

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счётчики статические электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ

Назначение средства измерений

Счётчики статические электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ предназначены для измерения электрической энергии прямого и обратного направлений в однофазных двухпроводных сетях постоянного тока и переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

Принцип счётчиков статических электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов тока и напряжения двухканальным АЦП, обработке и передаче данных через интерфейсы под управлением встроенного центрального микроконтроллера. Счётчики статические электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ предназначены для работы с внешними измерительными устройствами – трансформатором тока, шунтом, делителем напряжения ДНЕ-25 – с заранее заданными коэффициентами преобразования. Включение в сеть по цепи тока и по цепи напряжения определяется модификацией счётчиков статических электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ.

Счётчики статические электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ являются шунтовыми счётчиками – цепь тока содержит измерительный шунт (внешний или внутренний) и имеет общий контакт с цепью напряжения.

Обработка и передача данных осуществляется по одному из двух интерфейсов – CAN (протокол CAN - open) или RS-485 (протокол Modbus).

Счётчики статические электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ выполнены в изолированном корпусе из поликарбоната. Корпус состоит из основания и крышки, которая крепится к основанию четырьмя винтами. Правый нижний винт опломбирован. В основании корпуса размещен измерительный модуль, залитый компаундом «виксинт», в крышке – модуль центрального микроконтроллера. Связь между модулями осуществляется через трансформаторы с высоковольтной изоляцией.

На передней панели расположены три светодиодных индикатора, индицирующих состояние питания, работу центрального микропроцессора и измерительного модуля, передачу данных по интерфейсу. На одной из боковых поверхностей корпуса смонтированы универсальный разъём «X1», в котором имеются контакты для связи по интерфейсу и импульсные выходы для выдачи импульсов при измерении энергии, используемые при проверке счётчиков статических электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ, и разъём «X2» для подключения напряжения питания. На боковой поверхности корпуса, противоположной той, на которой смонтированы разъёмы «X1» и «X2», располагаются коммутационные элементы для подключения измерительных входов счётчиков статических электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ по цепи тока и по цепи напряжения.

Счётчики статические электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ выпускаются в модификациях согласно таблице 1 и исполнениях согласно таблице 2. Измерение электрической энергии осуществляется при значениях силы тока в сети, равных и более 0,01 % от номинальных значений, указанных в таблице 1.

Счётчики статические электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ выпускаются в двух исполнениях, определяемых классом точности, в соответствии с таблицей 3.

Таблица 1 – Характеристики модификаций счётчиков статических электрической энергии постоянного и переменного тока СЭПТ

Модификация	Измерение электрической энергии в сети		Характеристики канала тока			Характеристики канала напряжения		
	постоянного тока	переменного тока частотой 50 Гц	Включение в сеть	Номинальное значение силы тока		Включение в сеть	Номинальное значение напряжения, В	
				в сети	на входе СЭПТ		в сети	На входе СЭПТ
СЭПТ-01	Да		Через внешнее устройство – измерительный шунт	Определяется сопротивлением подключённого измерительного шунта	Номинальное значение напряжения 75 мВ	Непосредственное	3000	3000
СЭПТ-02					Номинальное значение напряжения 150 мВ			
СЭПТ-03	Нет	Да	Через внешнее устройство – трансформатор тока	Определяется коэффициентом трансформации подключённого трансформатора тока	5 А	Непосредственное	3000	3000
СЭПТ-04						Через внешнее устройство – делитель напряжения ДНЕ-25 ДЛИЖ. 411522.0001	25000	6,25

Программное обеспечение (ПО)

Характеристики программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 2.

