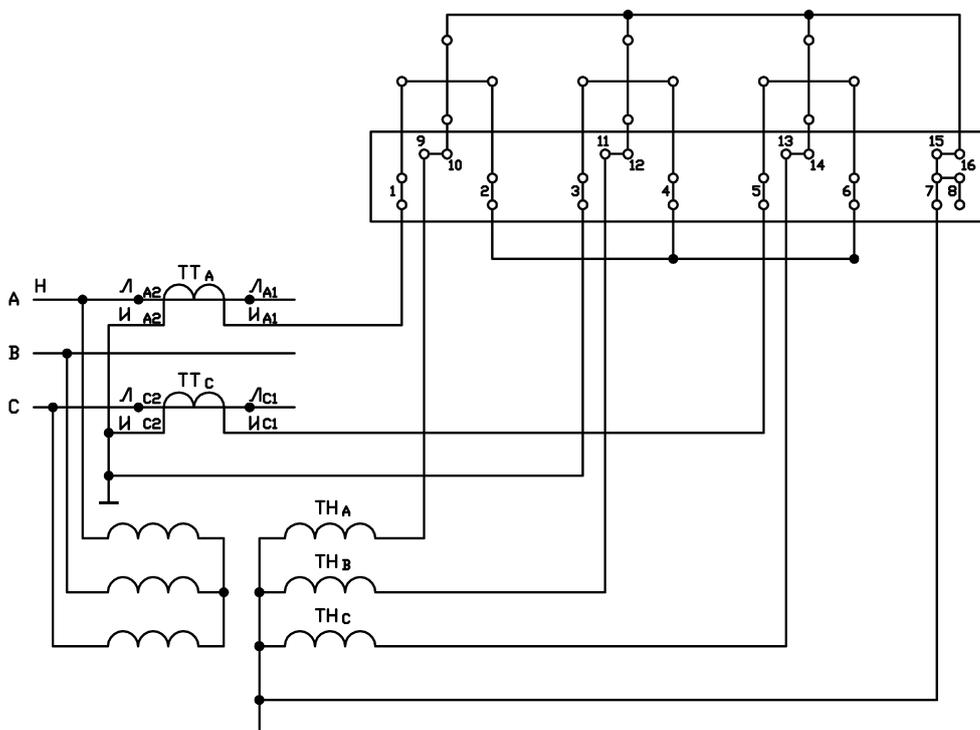


Рисунок Г.2 - Схема подключения счетчика "Фотон" к двухфазному трансформатору тока и трехфазному трансформатору напряжения с заземленной нейтралью (схема №2).

