

**Акционерное общество по разработке и совершенствованию технологии
строительства сооружений связи «ССКТБ-ТОМАСС»
(АО «ССКТБ-ТОМАСС»)**

105066, г. Москва, ул. Нижняя Красносельская, д.13, стр.1
тел: +7 (499) 261-33-14, факс: +7 (499) 267-33-98, E-mail: office@ssktb.ru



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

Н.П. Столяр

«20» марта 2019 г.

Отчет № 3/19

по испытаниям фронт-терминального герметичного
необслуживаемого аккумулятора Tesla Power 12VDC 200Ач
модель: В12200Н

Заказчик: ООО «НАГ»

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	3
1.1	СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ, ПРОВОДИВШЕЙ ИСПЫТАНИЯ	3
1.2	МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	3
1.3	ОСНОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ.....	3
1.4	ИНФОРМАЦИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ.....	3
1.5	ИЗГОТОВИТЕЛЬ	3
1.6	ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ИСПЫТАНИЙ.....	4
1.6.1	ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА ИСПЫТАНИЙ	4
1.6.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТА ИСПЫТАНИЙ.....	4
1.7	ПЕРИОД ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ--	5
1.8	УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ	5
1.9	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	5
1.10	МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ.....	5
2	ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ (СИ) И ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ИО)	6
2.1	Перечень используемых СИ	6
	СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	7
2.2	Перечень используемого ИО.....	7
2.3	Перечень используемого вспомогательного оборудования	7
2.4	Погрешности измерений.....	8
3	РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ	13
3.1	ПРОВЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ.....	13
3.2	ПОДРОБНОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ	15
3.2.1	<i>Масса АКБ в состоянии поставки</i>	15
3.2.2	<i>Напряжение разомкнутой цепи в состоянии поставки</i>	15
3.2.3	<i>Емкость АКБ при 10-ти часовом разряде</i>	16
3.2.4	<i>Емкость АКБ при 5-ти часовом разряде</i>	17
3.2.5	<i>Емкость АКБ при 3-х часовом разряде</i>	18
3.2.6	<i>Емкость АКБ при 1 часовом разряде</i>	19
3.2.7	<i>Работоспособность АКБ при температуре 60 °С в условиях подзаряда напряжением флотирующего заряда в течение 60 суток</i>	20
3.2.8	<i>Емкость АКБ при 10-ти часовом разряде после температурных испытаний</i>	22
3.2.9	<i>Емкость АКБ при 5-ти часовом разряде после температурных испытаний</i>	23
3.2.10	<i>Емкость АКБ при 3-х часовом разряде после температурных испытаний</i>	24
3.2.11	<i>Емкость АКБ при 1 часовом разряде после температурных испытаний</i>	25
3.2.12	<i>Масса АКБ после температурных испытаний</i>	26
3.2.13	<i>Габаритные размеры после температурных испытаний</i>	26
	ПРИЛОЖЕНИЕ №1	27

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Сведения об организации, проводившей испытания

Наименование: АО «ССКТБ-ТОМАСС»
Адрес: 105066, г. Москва, ул. Нижняя Красносельская, д.13, стр.1
Телефон +7 (495) 785-1500
Факс +7 (499) 267-3398
E-mail office@ssktb.ru
Контактное лицо: Шендерович Леонид Александрович

1.2 Место проведения испытаний

Наименование: АО «ССКТБ-ТОМАСС»
Адрес: 105066, г. Москва, ул. Нижняя Красносельская, д.13, стр.1

1.3 Основание проведения испытаний

Договор № 106/18 от 12.11.2018 (Техническое задание №1 от 12.11.2018)

1.4 Информация о заказчике

Наименование: ООО «НАГ»,
Юридический адрес: 620016, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Предельная, д.57 корп. 2
Почтовый адрес: 620016, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Предельная, д.57 корп. 2
Телефон / факс: +7 (343) 379-98-38
E-mail: sales@nag.ru
Контактное лицо: Геннадий Путилов

1.5 Изготовитель

Наименование: ООО «НАГ»,
Адрес: 620016, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Предельная, д.57 корп. 2

1.6 Информация об объекте испытаний

1.6.1 Идентификация объекта испытаний

Тип оборудования:	батарея аккумуляторная моноблочная свинцовая герметизированная (фронт-терминальный герметичный необслуживаемый аккумулятор)
Тип (модель):	Tesla Power 12VDC 200Ач модель: В12200Н
Количество образцов:	4 (четыре)
Образцы представлены:	<input checked="" type="checkbox"/> Заказчиком <input type="checkbox"/> Другое (указать источник)
Серийный(ые) номер(а):	при проведении испытаний образцам присвоены условные номера №1–№4: Образец №1 / б/н Образец №2 / б/н Образец №3 / б/н Образец №4 / б/н
Внешний вид:	приведен в Приложении №1