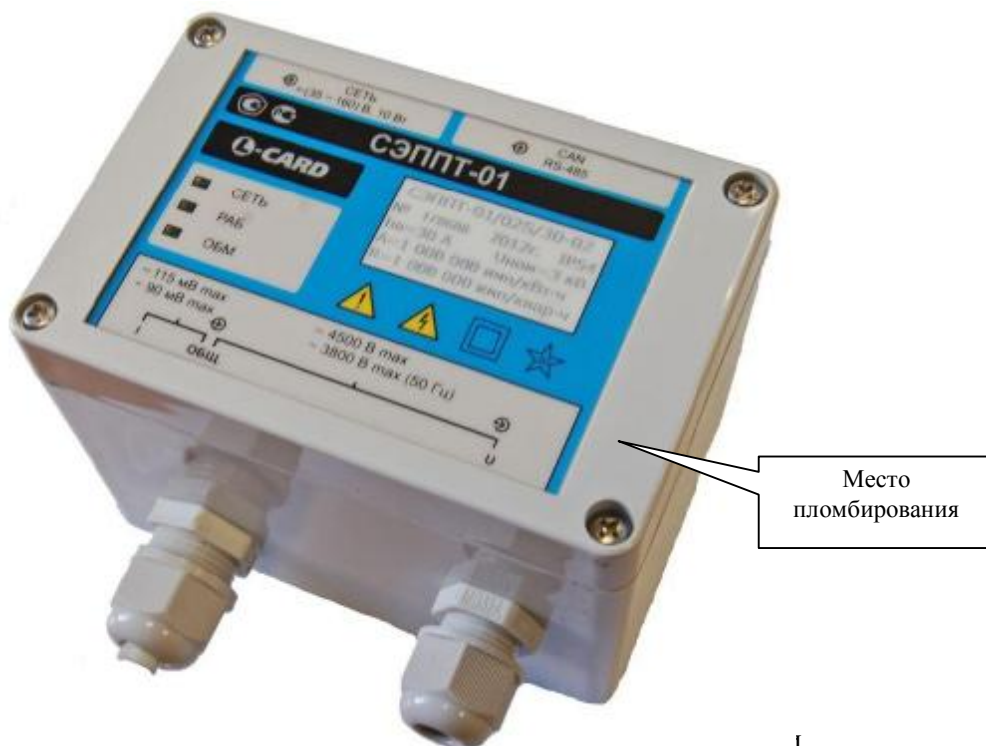
Счётчики статические электрической энергии постоянного и переменного тока СЭПТ имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Вклад ПО в суммарную погрешность прибора незначителен, так как определяется погрешностью дискретизации (погрешностью АЦП), являющейся ничтожно малой по сравнению с погрешностью счетчика.

Таблица 2 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное	Микропрограмма	2.1.94	f8bb7cdd1273f5a56de792fd03cdcf35	md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» в соответствии МИ 3286-2010.



постоянного и переменного тока СЭППТ

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счётчиков постоянного и переменного тока СЭППТ приведены в таблицах 3 – 22.

Таблица 3 – Характеристики исполнений счётчиков статических электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ

Метрологическая характеристика СЭППТ	Исполнение СЭППТ	
	02S	05S
Сеть постоянного тока		
Пределы допускаемой основной погрешности измерений энергии, %	±0,2 (соответствие классу 0,2 по ГОСТ 8.401-80)	±0,5 (соответствие классу 0,5 по ГОСТ 8.401-80)
Сеть переменного тока		
Пределы допускаемой основной погрешности измерений активной энергии, %	Соответствует классу 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005	Соответствует классу 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005
Пределы допускаемой основной погрешности измерений реактивной энергии, %	1 (соответствие классу 1 по ГОСТ Р 52425-2005)	

Таблица 4 – Характеристики входов СЭППТ по цепи напряжения и по цепи тока

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение напряжения на входе СЭППТ по цепи напряжения (среднеквадратическое значение для сети переменного тока) $U_{ном}$, В: – для модификаций СЭППТ-01, СЭППТ-02, СЭППТ-03 – для модификации СЭППТ-04	3000 6,25
Номинальное значение напряжения на входе СЭППТ модификации СЭППТ-01 по цепи тока (среднеквадратическое значение для сети переменного тока) $U_{Iном}$, мВ	75

Номинальное значение напряжения на входе СЭППТ модификации СЭППТ-02 по цепи тока (среднеквадратическое значение для сети переменного тока) $U_{2ном}$, мВ	150
Номинальное значение силы тока на входе СЭППТ модификаций СЭППТ-03, СЭППТ-04 по цепи тока (среднеквадратическое значение для сети переменного тока) $I_{ном}$, А	5
Номинальная частота сети переменного тока, Гц	50
Диапазон значений напряжения на входе СЭППТ модификаций СЭППТ-01, СЭППТ-02 по цепи напряжения, при котором обеспечивается измерение электрической энергии в сети постоянного тока, В	От 2010 до 4500
Диапазон значений напряжения (среднеквадратическое значение) на входе СЭППТ по цепи напряжения, при котором обеспечивается измерение электрической энергии в сети переменного тока, В: – для модификаций СЭППТ-01, СЭППТ-02, СЭППТ-03 – для модификации СЭППТ-04	От 2010 до 3810 От 3,75 до 7,50
Диапазон значений напряжения на входе СЭППТ модификации СЭППТ-01 по цепи тока, при котором обеспечивается измерение электрической энергии, мВ – в сети постоянного тока – в сети переменного тока (среднеквадратическое значение)	От 0,75 до 112,5 От 0,75 до 90
Диапазон значений напряжения на входе СЭППТ модификации СЭППТ-02 по цепи тока, при котором обеспечивается измерение электрической энергии, мВ – в сети постоянного тока – в сети переменного тока (среднеквадратическое значение)	От 1,5 до 225 От 1,5 до 180
Диапазон значений силы тока (среднеквадратическое значение) на входе СЭППТ для модификаций СЭППТ-03, СЭППТ-04 по цепи тока, при котором обеспечивается измерение электрической энергии, А	От 0,05 до 6
Максимальное значение напряжения на входе СЭППТ по цепи тока для модификации СЭППТ-01 $U_{1макс}$, мВ – в сети постоянного тока – в сети переменного тока (среднеквадратическое значение)	112,5 90
Максимальное значение напряжения на входе СЭППТ по цепи тока для модификации СЭППТ-02 $U_{2макс}$, мВ – в сети постоянного тока – в сети переменного тока (среднеквадратическое значение)	225 180
Максимальное значение силы тока (среднеквадратическое значение) на входе СЭППТ по цепи тока для модификаций СЭППТ-03, СЭППТ-04 $I_{макс}$, А	6