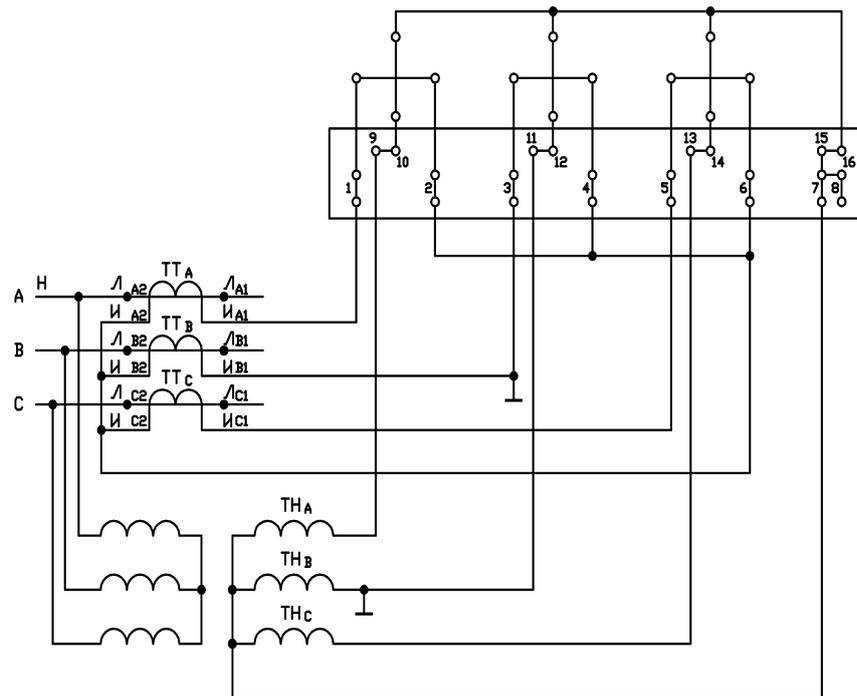


Рисунок Г.3 - Схема подключения счетчика "Фотон" к трехфазному трансформатору тока и трехфазному трансформатору напряжения с заземленной фазой В (схема №3).

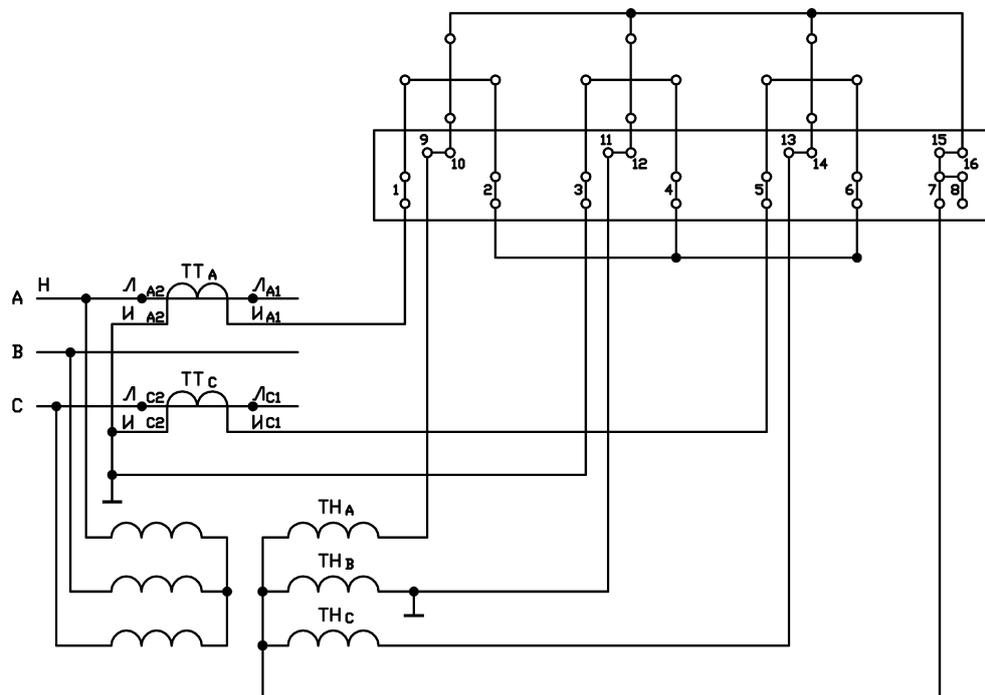


Рисунок Г.4 - Схема подключения счетчика "Фотон" к двухфазному трансформатору тока и трехфазному трансформатору напряжения с заземленной фазой В (схема №4).

