

Аппарат для испытаний аккумуляторной батареи на короткое замыкание

Технические характеристики



1. Наименование оборудования: аппарат для испытаний аккумуляторной батареи на короткое замыкание

2. Модель оборудования: V-6055-20000СТА

3. Описание оборудования:

3.1. Использование оборудования для испытания аккумуляторных батарей на короткое замыкание: основное назначение — проверка безопасности аккумуляторных батарей, мономеров, модулей, аккумуляторных батарей блочного типа и элементов конструкции новых энергетических установок. Имитация короткого замыкания в аккумуляторах, мономерах, модулях и аккумуляторных блоках во время использования, транспортировки и хранения, для оценки безопасности аккумулятора. Определение фактической применимости аккумуляторной батареи или системы в лаборатории, выявление и устранение проблем, оптимизация конструкции изделия и его качества.

3.2. Состав оборудования для испытания аккумуляторной батареи на короткое замыкание: блок управления коротким замыканием, устройство гашения дуги в вакууме, оконечные провода для короткого замыкания, система сбора данных и испытательный компьютер.

3.3. Описание конструкции оборудования для испытания аккумуляторной батареи на короткое замыкание: оборудование разработано в соответствии с требованиями различных стандартов испытаний батарей на короткое замыкание, включая GB31467.3, GB31485, UL2580, SAE J2464, SAE J2929, UN38.3, ECE R100, IEC6213, UL1642, QC/T 743, а также основной проект энергосбережения и транспортных средств на новых источниках энергии «Программа 863» — спецификация испытаний производительности литий-ионной аккумуляторной батареи электромобиля, 2008 г., и другие стандартные спецификации. В соответствии с требованиями стандартов устройство короткого замыкания должно иметь диапазон внутреннего сопротивления от <5м Ом до 20м Ом для получения максимального тока короткого замыкания при испытании. Схема устройства короткого замыкания должна выдерживать воздействие большого тока — 16 000 А. Мы используем механические вакуумные контакторы промышленного класса. Все выводы и внутренние пластины направления потока выполнены из меди. Широкие и толстые медные пластины значительно улучшают эффект рассеивания тепла, делают сильноточное устройство короткого замыкания более безопасным, эффективно уменьшают потери испытательного оборудования и обеспечивают точность результатов испытания.

4. Соответствие стандартам:

4.1. GB31467.3 «Силовые литий-ионные аккумуляторные батареи и системы для электромобилей. Часть 3. Требования безопасности и методы испытаний»

4.2. GB/T 31485-2015 «Требования безопасности и методы испытаний силовых аккумуляторов для электромобилей»

4.3. QC/T 743-2006 «Литий-ионные аккумуляторы для электромобилей»

4.4. GB/T 18333.2-2015 «Воздушно-цинковые аккумуляторы для электромобилей»

4.5. UL 2580-2013 «Правила безопасности и стандарты для аккумуляторов электромобилей»

4.6. SAND99-0497 «Американский стандарт испытаний автомобильных тяговых аккумуляторов»

4.7. SAE J2464 «Испытание безопасности в условиях неблагоприятной эксплуатации зарядки и хранения энергии для электрических и гибридных электромобилей»

4.8. SAE J2929-2013 «Стандарт безопасности для тяговых аккумуляторных систем электромобилей и гибридных транспортных средств. Литиевые аккумуляторные батареи»

4.9. ECE R100 «Электробезопасность электромобилей»

- 4.10. QBT 2947.3-2008 «Аккумуляторы и зарядные устройства для электровелосипедов (литий-ионные аккумуляторы и зарядные устройства)»
- 4.11. GB/T 31241-2014 «Требования безопасности для литий-ионных аккумуляторов и аккумуляторных батарей для портативных электронных изделий»
- 4.12. IEC62133-2017 «Требования безопасности аккумуляторов и аккумуляторных батарей, содержащих щелочные или другие не кислотные электролиты»
- 4.13. UN38.3-2012 «Рекомендации по транспортировке опасных грузов. Руководство по испытаниям и стандарты. Часть 3»
- 4.14. UL 1642-2012 «Стандарт безопасности (литиевые аккумуляторы)»
- 4.15. UL 2054-2012 «Стандарт безопасности для литий-ионных аккумуляторов»
- 4.16. GB/T36972-2018 «Литий-ионные аккумуляторы для электрических велосипедов»
- 4.17. GB/T 36672-2018 «Литий-ионные аккумуляторы для электромотоциклов и электромопедов»
- 4.18. GB/T 38031-2020 «Требования безопасности тяговых аккумуляторов для электромобилей» и пр.