Таблица 5 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрической энергии в сети постоянного тока для модификаций СЭППТ-01, СЭППТ-02

Модификация СЭППТ	Значение напряжения U на входе СЭППТ по цепи тока	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрической энергии в сети постоянного тока, %	
		для исполнения СЭППТ 02S	для исполнения СЭППТ 05S
СЭППТ-01	$0,01 U_{1ном} \leq U < 0,05 U_{1ном}$	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
	$0,05 U_{1ном} \leq U \leq U_{1макс}$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
СЭППТ-02	$0,01 U_{2ном} \leq U < 0,05 U_{2ном}$	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
	$0,05 U_{2ном} \leq U \leq U_{2макс}$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$

Примечание: Значения $U_{1ном}$, $U_{2ном}$, $U_{1макс}$, $U_{2макс}$ указаны в таблице 4

Таблица 6 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии для модификации СЭППТ-01

Значение напряжения U на входе СЭППТ по цепи тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии, %	
		для исполнения СЭППТ 02S	для исполнения СЭППТ 05S
$0,01 U_{1ном} \leq U < 0,05 U_{1ном}$	1,00	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
$0,05 U_{1ном} \leq U \leq U_{1макс}$		$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
$0,02 U_{1ном} \leq U < 0,1 U_{1ном}$	0,50 (индуктивная нагрузка); 0,80 (ёмкостная нагрузка)	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$0,1 U_{1ном} \leq U \leq U_{1макс}$		$\pm 0,3$	$\pm 0,6$

Примечание: Значения $U_{1ном}$, $U_{1макс}$ указаны в таблице 4

Таблица 7 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии для модификации СЭППТ-02

Значение напряжения U на входе СЭППТ по цепи тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии, %	
		для исполнения СЭППТ 02S	для исполнения СЭППТ 05S
$0,01 U_{2ном} \leq U < 0,05 U_{2ном}$	1,00	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
$0,05 U_{2ном} \leq U \leq U_{2макс}$		$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
$0,02 U_{2ном} \leq U < 0,1 U_{2ном}$	0,50 (индуктивная нагрузка); 0,80 (ёмкостная нагрузка)	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$0,1 U_{2ном} \leq U \leq U_{2макс}$		$\pm 0,3$	$\pm 0,6$

Примечание: Значения $U_{2ном}$, $U_{2макс}$ указаны в таблице 4

Таблица 8 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии для модификаций СЭППТ-03, СЭППТ-04

Значение силы тока I на входе СЭППТ по цепи тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии, %	
		для исполнения СЭППТ 02S	для исполнения СЭППТ 05S
$0,01 I_{ном} \leq I < 0,05 I_{ном}$	1,00	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
$0,05 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
$0,02 I_{ном} \leq I < 0,1 I_{ном}$	0,50 (индуктивная нагрузка); 0,80 (ёмкостная нагрузка)	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$0,1 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		$\pm 0,3$	$\pm 0,6$

Примечание: Значения $I_{ном}$, $I_{макс}$ указаны в таблице 4

Таблица 9 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной энергии для модификации СЭППТ-01

Значение напряжения U на входе СЭППТ по цепи тока	Коэффициент $\sin\phi$ (индуктивная или ёмкостная нагрузка)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной энергии, %
$0,02 U_{1ном} \leq U < 0,05 U_{1ном}$	1,00	$\pm 1,5$
$0,05 U_{1ном} \leq U \leq U_{1макс}$		$\pm 1,0$
$0,05 U_{1ном} \leq U < 0,1 U_{1ном}$	0,50	$\pm 1,5$
$0,1 U_{1ном} \leq U \leq U_{1макс}$		$\pm 1,0$
$0,1 U_{1ном} \leq U \leq U_{1макс}$	0,25	$\pm 1,5$

Примечание: Значения $U_{1ном}$, $U_{1макс}$ указаны в таблице 4

Таблица 10 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной энергии для модификации СЭППТ-02