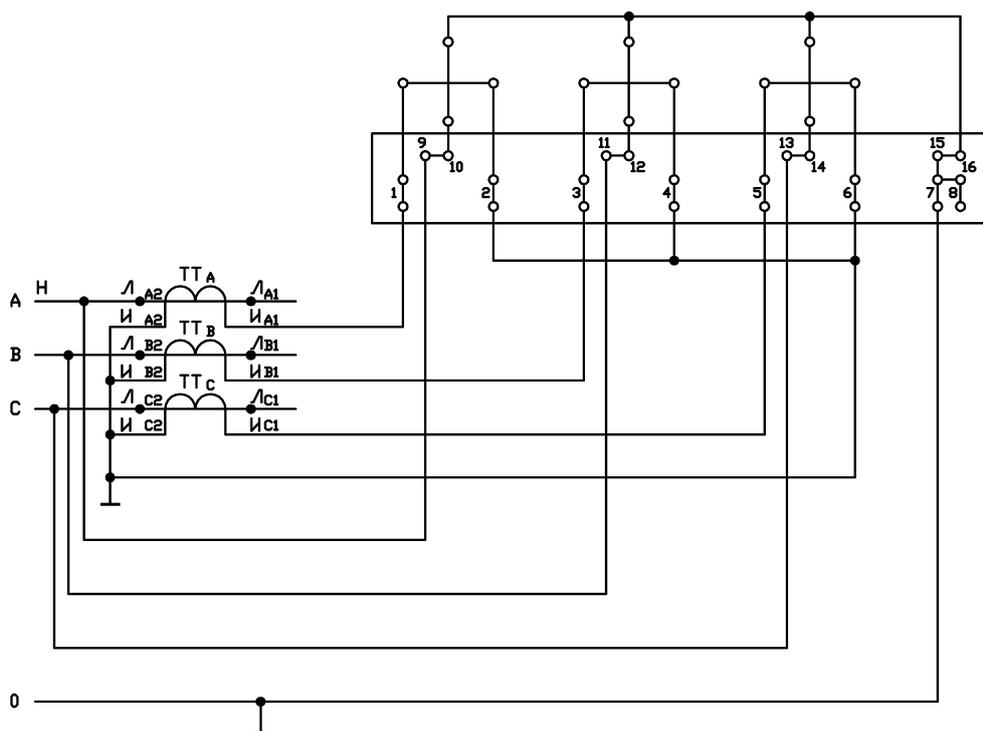


Рисунок Г.5 - Схема подключения счетчика "Фотон" к трехфазному трансформатору тока и непосредственным включением в цепь напряжения (схема №5).

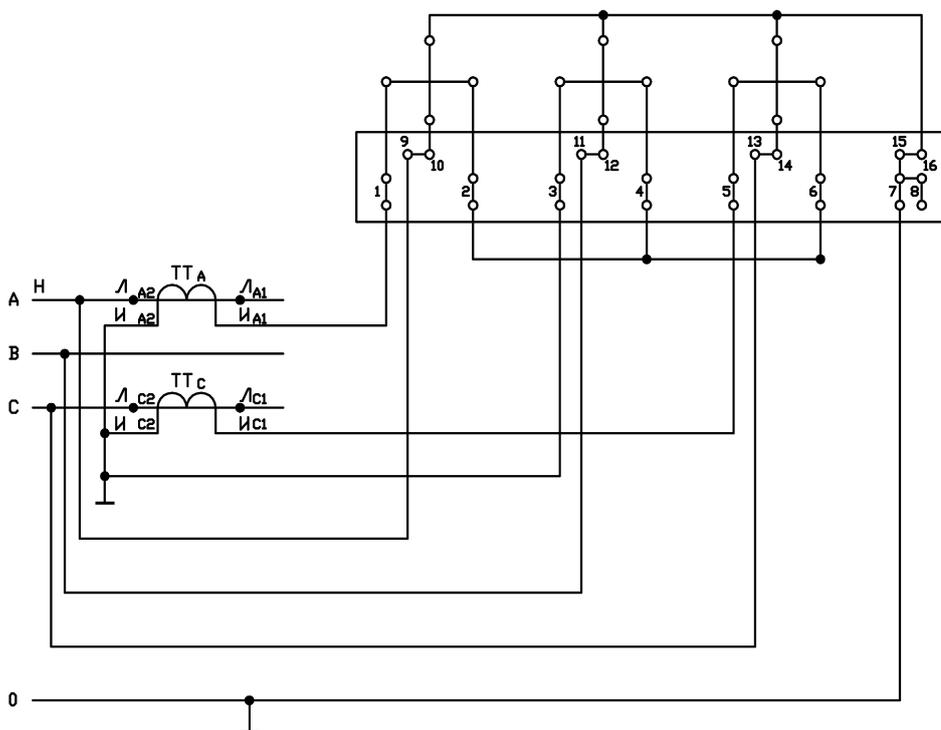


Рисунок Г.6 - Схема подключения счетчика "Фотон" к двухфазному трансформатору тока и непосредственным включением в цепь напряжения (схема № 6).