1.6.2 Технические характеристики объекта испытаний

Фронт-терминальный герметичный необслуживаемый аккумулятор Tesla Power 200Ач (модель: В12200Н) является необслуживаемой, герметизированной батареей с абсорбированным электролитом, изготовлена по технологии АГМ (электролит впитан в стекло-волоконный сепаратор), предназначена для использования в составе установок электропитания средств связи

Спецификация изготовителя:

Номинальное напряжение	12 В
Номинальная емкость	200 А·ч ($C_{10}/25^{\circ}\text{C}$)
Длина	559 мм
Ширина	125 мм
Высота корпуса	315 мм
Масса	54,0 кг
Диапазон рабочих температур	15-35°C
Тип контактов	М6 (отверстие под болт)

1.7 Период проведения испытаний--

Дата получения образцов: 20.12.2018

Дата проведения испытаний: с 20.12.2018 по 19.03.2019

1.8 Условия проведения испытаний

Условия окружающей среды в помещении:

Температура (19-26) °С

Влажность: (15-40) %

Давление: (740-760) мм. рт. ст.

Условия окружающей среды в термошкафу (СТИ-01н):

Температура (60±1) °С

1.9 Технические требования

Спецификация на АКБ.

«Техническое задание №1 на проведение работ по испытаниям аккумуляторных батарей TESLA POWER модели В12200Н» (Приложение №2 к договору № 106/18 от 12.11.2018).

Испытания проводились с целью определения электрических характеристик объекта испытаний в соответствии с Программой стендовых испытаний герметичных свинцовых аккумуляторных батарей, согласованной компанией Теле 2 Россия.

1.10 Методы испытаний

Испытания проводились в соответствии с методами, изложенными в:

ГОСТ Р МЭК-60896-21-2013 «Батареи свинцово-кислотные стационарные. Часть 21. Типы с регулирующим клапаном. Методы испытаний»

2 Перечень используемых средств измерения (СИ) и испытательного оборудования (ИО)**2.1 Перечень используемых СИ**

№ п/п	Наименование	Тип	Заводской номер	Дата очередной поверки
1.	Мультиметр цифровой	APPA-109N	зав. № 43600866	06.02.2020
2.	Клещи электроизмерительные	APPA 138	зав. № 38450008	13.02.2020
3.	Нагрузка электронная	АКИП-1302	зав. № 111302С015	07.02.2020
4.	Нагрузка электронная	АКИП-1302	зав. № 111302С019	07.02.2020
5.	Нагрузка электронная	АКИП-1302	зав. № 111302С027	07.02.2020
6.	Нагрузка электронная	АКИП-1302	зав. № 111302С034	07.02.2020
7.	Источник питания постоянного тока,	В&К Precision 1900	зав.№ 262А15161	03.09.2020
8.	Источник питания постоянного тока,	В&К Precision 1900	зав.№ 262А15162	03.09.2020
9.	Весы электронные	ДВН-150Е	зав.№ 16731185	06.11.2019
10.	Термометр многоканальный	ТМ 5103	зав. № 060-10710	27.04.2020
11.	Термопреобразователь сопротивления	ТС-1388	зав. № 5656	11.05.2020
12.	Термопреобразователь сопротивления	ТС-1388	зав. № 5657	11.05.2020
13.	Термопреобразователь сопротивления	ТС-1388	зав. № 5658	11.05.2020
14.	Термопреобразователь сопротивления	ТС-1388	зав. № 5659	11.05.2020
15.	Линейка измерительная металлическая	-	зав. № 44	05.06.2019

Средства контроля параметров окружающей среды

№ п/п	Наименование	Тип	Заводской (номенклатурный) номер	Дата очередной поверки
1.	Барометр-анероид,	МКД	б/н	12.02.2020
2.	Термогигрометр	ИВА-6АР	зав № 16212	19.12.2019

2.2 Перечень используемого ИО

№ п/п	Наименование	Тип	Заводской (номенклатурный/инвентарный) номер	Дата очередной аттестации
1.	Стенд для температурных испытаний	СТИ-01н	инв. № 00120743	02.08.2019

2.3 Перечень используемого вспомогательного оборудования

№ п/п	Наименование	Тип	Заводской (номенклатурный/инвентарный) номер
1.	Зарядное устройство	EL-S1000-12	Зав. № 11.32.254
2.	Зарядное устройство	EL-S1000-12	Зав. № 11.32.255
3.	Зарядное устройство	EL-S1000-12	Зав. № 11.32.256
4.	Зарядное устройство	EL-S1000-12	Зав. № 11.32.257
5.	Зарядное устройство	EL-S1000-12	Зав. № 11.32.258
6.	Зарядное устройство	EL-S1000-12	Зав. № 11.32.259