Значение напряжения U на входе СЭППТ по цепи тока	Коэффициент $\sin\varphi$ (индуктивная или емкостная нагрузка)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной энергии, %
$0,02 U_{2\text{Ином}} \leq U < 0,05 U_{2\text{Ином}}$	1,00	$\pm 1,5$
$0,05 U_{2\text{Ином}} \leq U \leq U_{2\text{Макс}}$		$\pm 1,0$
$0,05 U_{2\text{Ином}} \leq U < 0,1 U_{2\text{Ином}}$	0,50	$\pm 1,5$
$0,1 U_{2\text{Ином}} \leq U \leq U_{2\text{Макс}}$		$\pm 1,0$
$0,1 U_{2\text{Ином}} \leq U \leq U_{2\text{Макс}}$	0,25	$\pm 1,5$

Примечание: Значения $U_{2\text{Ином}}$, $U_{2\text{Макс}}$ указаны в таблице 4

Таблица 11 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной энергии для модификаций СЭППТ-03, СЭППТ-04

Значение силы тока I в цепи тока	Коэффициент $\sin\varphi$ (индуктивная или емкостная нагрузка)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений реактивной энергии, %
$0,02 I_{\text{ном}} \leq I < 0,05 I_{\text{ном}}$	1,00	$\pm 1,5$
$0,05 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 1,0$
$0,05 I_{\text{ном}} \leq I < 0,1 I_{\text{ном}}$	0,50	$\pm 1,5$
$0,1 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$		$\pm 1,0$
$0,1 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{макс}}$	0,25	$\pm 1,5$

Примечание: Значения $I_{\text{ном}}$, $I_{\text{макс}}$ указаны в таблице 4

Таблица 12 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрической энергии в сети постоянного тока для модификаций СЭППТ-01, СЭППТ-02 в диапазоне каждой из влияющих величин – в диапазоне рабочих температур от минус 50 до плюс 60 °С, в диапазоне напряжения на входе СЭППТ по цепи напряжения от 2010 до 4500 В

Модификация СЭППТ	Значение напряжения U на входе СЭППТ по цепи тока	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрической энергии в сети постоянного тока, %	
		для исполнения СЭППТ 02S	для исполнения СЭППТ 05S
СЭППТ-01	$0,01 U_{1\text{Ином}} \leq U < 0,05 U_{1\text{Ином}}$	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
	$0,05 U_{1\text{Ином}} \leq U \leq U_{1\text{Макс}}$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
СЭППТ-02	$0,01 U_{2\text{Ином}} \leq U < 0,05 U_{2\text{Ином}}$	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
	$0,05 U_{2\text{Ином}} \leq U \leq U_{2\text{Макс}}$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$

Примечание: Значения $U_{1\text{Ином}}$, $U_{2\text{Ином}}$, $U_{1\text{Макс}}$, $U_{2\text{Макс}}$ указаны в таблице 4

Таблица 13 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии для модификации СЭППТ-01 в диапазоне каждой из влияющих величин – в диапазоне рабочих температур от минус 50 до плюс 60 °С, в диапазоне напряжения на входе СЭППТ по цепи напряжения от 2010 до 3810 В, в диапазоне рабочих частот от 49 до 51 Гц

Значение напряжения U на входе СЭППТ по цепи тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений активной энергии, %	
		для исполнения СЭППТ 02S	для исполнения СЭППТ 05S
1	2	3	4
$0,01 U_{1\text{Ином}} \leq U < 0,05 U_{1\text{Ином}}$	1,00	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
$0,05 U_{1\text{Ином}} \leq U \leq U_{1\text{Макс}}$		$\pm 0,2$	$\pm 0,5$

1	2	3	4
$0,02 U_{1ном} \leq U < 0,1 U_{1ном}$	0,50 (индуктивная нагрузка); 0,80 (ёмкостная нагрузка)	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$0,1 U_{1ном} \leq U \leq U_{1макс}$		$\pm 0,3$	$\pm 0,6$

Примечание: Значения $U_{1ном}$, $U_{1макс}$ указаны в таблице 4

Таблица 14 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной энергии для модификации СЭППТ-02 в диапазоне каждой из влияющих величин – в диапазоне рабочих температур от минус 50 до плюс 60 °С, в диапазоне напряжения на входе СЭППТ по цепи напряжения от 2010 до 3810 В, в диапазоне рабочих частот от 49 до 51 Гц

Значение напряжения U на входе СЭППТ по цепи тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной энергии, %	
		для исполнения СЭППТ 02S	для исполнения СЭППТ 05S
$0,01 U_{2ном} \leq U < 0,05 U_{2ном}$	1,00	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
$0,05 U_{2ном} \leq U \leq U_{2макс}$		$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
$0,02 U_{2ном} \leq U < 0,1 U_{2ном}$	0,50 (индуктивная нагрузка); 0,80 (ёмкостная нагрузка)	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$0,1 U_{2ном} \leq U \leq U_{2макс}$		$\pm 0,3$	$\pm 0,6$