Разъем X10		Счетчик "Фотон"	Разъем X1		
Цепь	Конт.		Конт.	Обозначение	Цепь
Ток ф. А генератор	1		1	RS485 А	интерфейс основной
Напряжение ф. А	9,10		2	RS485 В	интерфейс основной
Ток ф. А нагрузка	2		Разъем X5		
Ток ф. В генератор	3		1	CANH/RS485 А	интерфейс дополнительный
Напряжение ф. В	11,12		2	CANL/RS485 В	интерфейс дополнительный
Ток ф. В нагрузка	4		3	Общая точка	интерфейс дополнительный
Ток ф. С генератор	5		Разъем X2		
Напряжение ф. С	13,14		1	P +	поверочный выход P, коллектор
Ток ф. С нагрузка	6		2	P -	поверочный выход P, эмиттер
Общая точка	7,8,15,16		Разъем X3		
Разъем X4			1	Q +	поверочный выход Q, коллектор
Резерв +24 В	13		2	Q -	поверочный выход Q, эмиттер
Резерв 0 В	14				

Рисунок Г.7 - Общая схема включения счетчика "Фотон"

Разъем X9		Счетчик "Фотон"	Разъем X7		
Цепь	Контакт		Контакт	Обозначение	Цепь
Общая точка АПВ	1		1	ТС0	ввод ТС, канал 0
Блокировка АПВ	2		2	ТС1	ввод ТС, канал 1
Включить	3		3	ТС2	ввод ТС, канал 2
Общая точка ТУ	4		4	ТС3	ввод ТС, канал 3
Отключить	5		5	ТС4	ввод ТС, канал 4
Защитное заземление ТУ	6		6	ТС5	ввод ТС, канал 5
Разъем X8			7	ТС6	ввод ТС, канал 6
Цепь	Контакт		8	ТС7	ввод ТС, канал 7
+24 В питания ТС, ТУ	1		9		общая точка ТС
Защитная земля	2		10		общая точка ТС
0 В питания ТС, ТУ	3				

Рисунок Г.8 - Схема включения модулей ТУ и ТС счетчика «Фотон»

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

1 Активная и реактивная энергия (номинальный ток 5 А)	K_{WA} (кВт.ч/бит) K_{WR} (квар.ч/бит)	0,001
2 Активная и реактивная энергия (номинальный ток 1 А)	K_{WA} (кВт.ч/бит) K_{WR} (квар.ч/бит)	0,0001
3 Активная и реактивная мощность	K_{Pt} (Вт/бит) K_{Qt} (вар/бит)	1,0
4 Напряжение	K_U (В/бит)	1,0
5 Сила тока	K_I (А/бит)	1,0
6 Частота	K_f (Гц/бит)	1,0
7 $\cos \varphi$	K_C (ед./бит)	1,0

ПРИЛОЖЕНИЕ Е*

(справочное)

УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ И ЖКИ

Счетчик имеет четыре режима индикации ЖКИ: "Основной", "Полный", "Включить ИК-порт". Переключение в меню режимов происходит при длительном (более 2 сек.) нажатии кнопки управления выводом на ЖКИ. Вход в выбранный режим (обозначается мигающим курсором) производится коротким (примерно 1 сек) нажатием кнопки. Смена экрана производится так же коротким (примерно 1 сек) нажатием кнопки.

В режиме "Полный" ЖКИ показывает все экраны, запрограммированные при изготовлении счетчика (приложение Б). Режим "Полный" включает и экраны основного режима. Число экранов в обоих режимах индикации программируется через интерфейсы счетчика с помощью программного обеспечения из комплекта поставки (п.3 поз.8).

В режиме "Включить ИК-порт" через встроенный инфракрасный порт все данные со счетчика могут быть считаны с помощью карманного компьютера с соответствующим ПО.

Предприятие-изготовитель: ООО «СИСТЕЛ», Россия,
адрес: 101000, Москва, Милютинский переулок, д.15/24, стр. 6-6А,
тел/факс (495) 727-3965, факс: (495) 727-4436.
E-mail: office@systel.ru Web: www.systel.ru