2.4 Погрешности измерений

№ п/п	Наименование СИ	Метрологические характеристики СИ	
		Диапазон измерений	Класс точности, погрешность измерений
1.	Мультиметр цифровой АРРА-109N	<p>Напряжение постоянного тока: 0...1000 В</p> <p>Напряжение переменного тока: 0...750 В</p> <p>Постоянный ток: 20 мА...10 А.</p> <p>Переменный ток: от 20 мА до 10 А</p> <p>Частота переменного тока: 0...1МГц</p> <p>Электрическое сопротивление: 0...2 ГОм</p> <p>Электрическая емкость: 0...40 мФ</p>	<p>Напряжения постоянного тока: 2...1000 В: $\pm(0,06\% + 10 \text{ ед.сч.})$ 20...200 мВ: $\pm(0,06\% + 20 \text{ ед.сч.})$ до 20 мВ: $\pm(0,06\% + 60 \text{ ед.сч.})$</p> <p>Напряжения переменного тока: до 200 мВ: $\pm(0,7\% + 80 \text{ ед.сч.})$ 2... 20 В: $\pm(0,7\% + 50 \text{ ед.сч.})$ 20... 750 В: $\pm(0,7\% + 50 \text{ ед.сч.})$</p> <p>Постоянный ток: $\pm(0,2\% + 40 \text{ ед.сч.})$</p> <p>Переменный ток: $\pm(0,8\% + 50 \text{ ед.сч.})$</p> <p>Частота переменного тока: до 20 Гц: $\pm(0,01\% + 50 \text{ ед.сч.})$ 20 Гц...1 МГц: $\pm(0,01\% + 10 \text{ ед.сч.})$</p> <p>Электрическое сопротивление: до 200 кОм: $\pm(0,3\% + 30 \text{ ед.сч.})$ 200 кОм...2 МОм: $\pm(0,3\% + 50 \text{ ед.сч.})$ 2...20 МОм: $\pm(5\% + 50 \text{ ед.сч.})$ 20...200 МОм: $\pm(5\% + 20 \text{ ед.сч.})$ 200...2 ГОм: $\pm(5\% + 8 \text{ ед.сч.})$</p> <p>Электрическое сопротивление: до 200 кОм: $\pm(0,3\% + 30 \text{ ед.сч.})$ 200 кОм...2 МОм: $\pm(0,3\% + 50 \text{ ед.сч.})$ 2...20 МОм: $\pm(5\% + 50 \text{ ед.сч.})$ 20...200 МОм: $\pm(5\% + 20 \text{ ед.сч.})$ 200...2 ГОм: $\pm(5\% + 8 \text{ ед.сч.})$</p> <p>Электрическая емкость: до 40 нФ: $\pm(1,5\% + 10 \text{ ед.сч.})$ 40 нФ...4 мкФ: $\pm(0,9\% + 5 \text{ ед.сч.})$</p>

№ п/п	Наименование СИ	Метрологические характеристики СИ	
		Диапазон измерений	Класс точности, погрешность измерений
			4 мкФ...400 мкФ: $\pm(1,2\% + 5 \text{ ед.сч.})$ 400 мкФ...40 мФ: $\pm(1,5\% + 5 \text{ ед.сч.})$
2.	Клещи электроизмерительные АРРА 138	= 10мВ – 1000В ~ 10мВ – 1000В = 100мА – 1000А ~ 100мА – 1000А 0,01 Гц – 10 кГц до 1000 кВт PF от -1,00 до +1,00 THD до 100 % Гармоники: до 25-й	$\pm(0,7 + 2 \text{ ед. сч.})$ $\pm(1,0 \% + 5 \text{ ед. сч.})$ $\pm(1,5 \% + 5 \text{ ед. сч.})$ $\pm(1,5 \% + 5 \text{ ед. сч.})$ $\pm(0,5 \% + 3 \text{ ед. сч.})$ Разрешение: 1 Вт (до 10 кВт) 10 Вт (до 100 кВт) 1 кВт (до 1000 кВт) $\pm 3^\circ$ $\pm(3 \% + 10 \text{ ед. сч.})$ $\pm(5 \% + 10 \text{ ед. сч.})$ - от 1-й до 12-й $\pm(10 \% + 10 \text{ ед. сч.})$ - от 12-й до 25-й
3.	Нагрузка электронная с модулями АКПП-1302	Максимальный ток (DC): 4×60 А Максимальное напряжение (DC): 60 В Максимальная мощность: 4×300 Вт	<u>Разрешение</u> при установке тока в нагрузку: 1,6 мА (в диапазоне 0...6 А) 16 мА (в диапазоне 0...60 А) Абсолютная погрешность установки тока в нагрузку: $\pm(0,002 \cdot I_{\text{уст}} + 0,002 \cdot I_{\text{пред}})$, где $I_{\text{уст}}$ – установленное значение тока; $I_{\text{пред}}$ – значение предела установки. <u>Разрешение</u> при установке напряжения в нагрузку: 16 мВ (в диапазоне 0...60 В) Абсолютная погрешность установки напряжения в нагрузку: $\pm(0,001 \cdot U_{\text{уст}} + 0,001 \cdot U_{\text{пред}})$, где $U_{\text{уст}}$ – установленное значение напряжения; $U_{\text{пред}}$ – значение предела установки.