Примечание: Значения $U_{2ном}$, $U_{2макс}$ указаны в таблице 4

Таблица 15 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной энергии для модификаций СЭППТ-03, СЭППТ-04 в диапазоне каждой из влияющих величин – в диапазоне рабочих температур от минус 50 до плюс 60 °С, в диапазоне рабочих частот от 49 до 51 Гц, в диапазоне напряжения на входе СЭППТ по цепи напряжения от 2010 до 3810 В для модификации СЭППТ-03, в диапазоне напряжения на входе СЭППТ по цепи напряжения от 3,75 до 7,50 В для модификации СЭППТ-04

Значение силы тока I на входе СЭППТ по цепи тока	Коэффициент мощности	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активной энергии, %	
		для исполнения СЭППТ 02S	для исполнения СЭППТ 05S
$0,01 I_{ном} \leq I < 0,05 I_{ном}$	1,00	$\pm 0,4$	$\pm 1,0$
$0,05 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
$0,02 I_{ном} \leq I < 0,1 I_{ном}$	0,50 (индуктивная нагрузка); 0,80 (ёмкостная нагрузка)	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
$0,1 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		$\pm 0,3$	$\pm 0,6$

Примечание: Значения $I_{ном}$, $I_{макс}$ указаны в таблице 4

Таблица 16 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной энергии для модификации СЭППТ-01 в диапазоне каждой из влияющих величин – в диапазоне рабочих температур от минус 50 до плюс 60 °С, в диапазоне напряжения на входе СЭППТ по цепи напряжения от 2010 до 3810 В, в диапазоне рабочих частот от 49 до 51 Гц

Значение напряжения U на входе СЭППТ по цепи тока	Коэффициент $\sin j$ (индуктивная или ёмкостная нагрузка)	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной энергии, %
$0,02 U_{1ном} \leq U < 0,05 U_{1ном}$	1,00	$\pm 1,5$
$0,05 U_{1ном} \leq U \leq U_{1макс}$		$\pm 1,0$
$0,05 U_{1ном} \leq U < 0,1 U_{1ном}$	0,50	$\pm 1,5$
$0,1 U_{1ном} \leq U \leq U_{1макс}$		$\pm 1,0$
$0,1 U_{1ном} \leq U \leq U_{1макс}$	0,25	$\pm 1,5$

Примечание: Значения $U_{1ном}$, $U_{1макс}$ указаны в таблице 4

Таблица 17 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной энергии для модификации СЭПТ-02 в диапазоне каждой из влияющих величин – в диапазоне рабочих температур от минус 50 до плюс 60 °С, в диапазоне напряжения на входе СЭПТ по цепи напряжения от 2010 до 3810 В, в диапазоне рабочих частот от 49 до 51 Гц

Значение напряжения U на входе СЭПТ по цепи тока	Коэффициент $\sin j$ (индуктивная или емкостная нагрузка)	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной энергии, %
$0,02 U_{2I_{ном}} \leq U < 0,05 U_{2I_{ном}}$	1,00	±1,5
$0,05 U_{2I_{ном}} \leq U \leq U_{2I_{макс}}$		±1,0
$0,05 U_{2I_{ном}} \leq U < 0,1 U_{2I_{ном}}$	0,50	±1,5
$0,1 U_{2I_{ном}} \leq U \leq U_{2I_{макс}}$		±1,0
$0,1 U_{2I_{ном}} \leq U \leq U_{2I_{макс}}$	0,25	±1,5

Примечание: Значения $U_{2I_{ном}}$, $U_{2I_{макс}}$ указаны в таблице 4

Таблица 18 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной энергии для модификаций СЭПТ-03, СЭПТ-04 в диапазоне каждой из влияющих величин – в диапазоне рабочих температур от минус 50 до плюс 60 °С, в диапазоне рабочих частот от 49 до 51 Гц, в диапазоне напряжения на входе СЭПТ по цепи напряжения от 2010 до 3810 В для модификации СЭПТ-03, в диапазоне напряжения на входе СЭПТ по цепи напряжения от 3,75 до 7,50 В для модификации СЭПТ-04

Значение силы тока I в цепи тока	Коэффициент $\sin j$ (индуктивная или емкостная нагрузка)	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений реактивной энергии, %
$0,02 I_{ном} \leq I < 0,05 I_{ном}$	1,00	±1,5
$0,05 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		±1,0
$0,05 I_{ном} \leq I < 0,1 I_{ном}$	0,50	±1,5
$0,1 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$		±1,0
$0,1 I_{ном} \leq I \leq I_{макс}$	0,25	±1,5