5. Примеры испытаний на короткое замыкание:

- 5.1. GB/T 31485-2015 «Требования безопасности и методы испытаний силовых аккумуляторов для электромобилей» (Методика испытания на короткое замыкание)
 - 5.1.1. Короткое замыкание одиночного аккумулятора
 - 5.1.2. Производится зарядка отдельных аккумуляторов по методике 6.1.3.
 - 5.1.3. Отдельный аккумулятор замыкают накоротко внешним образом в течение 10 минут, при этом сопротивление внешней цепи должно быть менее 5 м Ом.
 - 5.1.4. После испытания выдерживают 1 час при температуре окружающей среды.
 - 5.1.5. Оценка: одиночный аккумулятор прошел испытание, если не произошло взрыва или возгорания.
 - 5.1.6. Короткое замыкание аккумуляторного модуля
 - 5.1.7. Производится зарядка аккумуляторного модуля по методике 6.1.4.
 - 5.1.8. Аккумуляторный модуль замыкают накоротко внешним образом в течение 10 минут, при этом сопротивление внешней цепи должно быть менее 5 м Ом.
 - 5.1.9. По завершении испытания оставляют и наблюдают при температуре окружающей среды.
 - 5.1.10. Оценка: аккумуляторный модуль прошел испытание, если не произошло взрыва или возгорания.
- 5.2. «Литий-ионные тяговые аккумуляторные батареи и системы для электромобилей. Часть 3. Требования безопасности и методы испытаний» (Защита от внешнего короткого замыкания)
 - 5.2.1. Цель испытания — проверить работоспособность защиты от короткого замыкания во избежание серьезных аварий из-за тока короткого замыкания в системе литий-ионных аккумуляторов.
 - 5.2.2. Объект испытания — литий-ионная аккумуляторная система.
 - 5.2.3. Условия испытания:
 - 5.2.3.1 Испытание проводят при температуре окружающей среды 20 ± 10 °C или выше (по требованию изготовителя аккумуляторной системы).


- 5.2.3.2. В начале испытания все средства защиты, влияющие на функциональность объекта испытаний и связанные с результатами испытаний, должны находиться в нормальном режиме.
- 5.2.4. В начале испытания главные контакторы, используемые для зарядки и разрядки, должны быть замкнуты для воспроизведения режима движения или режима внешней зарядки. Если для этого недостаточно одного испытания, проводят два или более испытаний.
- 5.2.5. Соединяют провода с положительным и отрицательным выводами объекта испытания для замыкания накоротко. При этом сопротивление КЗ не должно превышать 5 мОм.
- 5.2.6. Испытание проводится до наступления любого из следующих событий:
- 5.2.6.1. Срабатывание защитной функции объекта испытания и прерывание короткого замыкания.
- 5.2.6.2. Стабилизация температуры корпуса объекта испытания (колебания температуры не превышают 4 °С в течение 2 часов) — в этом случае испытание продолжают в течение еще 1 часа или дольше.
- 5.2.6.3. По завершении испытания аккумулятор оставляют на 1 час или дольше и наблюдают при температуре окружающей среды.
- 5.2.6.4. Оценка: литий-ионная аккумуляторная система не дала течь, отсутствуют повреждения корпуса, не произошло возгорания или взрыва. Значение сопротивления изоляции после испытания составляет не менее 100 Ом/В — испытание пройдено.


6. Краткое описание функций оборудования:

<p>6.1. Способ управления</p>	<p>6.1.1. Система управления: сочетает в себе возможность управления испытанием с компьютера и дистанционно.</p> <p>6.1.2. Условия испытания задаются через человеко-машинный интерфейс интеллектуального компьютера; контактор замыкается и подает сильный ток короткого замыкания всей цепи. Фиксируются показания тока во время испытания. Во время испытания оборудования сопротивление цепи устройства составляет ≤ 1 м Ом, а максимальный ток короткого замыкания, который может выдержать испытательная цепь, составляет не менее 20 000 А.</p> <p>6.1.3. Температура поверхности, данные об изменении напряжения и тока аккумулятора во время испытания фиксируются устройствами сбора данных и передаются в основную программу управления на компьютере.</p> <p>6.1.4. Управление процессом испытания осуществляется автоматически после ввода требуемых параметров.</p> <p>6.1.5. Пользователи могут настроить экран программы нужным образом и просматривать графики характеристик в режиме реального времени.</p>
<p>6.2. Контактор переменного тока</p>	<p>1. Область применения: контакторы переменного тока подходят для линий питания переменного тока частотой 50 Гц, номинальным напряжением до 1140 В и силой тока до 6000 А. В основном используются в электрооборудовании для металлургической, прокатной, нефтехимической промышленности и т. д. для подключения и отключения цепей на большом расстоянии, а также для частого запуска, остановки и</p>