№ п/п	Наименование СИ	Метрологические характеристики СИ	
		Диапазон измерений	Класс точности, погрешность измерений
			<p><u>Разрешение</u> при установке электрического сопротивления нагрузки: 0,266 мОм (в диапазоне 1 Ом...3,75 кОм) Абсолютная погрешность установки электрического сопротивления нагрузки: $\pm(0,002 \cdot R_{уст} + 0,002 \cdot R_{пред})$, где $R_{уст}$ – установленное значение сопротивления; $R_{пред}$ – значение предела установки.</p> <p><u>Разрешение</u> при установке мощности в нагрузку: 0,08 Вт (в диапазоне 0...300 Вт) Абсолютная погрешность установки мощности в нагрузку: $\pm(0,005 \cdot P_{уст} + 0,005 \cdot P_{пред})$, где $P_{уст}$ – установленное значение мощности; $P_{пред}$ – значение предела установки.</p> <p>Разрешение при измерении напряжения в нагрузке: 1 мВ (в диапазоне 0-15 В); 2 мВ (в диапазоне 0-15 В). Абсолютная погрешность измерения напряжения в нагрузке: $\pm(0,005 \cdot U_{изм} + 0,005 \cdot U_{уст})$, где $U_{изм}$ – измеренное значение напряжения; где $U_{уст}$ – установленное значение напряжения.</p> <p><u>Разрешение</u> при измерении тока в нагрузке: 1 мА (в диапазоне 0-6 А); 10 мА (в диапазоне 0-60 А).</p>

№ п/п	Наименование СИ	Метрологические характеристики СИ	
		Диапазон измерений	Класс точности, погрешность измерений
			Абсолютная погрешность измерения тока в нагрузке: $\pm(0,002 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 0,002 \cdot I_{\text{УСТ}})$, где $I_{\text{ИЗМ}}$ – измеренное значение тока; где $I_{\text{УСТ}}$ – установленное значение тока.
4.	Источник питания постоянного тока В&К Precision 1900	Выходное напряжение: 0...16 В Ток нагрузки: 0...60 А	Погрешность измерения напряжения: $\pm 0,2 \% + 3$ ед. сч.) Погрешность измерения тока: $\pm 0,2 \% + 3$ ед. сч.)
5.	Весы электронные ДВП-150Е	Максимальная нагрузка: 150 кг Минимальная нагрузка: 400 г	Класс точности III Цена деления: 20 г (до 60 кг) 50 г (до 150 кг)
6.	Термометр многоканальный ТМ 5103	Температура, предел измерений от 0 до 300 °С (8 каналов)	Погрешность: не более 1,2 °С
7.	Термопреобразователь сопротивления ТС-1388	Диапазон измерения температуры: от -50 до 200 °С	Класс допуска: А Погрешность: не более $\pm(0,15+0,002 t)$
8.	Линейка измерительная металлическая	0 ...1000 мм	Дискретность 1 мм
9.	Барометр-анероид МКД	Диапазон измерения давления: 680...790 мм. рт. ст.	Значение абсолютной погрешности измерения атмосферного давления: <3,5 мм. рт. ст. (в диапазоне 720...790 мм. рт. ст.)
10.	Термогигрометр ИВА-6АР	Диапазон измерения температуры: -40...60 °С Диапазон измерения влажности: 0...98 %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры: ± 1 °С в диапазоне -40...-20 °С; $\pm 0,3$ °С в диапазоне -20...60 °С; Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности при температуре 23 °С: ± 2 % в диапазоне от 0...90 % ± 3 % в диапазоне 90...98 %

№ п/п	Наименование СИ	Метрологические характеристики СИ	
		Диапазон измерений	Класс точности, погрешность измерений
			Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения относительной влажности при изменении температуры на 1 °С: $\pm 0,1 \%$

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1 Проверяемые параметры

Параметры, измеряемые и контролируемые в соответствии с требованиями технического задания представлены в табл.3.1