Примечание: Значения $I_{ном}$, $I_{макс}$ указаны в таблице 4

Таблица 19 – Пределы допускаемых дополнительных относительных погрешностей измерений энергии, вызванных воздействием влияющих величин

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной воздействием влияющей величины	Значение, %	
	для исполнения СЭПТ02S	для исполнения СЭПТ05S
<p><u>Воздействие внешнего магнитного поля постоянного тока с магнитодвижущей силой, равной 1000 А</u></p> <p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений энергии в сети постоянного тока, вызванной воздействием внешнего магнитного поля постоянного тока, при номинальном значении входного сигнала СЭПТ по цепи тока, указанном в таблице 4</p> <p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной энергии в сети переменного тока, вызванной воздействием внешнего магнитного поля постоянного тока, при номинальном значении входного сигнала СЭПТ по цепи тока, указанном в таблице 4, и коэффициенте мощности, равном 1,0</p> <p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной энергии в сети переменного тока, вызванной воздействием внешнего магнитного поля постоянного тока, при номинальном значении входного сигнала СЭПТ по цепи тока, указанном в таблице 4, и коэффициенте $\sin \varphi$, равном 1,0</p>	±2	±2

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной воздействием влияющей величины	Значение, %	
	для исполнения СЭППТ02S	для исполнения СЭППТ05S
<p><u>Воздействие внешнего магнитного поля переменного тока частотой 50 Гц с индукцией 0,5 мТл</u></p> <p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной энергии в сети переменного тока, вызванной воздействием внешнего магнитного поля переменного тока, при номинальном значении входного сигнала СЭППТ по цепи тока, указанном в таблице 4, и коэффициенте мощности, равном 1,0</p>	±0,5	±1,0
<p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной энергии в сети переменного тока, вызванной воздействием внешнего магнитного поля переменного тока, при номинальном значении входного сигнала СЭППТ по цепи тока, указанном в таблице 4, и коэффициенте $\sin\varphi$, равном 1,0</p>	±2	±2
<p><u>Воздействие радиочастотного электромагнитного поля с уровнем 10 В/м в полосе частот от 80 до 2000 МГц</u></p> <p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной энергии в сети переменного тока, вызванной воздействием радиочастотного электромагнитного поля, при номинальном значении входного сигнала СЭППТ по цепи тока, указанном в таблице 4, и коэффициенте мощности, равном 1,0</p>	±1	±2
<p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной энергии в сети переменного тока, вызванной воздействием радиочастотного электромагнитного поля, при номинальном значении входного сигнала СЭППТ по цепи тока, указанном в таблице 4, и коэффициенте $\sin\varphi$, равном 1,0</p>	±2	±2
<p><u>Воздействие кондуктивных помех, наведённых радиочастотными магнитными полями с уровнем 10 В в полосе частот от 0,15 до 80 МГц</u></p> <p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной энергии в сети переменного тока, вызванной воздействием кондуктивных помех, наведённых радиочастотными магнитными полями, при номинальном значении входного сигнала СЭППТ по цепи тока, указанном в таблице 4, и коэффициенте мощности, равном 1,0</p>	±1	±2
<p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной энергии в сети переменного тока, вызванной воздействием кондуктивных помех, наведённых радиочастотными магнитными полями, при номинальном значении входного сигнала СЭППТ по цепи тока, указанном в таблице 4, и коэффициенте $\sin\varphi$, равном 1,0</p>	±2	±2
<p><u>Воздействие наносекундных импульсных помех с уровнем 2 кВ при частоте 5 кГц</u></p> <p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной энергии в сети переменного тока, вызванной воздействием наносекундных импульсных помех при номинальном значении входного сигнала СЭППТ по цепи тока, указанном в таблице 4, и коэффициенте мощности, равном 1,0</p>	±1	±2

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности, вызванной воздействием влияющей величины	Значение, %	
	для исполнения СЭППТ02S	для исполнения СЭППТ05S
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной энергии в сети переменного тока, вызванной воздействием наносекундных импульсных помех при номинальном значении входного сигнала СЭППТ по цепи тока, указанном в таблице 4, и коэффициенте $\sin\varphi$, равном 1,0 <u>Воздействие самонагрева</u>	±2	±2
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной энергии в сети переменного тока, вызванной самонагревом при максимальном значении входного сигнала СЭППТ по цепи тока, указанном в таблице 4, при коэффициенте мощности, равном 1,0 и 0,5 (индуктивная нагрузка)	±0,1	±0,2
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений реактивной энергии в сети переменного тока, вызванной самонагревом при максимальном значении входного сигнала СЭППТ по цепи тока, указанном в таблице 4 – при коэффициенте $\sin\varphi$, равном 1,0 (индуктивная или ёмкостная нагрузка)	±0,7	±0,7
– при коэффициенте $\sin\varphi$, равном 0,5 (индуктивная или ёмкостная нагрузка)	±1,0	±1,0
<u>Наличие гармоник в цепях напряжения и тока</u> Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной энергии в сети переменного тока, вызванной наличием гармоник в цепях напряжения и тока, при значении входного сигнала СЭППТ по цепи тока, равном половине от максимального значения, указанного в таблице 4, и коэффициенте мощности, равном 1,0	±0,4	±0,5
<u>Наличие субгармоник в цепи тока</u> Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений активной энергии в сети переменного тока, вызванной наличием субгармоник в цепи тока, при значении входного сигнала СЭППТ по цепи тока, равном половине от максимального значения, указанного в таблице 4, и коэффициенте мощности, равном 1,0	±0,6	±1,5