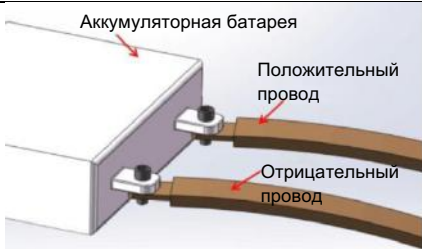
	<p>обратного торможения двигателей переменного тока. Контактторы этого типа можно использовать как с переменным, так и с постоянным током.</p> <p>2. Принцип работы: работа контактора переменного тока и управление им осуществляются через возбуждение постоянным током выпрямительной системы. При включении системы управления мощность переменного тока выпрямляется на катушку через последовательный резистивный диод. После этого обмотка катушки I начинает работать, а движущийся стальной сердечник приводит в движение контактную опору, которая притягивается неподвижным стальным сердечником и движется по направлению к нему. Когда движение подвижного стального сердечника размыкает короткий контакт, обмотки катушек I и II соединяются последовательно и начинают работать. После контакта подвижного и неподвижного стальных сердечников контактор переходит в нормальный рабочий режим.</p> <p>3. Номинальный рабочий ток: 20 000 А.</p> <p>4. Номинальное рабочее напряжение: 380 В.</p>
	<p>5. Максимальная мощность двигателя управления: 2000 кВт (АС3).</p> <p>6. Номинальная отключающая способность: 8 Ie, 25 раз.</p> <p>7. Номинальная производительность: 10 Ie, 100 раз.</p> <p>8. Частота электрического ресурса контактов при групповой нагрузке АС3 п: 300 раз в час: 60 000 раз.</p> <p>9. Срок службы: 1,2 миллиона запусков.</p> <p>10. Номинальный рабочий ток вспомогательных контактов: 10 А.</p> <p>11. Количество вспомогательных контактов: четыре нормально открытых и четыре нормально закрытых.</p> <p>12. Начальное/конечное давление главного контакта: 205,8/264,6.</p> <p>13. Потребляемая мощность катушки: 50 В·А.</p> <p>14. Характеристики действия: диапазон напряжения понижения давления: 80–110% Us, диапазон напряжения разгрузки: 80–70% Us.</p>
<p>6.3. Рис. 1. Сильноточный контактор</p>	
<p>6.4. Блок управления</p>	<p>6.4.1. Блок управления отделен от взрывозащищенной испытательной камеры, а консоль управления расположена вне испытательного помещения. Операторы находятся вдали от зоны испытаний, что обеспечивает максимальную защиту и безопасность персонала.</p>

	<p>6.4.2. Кабели управления системой гашения дуги в вакууме подключаются к взрывобезопасной зоне испытаний от пульта управления. Взрывозащищенный короб предоставляется заказчиком.</p> <p>6.4.3. Управление режимом отображения рабочего стола:</p> <p>6.4.4. Возможность объединения всех отображений на одном рабочем столе.</p> <p>6.4.5. Контроллер объединяет два интерфейса системы испытания и системы сбора данных и выводит изображения на один рабочий стол (экран).</p> <p>6.4.6. Испытательная система может экспортировать генерируемые отчеты, дает возможность сохранять и экспортировать графики испытания (например, тока/напряжения, температуры и т. д.), автоматически выводить начальные, средние, экстремальные и пиковые значения.</p> <p>6.4.7. Режим испытания: короткое замыкание и защита от короткого замыкания (интерфейс настройки показан на рис. 6)</p>
--	--

	<p>6.4.8. Конструкция блока: нижняя панель выполнена из стали для литейных форм 45 # толщиной 10 мм. Наружный корпус выполнен из 6.4.9. холоднокатаной листовой стали толщиной 1,5 мм с нанесением жаропрочного лакокрасочного покрытия с двух сторон.</p> <p>6.4.10. Способ отвода тепла от блока управления: воздушное охлаждение с вытяжным вентилятором мощностью 120 Вт, установленным в электрическом отсеке для отвода тепла.</p> <p>6.4.11. Установка и транспортировка: нижняя часть оборудована роликами для удобного перемещения, а прочные опоры обеспечивают устойчивость оборудования.</p> <p>6.4.12. Размеры блока управления (Ш×Г×В): 850×650×1350 мм</p> <p>6.4.13. Вес: около 100 кг</p> <p>6.4.14. Питание: 220 В переменного тока, 50/60 Гц, 10 А</p>
---	---