Таблица 3.1

Пункт Программы	Пункт методов испытаний	Наименование параметра	Примечание
п.4.1 (Таблица, п.1)		Масса АКБ в состоянии поставки	п. 3.2.1
п.4.1 (Таблица, п.1)		Напряжение разомкнутой цепи в состоянии поставки	п. 3.2.2
п.4.1 (Таблица, п.п.2-5)	ГОСТ Р МЭК 60896-21-2013 п. 6.11	Емкость АКБ при 10-ти часовом разряде	п. 3.2.3
п.4.1 (Таблица, п.п.6-7)	ГОСТ Р МЭК 60896-21-2013 п. 6.11	Емкость АКБ при 5-ти часовом разряде	п. 3.2.4
п.4.1 (Таблица, п.п.8-9)	ГОСТ Р МЭК 60896-21-2013 п. 6.11	Емкость АКБ при 3-х часовом разряде	п. 3.2.5
п.4.1 (Таблица, п.п.10-11)	ГОСТ Р МЭК 60896-21-2013 п. 6.11	Емкость АКБ при 1 часовом разряде	п. 3.2.6
п.4.1 (Таблица, п.п.12-13)	ГОСТ Р МЭК 60896-21-2013 п.п. 6.11, 6.16	Работоспособность АКБ при температуре в условиях подзаряда напряжением флотирующего заряда в течение 60 суток с определением емкости 3-х часового разряда через 10, 20, 30, 40, 50, 60 суток испытаний при температуре $(60 \pm 1) ^\circ\text{C}$	п. 3.2.7
п.4.1 (Таблица, п.п.14-15)	ГОСТ Р МЭК 60896-21-2013 п. 6.11	Емкость АКБ при 10-ти часовом разряде после температурных испытаний	3.2.8
п.4.1 (Таблица, п.п.16-17)	ГОСТ Р МЭК 60896-21-2013 п. 6.11	Емкость АКБ при 5-ти часовом разряде после температурных испытаний	3.2.9
п.4.1 (Таблица, п.п.18-19)	ГОСТ Р МЭК 60896-21-2013 п. 6.11	Емкость АКБ при 3-х часовом разряде после температурных испытаний	3.2.10

Таблица 3.1

Пункт Программы	Пункт методов испытаний	Наименование параметра	Примечание
п.4.1 (Таблица, п.п.20-21)	ГОСТ Р МЭК 60896-21-2013 п. 6.11	Емкость АКБ при 1 часовом разряде после температурных испытаний	3.2.11
п.4.1 (Таблица, п.22)		Масса АКБ после температурных испытаний	3.2.12
п.4.1 (Таблица, п.23)		Габаритные размеры после температурных испытаний	3.2.13

«-» : испытания не проводились

3.2 Подробное изложение

3.2.1 Масса АКБ в состоянии поставки

Требование: спецификация изготовителя

Результаты проверки: приведены в таблице 3.2.1

Таблица 3.2.1

№ образца	Масса , кг
1	59,62
2	59,50
3	59,50
4	59,40

3.2.2 Напряжение разомкнутой цепи в состоянии поставки

Требование: спецификация изготовителя

Результаты проверки: приведены в таблице 3.2.2

Таблица 3.2.2

№ образца	Напряжение разомкнутой цепи, В
1	13,198
2	13,197
3	13,217
4	13,185

3.2.3 Емкость АКБ при 10-ти часовом разряде

Требования: спецификация изготовителя

не менее 95 % от номинальной емкости на первом цикле разряда;

не менее 100 % от номинальной емкости не позднее 6-го цикла разряда

Условия проведения испытаний:

- ⇒ ток разряда: **20,0 А;**
- ⇒ конечное напряжение при разряде: **10,8 В;**
- ⇒ напряжение заряда после разряда: **14,1 В;**
- ⇒ продолжительность заряда между разрядами: **24 ч;**
- ⇒ выдержка перед разрядом после заряда: **не менее 1 ч;**
- ⇒ количество циклов разряд-заряд: **не более 6¹.**

Результаты испытания: представлены в таблицах 3.2.3-3.2.5

При расчете фактической емкости следует учитывать температурный коэффициент емкости, равный 0,006 1/°С для режимов разряда более часа

Таблица 3.2.3 1-й цикл разряда

№ образца	Ток разряда, А	Время разряда, ч	Температура корпуса перед разрядом, °С	Емкость, А·ч (% от C ₁₀)	
				измерено с учетом коррекции по температуре	требование
1	20,00	10,360	21,4	211,80 (105,90%)	не менее 0,95C ₁₀ (180,5 А·ч)
2	20,01	10,328	21,4	211,22 (105,61%)	
3	19,99	10,430	21,1	213,52 (106,76%)	
4	20,00	10,205	21,3	208,78 (104,39%)	

Таблица 3.2.4 2-й цикл разряда

№ образца	Ток разряда, А	Время разряда, ч	Температура корпуса перед разрядом, °С	Емкость, А·ч (% от C ₁₀)	
				измерено с учетом коррекции по температуре	требование
1	19,01	9,946	19,4	209,62 (104,81%)	200
2	19,00	9,841	19,5	207,91 (103,95%)	
3	19,00	10,030	19,5	210,41 (105,20%)	
4	18,99	9,991	19,5	206,37 (103,19%)	

¹ Допускается проводить меньшее количество циклов разряд-заряд при достижении номинальной емкости АКБ.