Таблица 20 – Характеристики импульсных выходов СЭППТ

Назначение импульсного выхода	Обозначение импульсного выхода	Наличие импульсного выхода в модификации СЭППТ			
		СЭППТ-01	СЭППТ-02	СЭППТ-03	СЭППТ-04
Выдача импульсов при измерении энергии постоянного тока прямого и обратного направлений	A=	Имеется		Нет	
Выдача импульсов при измерении активной энергии прямого и обратного направлений	A~	Имеется			
Выдача импульсов при измерении реактивной энергии прямого и обратного направлений	R	Имеется			

Таблица 21 – Значения постоянных СЭПТТ при измерении электрической энергии прямого и обратного направления в сетях постоянного и переменного тока

Обозначение импульсного выхода	Обозначение постоянной СЭПТТ на его передней панели	Размерность постоянной СЭПТТ	Значение постоянной СЭПТТ			
			СЭПТТ-01	СЭПТТ-02	СЭПТТ-03	СЭПТТ-04
A=	«А»	имп/кВт·ч			—	—
A~						
R	«R»	имп/квар·ч	$\left(\frac{3 \times 10^7}{I_n} \right)$ <p>где I_n – номинальное значение силы тока подключаемого внешнего шунта, указанное на передней панели СЭПТТ, А</p>		$\left(\frac{3 \times 10^7}{K_{\text{ТТ}}} \right)$ <p>где $K_{\text{ТТ}}$ – коэффициент трансформации подключаемого внешнего трансформатора тока, указан на передней панели СЭПТТ</p>	$\left(\frac{3,6 \times 10^6}{K_{\text{ТТ}}} \right)$ <p>где $K_{\text{ТТ}}$ – коэффициент трансформации подключаемого внешнего трансформатора тока, указан на передней панели СЭПТТ</p>

Таблица 22 – Эксплуатационные характеристики СЭПТТ

Наименование характеристики	Значение
Время установления рабочего режима, мин	10
Время непрерывной работы, ч	Не ограничено
Максимальная перегрузка входа СЭПТТ по цепи тока в течение 0,5 с:	
– для модификации СЭПТТ-01, В	2,25
– для модификации СЭПТТ-02, В	4,5
– для модификаций СЭПТТ-03 и СЭПТТ-04, А	120
Максимальная перегрузка входа СЭПТТ по цепи напряжения в течение 10 с напряжением любой полярности (пиковое значение), В:	
– для модификаций СЭПТТ-01, СЭПТТ-02, СЭПТТ-03	12500
– для модификации СЭПТТ-04	25
Максимальная перегрузка СЭПТТ по цепи питания напряжением постоянного тока без сохранения технических характеристик в течение неограниченного времени, В	400
Рабочие условия применения в части воздействия внешних климатических факторов – согласно ГОСТ 15150-69, исполнение У, категория 2:	
– влажность при температуре плюс 25 °С, не более, %	100
но при этом	
– нижнее значение рабочей температуры, °С	Минус 50
– верхнее значение рабочей температуры, °С	Плюс 60
Рабочие условия применения в части воздействия внешних механических факторов	ГОСТ 17516.1-90, группа М25
Устойчивость к воздействию электромагнитных помех:	
– воздействие воздушных электростатических разрядов	ГОСТ Р 51317.4.2-2010, степень жесткости 4

