

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Согласовано

Заместитель директора

ФГУП ВНИИМС

Руководитель ГЦИ СИ



В.Н. Яншин

30.12. 2001 г.

Счетчики ампер-часов САЧ- 1	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный N <u>22538-02</u> Взамен N _____
-----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Выпускаются в соответствии с ГОСТ 10287-83 и техническими условиями УТДА.411712.002 ТУ

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.

Счетчики ампер-часов САЧ-1 (далее счетчики) предназначены для измерений количества электричества, напряжения и тока нагрузки батарей на базе элементов МРЛ-800 с целью контроля, запоминания и обработки информации об основных эксплуатационных характеристиках батарей в ходе их хранения и эксплуатации. Для удобства эксплуатации САЧ-1 встраивается в батареи на базе элементов МРЛ-800.

Область применения - для безопасности движения на необслуживаемых перегонах железных дорог при контроле основных эксплуатационных характеристик химических источников тока, работающих в стационарных и квазистационарных режимах.

## ОПИСАНИЕ.

Конструктивно САЧ-1 выполнен в виде двух функционально законченных узлов: платы измерительной (ПИ), монтируемой непосредственно в корпусе батареи, и выносного пульта управления (ПУ).

В состав ПИ САЧ-1 входят: схема включения питания; ограничитель напряжения; стабилизатор напряжения 5 В; преобразователь напряжения 3 В/5 В; часы; процессор; датчик температуры; энергонезависимая память; источник опорного напряжения; приемопередатчик; делитель напряжения; операционные усилители ОУ1-ОУ3; преобразователь напряжения постоянного напряжения +5 В в напряжения +10 В и -10 В; датчик тока (R) собственного потребления платы измерительной; шунт.

Порядок подключения ПИ к контролируемой батарее (G1) и коммутация делителя напряжения приведен в таблице 1.

Таблица 1

Напряжение контролируемой батареи, В		Переключки
2,5-10		ХР1-ХР7; ХР3-ХР4
9-40	9-27	ХР1-ХР6; ХР3-ХР5; ХР9-ХР10; ХР11-ХР12
	25-40	ХР1-ХР6; ХР3-ХР5

Напряжение от контролируемой батареи (точка подключения батареи ХР2) поступает на схему включения питания (СВП), обеспечивающей подключение стабилизатора с выходным напряжением 5 В при уровне входного напряжения 9-40 В и повышающего преобразователя при входном напряжении 2,5-10 В.

СВП работает при поступлении сигналов управления от блока часов, определяющего период измерения, и от приемопередатчика при подключении пульта управления.

Процессор ПИ под управлением программы выполняет следующие функции:

- измерение аналоговых сигналов;
- тока нагрузки;
- собственного тока потребления;
- напряжения батареи.
- внутренние настройки:
- коррекция характеристики преобразования тока нагрузки;
- коррекция характеристики преобразования тока собственного потребления;
- коррекция характеристики преобразования напряжения батареи.
- вычисление израсходованной емкости батареи (количества электричества);
- управление энергонезависимой памятью;
- управление часами;
- управление датчиком температуры;
- передача данных в ПУ по последовательному каналу типа "токовая петля".

Источник опорного напряжения (ИОН) предназначен для формирования высокостабильного напряжения в широком диапазоне температур. Выходное напряжение ИОН (3,6 В) поступает на десятиразрядный аналого-цифровой преобразователь (АЦП), находящийся на кристалле процессора, и определяет верхний предел измерения аналоговых сигналов.

Операционные усилители ОУ2-ОУ3 предназначены для усиления малых уровней аналоговых сигналов с датчиков тока до уровня напряжения ИОН, т.е. 3,6 В. ОУ1 используется в канале измерения напряжения батареи и представляет собой инструментальный усилитель, предназначенный для согласования высокого выходного сопротивления делителя напряжения и относительно низкого входного напряжения АЦП. Коэффициент передачи ОУ1 равен единице.

Питание ОУ1-ОУ3 осуществляется от преобразователя постоянного напряжения 5 В в двухполярное напряжение +/-10 В.

Энергонезависимая память предназначена для хранения информации о номере и дате выпуска батареи, статистических данных об израсходованной емкости батареи, токах, температуре и параметров настроек прибора.

Датчик температуры предназначен для измерения температуры внутри корпуса батареи в диапазоне -55 - +125 °С.

Процессор обменивается информацией с энергонезависимой памятью и датчиком температуры по внутриприборному интерфейсу типа I<sup>2</sup>C.

Часы с будильником и календарем предназначены для периодического включения ПИ с целью измерения тока нагрузки батареи и затем подсчета емкости, определения времени и даты для ведения статистики по работе батареи.

В состав ПУ САЧ входят: схема включения питания; стабилизатор напряжения 5 В; преобразователь напряжения 3 В/5 В; часы; процессор; энергонезависимая память; приемопередатчик; клавиатура; жидкокристаллический индикатор.

Питание ПУ осуществляется от одного из двух источников напряжения:

- от сети с постоянным напряжением 6-20 В;
- от одного источника тока типа МРЛ 1450(АА).

При питании от сети напряжение поступает на стабилизатор напряжения с выходным напряжением +5 В для питания всей схемы ПУ.

В случае питания от автономного источника тока напряжение +5 В формируется с помощью повышающего преобразователя напряжения.