3.2.4 Емкость АКБ при 5-ти часовом разряде

Требования: спецификация изготовителя

Условия проведения испытаний:

- ⇒ ток разряда: **34,0 А;**
- ⇒ конечное напряжение при разряде: **10,8 В;**
- ⇒ напряжение заряда после разряда: **14,1 В;**
- ⇒ продолжительность заряда после разряда: **24 ч;**
- ⇒ количество циклов разряд-заряд: **1.**

Результаты испытания: представлены в таблице 3.2.5

При расчете фактической емкости следует учитывать температурный коэффициент емкости, равный 0,006 1/°С для режимов разряда более часа

Таблица 3.2.5

№ образца	Ток разряда, А	Время разряда, ч	Температура корпуса перед разрядом, °С	Емкость, А·ч (% от C ₅)	
				измерено с учетом коррекции по температуре	требование
1	34,00	5,344	23,1	183,78 (103,56%)	не менее C ₅ (170 А·ч)
2	34,00	5,268	23,3	180,97 (98,41%)	
3	34,00	5,358	23,2	184,16 (102,69%)	
4	34,00	5,308	23,1	182,56 (104,84%)	

3.2.5 Емкость АКБ при 3-х часовом разряде

Требования: спецификация изготовителя

Условия проведения испытаний:

- ⇒ ток разряда: **50,0 А;**
- ⇒ конечное напряжение при разряде: **10,8 В;**
- ⇒ напряжение заряда после разряда: **14,2 В;**
- ⇒ продолжительность заряда после разряда: **24 ч;**
- ⇒ количество циклов разряд-заряд: **1.**

Результаты испытания: представлены в таблице 3.2.6

При расчете фактической емкости следует учитывать температурный коэффициент емкости, равный 0,006 1/°С для режимов разряда более часа

Таблица 3.2.6

№ образца	Ток разряда, А	Время разряда, ч	Температура корпуса перед разрядом, °С	Емкость, А·ч (% от C ₃)	
				измерено с учетом коррекции по температуре	требование
1	50,01	3,428	19,7	177,05 (118,03%)	не менее C ₃ (150 А·ч)
2	50,00	3,351	19,7	173,06 (115,38%)	
3	50,01	3,412	22,1	173,68 (115,78%)	
4	50,00	3,421	22,1	174,06 (116,04%)	

3.2.6 Емкость АКБ при 1 часовом разряде

Требования: спецификация изготовителя

Условия проведения испытаний:

- ⇒ ток разряда: **108,6 А;**
- ⇒ конечное напряжение при разряде: **10,8 В;**
- ⇒ напряжение заряда после разряда: **14,1 В;**
- ⇒ продолжительность заряда после разряда: **24 ч;**
- ⇒ количество циклов разряд-заряд: **1.**

Результаты испытания: представлены в таблице 3.2.7

При расчете фактической емкости следует учитывать температурный коэффициент емкости, равный 0,01 1/°С для режима разряда 1 час

Таблица 3.2.7

№ образца	Ток разряда, А	Время разряда, ч	Температура корпуса перед разрядом, °С	Емкость, А·ч (% от C ₁)	
				измерено с учетом коррекции по температуре	требование
1	108,61	1,286	22,1	143,79 (132,40%)	не менее C ₁ (108,6 А·ч)
2	108,61	1,263	22,1	141,30 (130,11%)	
3	108,61	1,267	22,2	141,56 (130,35%)	
4	108,61	1,272	22,3	141,97 (130,73%)	

3.2.7 Работоспособность АКБ при температуре 60°C в условиях подзаряда напряжением флотирующего заряда в течение 60 суток

Требования: сохранение работоспособности после одного цикла температурных испытаний.

Условия проведения испытаний:

⇒ количество циклов температурного испытания: **1**; длительность цикла: **60 суток**;

⇒ напряжение флотирующего подзаряда: **13,62 В**.

Разряд-заряд при 60°C:

⇒ количество циклов разряд-заряд: **6**;

⇒ периодичность циклов разряд-заряд: **10 суток**;

⇒ ток разряда: **47,5 А**;

⇒ конечное напряжение при разряде: **10,8 В**;

⇒ напряжение заряда после разряда: **13,62 В**.

Цикл температурного испытания:

- 1) Помещение заряженной АКБ в термошкаф при температуре 60°C.
- 2) Выдержка АКБ при температуре 60°C в условиях подзаряда напряжением флотирующего заряда в течение 60 суток.
- 3) Определение 3-х часовой емкости АКБ через 10, 20, 30, 40, 50, 60 суток при температуре 60°C (по 1 циклу разряд-заряд).
- 4) Охлаждение АКБ до комнатной температуры в условиях подзаряда напряжением флотирующего заряда.