Наименование характеристики	Значение
– воздействие радиочастотного магнитного поля в полосе частот от 80 до 2000 МГц при наличии тока в цепи тока СЭППТ	ГОСТ Р 51317.4.3-2006, степень жесткости 3
– воздействие радиочастотного магнитного поля в полосе частот от 80 до 2000 МГц при отсутствии тока в цепи тока СЭППТ	ГОСТ Р 51317.4.3-2006, степень жесткости 4
– воздействие наносекундных импульсных помех на разъёмы «СЕТЬ» и «CAN RS-485»	ГОСТ Р 51317.4.4-2007, степень жёсткости 3
– воздействие наносекундных импульсных помех на вход СЭППТ по цепи тока «I» и по цепи напряжения «U»	ГОСТ Р 51317.4.4-2007, степень жёсткости 4
– воздействие кондуктивных помех, наведённых радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот от 0,15 до 80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6-99, степень жесткости 3
Уровень промышленных радиопомех, создаваемых СЭППТ	ГОСТ Р 51318.22-2006, класс Б
Общие требования безопасности	ГОСТ Р 52319-2005
Защита от поражения электрическим током	ГОСТ Р МЭК 536-94, класс защиты II
Напряжение питания постоянного тока, В	От 40 до 160
Потребляемая мощность, не более, Вт	15
Габаритные размеры, не более, мм	125 × 125 × 90
Масса, не более, кг	0,9
Наработка на отказ, не менее, ч	100000
Срок службы, не менее, лет	16

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на переднюю панель счётчиков статических электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчиков статических электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ приведен в таблице 23.

Таблица 23 – Комплект поставки счетчиков статических электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ

Наименование	Обозначение	Количество
Счётчик статический электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ	ДЛИЖ.411618.0055	1
Счётчик статический электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ. Паспорт	ДЛИЖ.411618.0055 ПС	1
Диск CD-ROM с данными:		1
– руководство по эксплуатации	ДЛИЖ.411618.0055 РЭ	
– методика поверки	ДЛИЖ.411618.0055 МП	
– программное обеспечение	—	
Комплект кабельный*	—	1
Упаковка	—	1

* Поставляется по отдельному заказу

Поверка

осуществляется в соответствии с документом ДЛИЖ.411618.0055 МП «Счётчики статические электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2012 г.

Перечень основных средств измерений, используемых при поверке, приведен в таблице 24.

Таблица 24 – Основные средства поверки

Наименование, обозначение	Тип	Требуемые характеристики
1. Установка поверочная универсальная	УППУ-МЭ 3.1 К 02	Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока (частота 50 Гц) 5 – 300 В (среднеквадратическое значение), относительная погрешность ± 2 %
		Диапазон измерений напряжения переменного тока (частота 50 Гц) 5 – 300 В (среднеквадратическое значение), относительная погрешность $\pm 0,02$ %
		Диапазон воспроизведения силы переменного тока (частота 50 Гц) 0,002 – 6 А (среднеквадратическое значение), относительная погрешность ± 2 %
		Диапазон измерений силы переменного тока (частота 50 Гц) 0,002 – 0,01 А (среднеквадратическое значение), относительная погрешность $\pm 0,02$ %
		Измерение активной электрической мощности, относительная погрешность $\pm 0,05$ %
		Измерение реактивной электрической мощности, относительная погрешность $\pm 0,2$ %
2. Универсальный калибратор	Transmille 3010	Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока 900 – 1020 В, относительная погрешность $\pm 0,02$ %
3. Многофункциональный калибратор	FLUKE 9100	Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока 0,0005 – 5 В, относительная погрешность $\pm 0,01$ %
4. Частотомер электронно-счётный	ЧЗ-63/1	Счёт числа импульсов от 1 до 10^5 ; длительность импульсов не менее 1 мкс; частота следования импульсов не более 5 кГц; амплитуда импульса 0,05 – 10 В
5. Мультиметр цифровой	Keithley 2000	Диапазон измерений переменного напряжения от 0,00001 – 100 В, относительная погрешность $\pm 0,02$ %

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации ДЛИЖ.411618.0055 РЭ «Счётчик статической электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к счётчикам статическим электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ

- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»
- ГОСТ 8.391-80 «ГСОЕИ. Счётчики электрической энергии постоянного тока. Методы и средства поверки»
- ГОСТ Р 52320-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счётчики электрической энергии»
- ГОСТ Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счётчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S»
- ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счётчики реактивной энергии»

6. ГОСТ Р 51317.4.2-2010 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний»

7. ГОСТ Р 51317.4.3-2006 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний»

8. ГОСТ Р 51317.4.4-2007 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний»

9. ГОСТ Р 51317.4.6-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний»

10. ГОСТ Р 51318.22-2006 «Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений»

11. ГОСТ Р 52319-2005 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования»

12. ДЛИЖ.411618.0055 ТУ «Счётчики статической электрической энергии постоянного и переменного тока СЭППТ. Технические условия»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Л Кард» (ООО «Л Кард»), г. Москва

Адрес: Россия, г. Москва, ул. 2-ая Филёвская, д. 7, корп. 6

E-mail: lcard@lcard.ru

www.lcard.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел. 8 (495) 437-55-77; Факс 8 (495) 437-56-66; E-mail: office@vniims.ru.

Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.П.

« »

2012 г.