Включение/выключение пульта осуществляется повторно-кратковременным нажатием кнопки включения.

Процессор предназначен для управления периферийными устройствами (энергонезависимой памятью, часами, ЖКИ индикатором, считыванием клавиатуры), а также для обмена информацией с ПИ.

Энергонезависимая память предназначена для хранения информации с ПИ.

ЖКИ индикатор представляет собой двустрочный буквенно-цифровой индикатор для отображения информации.

Клавиатура состоит из шести кнопок и предназначена для ввода параметров и управления ПУ: передвижение по параметрам (блок-схеме) “влево”; “вправо”; “вверх”; “вниз”, изменение параметра (увеличение-уменьшение); подтверждения ввода; включение/выключение.

Счетчики дополнительно выполняют следующие функции:

- измеряют температуру окружающей среды в месте расположения платы измерительной (ПИ);
- вычисляют средний ток собственного потребления;
- ведут статистику по часам, по суткам, по месяцам и годам снятой емкости батареи, максимального тока нагрузки, среднего тока собственного потребления, максимальной и минимальной температуры.

Батарея, контролируемая счетчиком, сохраняет работоспособность при любом отказе САЧ. Счетчик ампер-часов программно защищен от несанкционированных изменений точности его показаний.

Основные технические параметры САЧ представлены в таблице 2.

Таблица 2.

№ п/п	Характеристика	Параметр
1	2	3
1	Максимальная емкость счетчика, А*ч	6553,5
2	Номинальный ток, А	5
3	Класс точности счетчика при определении количества электричества (израсходованной емкости батарей)	2,5
4	Диапазон тока нагрузки, в котором нормируется систематическая составляющая относительной погрешности при определении количества электричества (израсходованной емкости батарей), А.	0.5-10
5	Порог чувствительности счетчика при измерении количества электричества, мА	10
6	«Самоход» счетчика за весь срок службы (12 лет) не должен превышать, А*ч	20
7	Диапазон измерений тока в цепи батареи, А	0.1...10
8	Предел допускаемой относительной погрешности при измерении токов, %	$\Delta = \pm [1,0 + 0,1(\frac{I_m}{I} - 1)]$
9	Напряжение питания - непосредственно от контролируемой батареи и имеет три диапазона, В.	2,5 - 10 9 - 27 25 - 40
10	Предел допускаемой относительной погрешности при измерении напряжений, %	$\Delta = \pm [0,5 + 0,1(\frac{U_m}{U} - 1)]$

11	Мощность, потребляемая САЧ по цепи питания, ВА, не более	0,3
12	Напряжение питания пульта, В: -от одного внутреннего гальванического элемента ИТ МРЛ 1450(АА) -от внешней сети постоянного тока	2,5-3,6 6-20
13	Масса платы измерительной САЧ, кг, не более.	0,15
14	Габаритные размеры платы измерительной, мм, не более.	82,5; 82; 18
15	Масса пульта управления САЧ, кг, не более.	0,2
16	Габаритные размеры пульта управления САЧ, мм, не более.	144; 67; 29,5

**Примечания:**

- в выражениях предельной относительной погрешности  $I_m$ ,  $U_m$  – пределы измерения токов и напряжений соответственно;

-  $I$ ,  $U$ - действительные значения измеряемых токов и напряжений соответственно.

Средняя наработка на отказ не менее 30000 ч.

Средний срок службы не менее 12 лет;

**ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА.**

Знак утверждения типа наносится на пульт прибора и проставляется в эксплуатационных документах (РЭ, ПС) с помощью штампа.

**КОМПЛЕКТНОСТЬ.**

Комплектность САЧ приведена в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Количество (шт.)	Примечание
УТДА.411611.002	Плата измерительная	1	
УТДА.426469.004	Пульт управления счетчика ампер-часов	1	Допускается при отгрузке в один адрес комплектовать одним пультом управления несколько плат измерительных (по требованию заказчика).
УТДА.685621.002	Кабель соединительный	1	
УТДА.411712.002 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	Допускается при отгрузке в один адрес прилагать одно РЭ на 5 изделий.
УТДА.411712.002 ПС	Паспорт	1	
УТДА.411712.002 МП	Методика поверки	1	

## ПОВЕРКА.

Порядок поверки изложен в методике поверки УТДА.411712.002 МП, утвержденной ВНИИМС.

Основное оборудование, необходимое для поверки САЧ:

- калибратор тока ПЗ21, класс 0,005;
- цифровой вольтметр В7-23, класс 0,04/ 0,02;
- вольтамперметр М2018, класс 0,2;
- блок питания БП5-12, 50 В, 1А.

Межповерочный интервал 3 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ.

ГОСТ 10287-83. Счетчики электрические постоянного тока. Общие технические условия.

УТДА.411712.002 ТУ-ЛУ Счетчик ампер-часов САЧ-1. Технические условия

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Счетчики ампер-часов САЧ-1 требованиям, распространяющейся на них нормативной и технической документации, соответствуют.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ООО СКБ «ЛОКАС»

Адрес: 346428 г. Новочеркасск, Ростовская обл., а/я 20; тел./факс (863-52) 55-1-80;  
e-mail: locas @ novoch.ru

Директор ООО СКБ «ЛОКАС»



В.В. Кизимов