Результаты испытания: представлены в таблице 3.2.8.

Таблица 3.2.8 **Цикл температурных испытаний**

№ образца	Ток разряда, А	Время разряда, ч	Температура корпуса перед разрядом, °С	Емкость, А·ч (% от C ₃)	
				измерено	требование
через 10 суток					
2	50,01	4,024	60±1	201,24 (134,16%)	-
3	49,99	3,899	60±1	194,41 (129,61%)	
4	49,99	4,022	60±1	201,05 (13,03%)	
через 20 суток					
2	50,01	3,888	60±1	194,42 (129,61%)	-
3	49,99	3,770	60±1	188,47 (125,65%)	
4	49,99	3,853	60±1	192,64 (128,43%)	
через 30 суток					
2	50,01	3,583	60±1	179,20 (119,47%)	-
3	49,99	3,450	60±1	172,47 (114,98%)	
4	49,99	3,550	60±1	177,48 (118,32%)	

Таблица 3.2.8 *Цикл температурных испытаний*

№ образца	Ток разряда, А	Время разряда, ч	Температура корпуса перед разрядом, °С	Емкость, А·ч (% от C ₃)	
				измерено	требование
через 40 суток					
2	50,01	3,302	60±1	165,12 (110,08%)	-
3	49,99	3,195	60±1	159,74 (106,49%)	
4	49,99	3,255	60±1	162,73 (108,49%)	
через 50 суток					
2	50,01	3,006	60±1	150,32 (100,22%)	-
3	49,99	2,928	60±1	146,39 (97,60%)	
4	49,99	2,944	60±1	147,17 (98,12%)	
через 60 суток ²					
2	50,01	2,878	60±1	139,39 (92,93%)	-
3	49,99	2,689	60±1	134,43 (89,62%)	
4	49,99	2,702	60±1	135,09 (90,06%)	

3.2.8 Емкость АКБ при 10-ти часовом разряде после температурных испытаний

Требования: спецификация изготовителя

Условия проведения испытаний:

- ⇒ ток разряда: **20,0 А**;
- ⇒ конечное напряжение при разряде: **10,8 В**;
- ⇒ напряжение заряда после разряда: **13,6 В**;
- ⇒ количество циклов разряд-заряд: **1**.

Результаты испытания: представлены в таблице 3.2.9.

При расчете фактической емкости следует учитывать температурный коэффициент емкости, равный $0,006 \text{ 1/}^\circ\text{C}$ для режимов разряда более часа

Таблица 3.2.9

№ образца	Ток разряда, А	Время разряда, ч	Температура корпуса перед разрядом, °С	Емкость, А·ч (% от C_{10})	
				измерено с учетом коррекции по температуре	требование
2	20,01	6,430	20,8	131.99 (65,99%)	-
3	19,99	6.221	20,8	127.58 (63.79%)	
4	20,01	6.113	20,8	125.44 (62.72%)	

3.2.9 Емкость АКБ при 5-ти часовом разряде после температурных испытаний

Требования: спецификация изготовителя

Условия проведения испытаний:

- ⇒ ток разряда: **34,0 А**;
- ⇒ конечное напряжение при разряде: **10,8 В**;
- ⇒ напряжение заряда после разряда: **13,6 В**;
- ⇒ продолжительность заряда после разряда: **24 ч**;
- ⇒ количество циклов разряд-заряд: **1**.

Результаты испытания: представлены в таблице 3.2.10.

При расчете фактической емкости следует учитывать температурный коэффициент емкости, равный 0,006 1/°С для режимов разряда более часа

Таблица 3.2.10

№ образца	Ток разряда, А	Время разряда, ч	Температура корпуса перед разрядом, °С	Емкость, А·ч (% от C ₅)	
				измерено с учетом коррекции по температуре	требование
2	34,01	2,914	21,0	101,53 (59,72%)	-
3	33,99	2,755	20,9	96,01 (56,46%)	
4	34,01	2,661	21,1	92,64 (54,49%)	

3.2.10 Емкость АКБ при 3-х часовом разряде после температурных испытаний

Требования: спецификация изготовителя

Условия проведения испытаний:

- ⇒ ток разряда: **50 А**;
- ⇒ конечное напряжение при разряде: **10,8 В**;
- ⇒ напряжение заряда после разряда: **13,6 В**;
- ⇒ продолжительность заряда после разряда: **24 ч**;
- ⇒ количество циклов разряд-заряд: **1**.

Результаты испытания: представлены в таблице 3.2.11

При расчете фактической емкости следует учитывать температурный коэффициент емкости, равный $0,006 \text{ 1/}^\circ\text{C}$ для режимов разряда более часа

Таблица 3.2.11

№ образца	Ток разряда, А	Время разряда, ч	Температура корпуса перед разрядом, °С	Емкость, А·ч (% от C_3)	
				измерено с учетом коррекции по температуре	требование
2	50.01	1.595	22.1	81.18 (54.12%)	-
3	50.00	1.487	23,5	75.49 (50,33%)	
4	50.00	1.386	23,3	70,43 (46.95%)	

3.2.11 Емкость АКБ при 1 часовом разряде после температурных испытаний

Требования: спецификация изготовителя

Условия проведения испытаний:

- ⇒ ток разряда: **108,6 А**;
- ⇒ конечное напряжение при разряде: **10,8 В**;
- ⇒ напряжение заряда после разряда: **13,6 В**;
- ⇒ продолжительность заряда после разряда: **24 ч**;
- ⇒ количество циклов разряд-заряд: **1**.

Результаты испытания: представлены в таблице 3.2.12.

При расчете фактической емкости следует учитывать температурный коэффициент емкости, равный 0,01 1/°С для режима разряда 1 час

Таблица 3.2.12

№ образца	Ток разряда, А	Время разряда, ч	Температура корпуса перед разрядом, °С	Емкость, А·ч (% от C ₁)	
				измерено с учетом коррекции по температуре	требование
2	108,61	0,389	21,2	43,88 (40,40%)	-
3	108,61	0,350	21,6	39,35 (36,24%)	
4	108,61	0,294	21,3	33,15 (30,52%)	

3.2.12 Масса АКБ после температурных испытаний

Требование: спецификация изготовителя

Результаты проверки: приведены в таблице 3.2.13.

Таблица 3.2.13

№ образца	Масса , кг
2	59,04
3	59,06
4	58,94

3.2.13 Габаритные размеры после температурных испытаний

Требование: спецификация изготовителя

Результаты проверки: приведены в таблице 3.2.14.

Таблица 3.2.14

№ образца	Габаритные размеры, мм		
	Длина	Ширина ²	Высота
2	560	133,5	320
3	560	133,2	320
4	560	133,5	320

Испытания проводили:

Испытатель

Испытатель

 Булгаков И.Е.
 Шмелев А.А.

² Для справки: фактическая ширина аккумуляторной батареи до температурных испытаний 128 мм

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

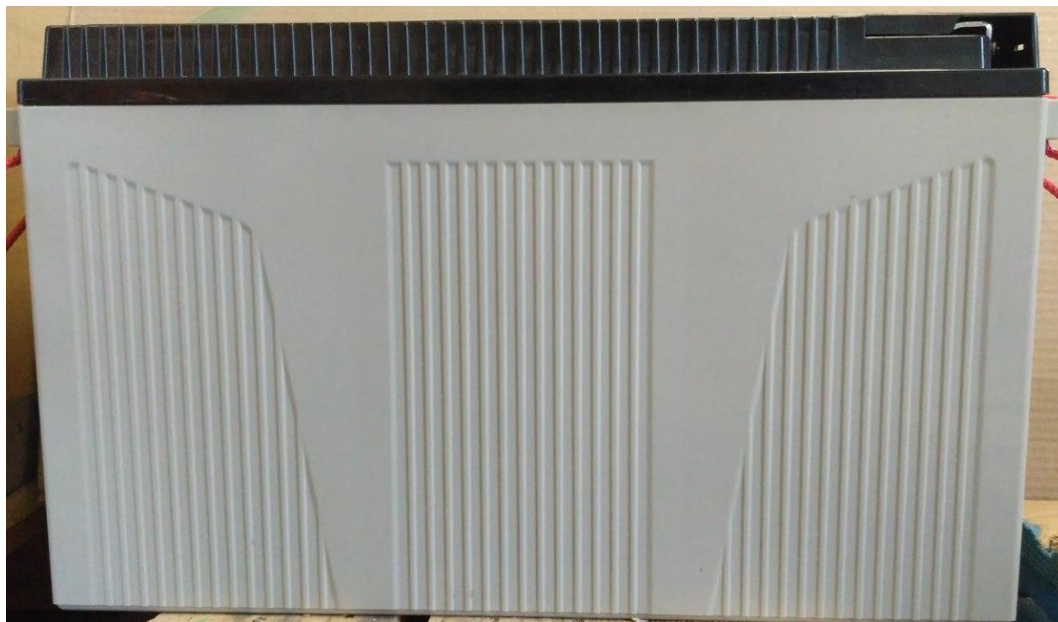
Внешний вид объекта испытания



1. Общий вид



2. Вид сверху, клеммы



3. Вид сбоку



4. Маркировка



5. Вид спереди



6. Маркировка даты производства (партии)



7. Вид образцов №2, №3, №4 при установке в термошкаф