<p>6.5. Рис. 4. Вид блока управления</p>	
<p>6.6. Сбор данных о температуре</p>	<p>Диапазон температуры испытаний: 0–800 °С Датчик температуры: термопара типа К Погрешность измерения температуры: ± 0,5 °С Разрешение сигнала температуры: 0,1 °С Частота сбора: 100 раз/с Количество каналов: 16 каналов.</p>
<p>6.7. Сбор данных о напряжении 1</p>	<p>Диапазон измерения напряжения: 0–300 В (обеспечивает высокую точность испытаний) Погрешность отображения: ± 0,5% полной шкалы Погрешность отображения напряжения: 0,1 В Частота сбора: 100 раз/с Стандартное количество каналов: 2 канала.</p>
<p>6.8. Сбор данных о напряжении 2</p>	<p>Диапазон измерения напряжения: 0–10 В (обеспечивает высокую точность испытаний) Погрешность отображения: ± 0,1 % полной шкалы Погрешность отображения напряжения: 0,01 В Частота сбора: 100 раз/с Стандартное количество каналов: 10 каналов.</p>
<p>6.9. Сбор данных по току</p>	<p>Ток измерения: 0–20 000 А погрешность отображения: полная шкала ± 0,5% показания ± 1 знак и полная шкала ± 0,3% ± 1 знак. Частота сбора: 100 раз/с</p>

	Стандартное количество каналов: 1 канал.
6.10. Интерфейс связи	Устройство оснащено интерфейсом связи Ethernet, в котором хранятся основные рабочие параметры (например, время испытания и измеренные значения). Его можно просматривать и сохранять непосредственно на компьютере, а также выводить на принтер для печати.
6.11. Трехцветная сигнальная лампа	<p>В верхней части корпуса установлена красно-желто-зеленая сигнальная лампа. Она предназначена для предупреждения персонала, проводящего испытания, о любых нештатных или непредвиденных ситуациях с оборудованием. На основе сигнала персонал может быстро отреагировать и принять соответствующие меры во избежание ухудшения ситуации.</p>  <p>Рис. 8. Трехцветная сигнальная лампа</p>
6.12. Приспособления для испытания на короткое замыкание	<p>6.13.1. Аппарат подходит для широкого спектра объектов испытаний: аккумуляторных элементов, модулей и аккумуляторных блоков. Для разных объектов испытаний можно использовать разные приспособления.</p> <p>6.13.2. В комплект поставки аппарата входят два комплекта для испытания цилиндрических батарей, мягких батарей и аккумуляторных блоков или систем соответственно.</p>
6.13. Рис. 9-10. Схема крепления аккумуляторов	<p>Схема крепления мягких аккумуляторов</p>   <p>Схема крепления аккумуляторных батарей</p>

	 <p>Аккумуляторная батарея Положительный провод Отрицательный провод</p>
6.14. Резистивный модуль	1. Внутренний материал резистора: изоляционный материал толщиной 6 мм для электрической платы в корпусе из холоднокатаной листовой стали.

	<p>2. Провод: из сплава и меди.</p> <p>3. Диапазон сопротивления: $\leq 1 \text{ мОм}$, $\leq 5 \text{ мОм}$, $\leq 10 \text{ мОм}$, $\leq 20 \text{ мОм}$, $\leq 30 \text{ мОм}$, $\leq 40 \text{ мОм}$, $\leq 60 \text{ мОм}$, $\leq 80 \text{ мОм}$, $\leq 100 \text{ мОм}$ (9 уровней).</p> <p>4. Максимальный ток короткого замыкания: 20 000 А.</p>
<p>6.15. Изображение резистивного модуля</p>	
<p>6.16. Взрывозащищенная испытательная камера:</p>	<p>(1) Назначение: взрывозащищенная камера для аккумулятора используется для защиты от взрывов во время испытаний на короткое замыкание и создания безопасной среды в ходе разрушающего контроля.</p> <p>(2) Размер внутренней камеры (Ш×Г×В): 1000×1000×1000 мм.</p> <p>(3) Материал внешней камеры: холоднокатаная листовая сталь с просушенным слоем краски толщиной 3 мм.</p> <p>(4) Материал внутренней камеры: нержавеющая сталь SUS # 304, полностью сварная и усиленная квадратными профилями.</p> <p>(5) Взрывозащищенное исполнение: дополнительная тефлоновая лента по всей внутренней камере взрывозащищенного модуля эффективно предотвращает коррозию, обеспечивает изоляцию, повышает огнестойкость, а также упрощает процесс чистки и замены в случае повреждения.</p> <p>(6) Дверца испытательной камеры: одностворчатая двухслойная дверь.</p>
	<p>дверца внутренней камеры выполнена из нержавеющей стали с силиконовым уплотнителем. На передней стороне имеется смотровое окно, между дверцами камеры проложен наполнитель толщиной 100 мм.</p> <p>(7) Смотровое окно: расположено в передней части двери камеры, имеет трехслойную взрывозащищенную конструкцию (два слоя взрывобезопасного закаленного стекла + внутренний слой противовзрывной сетки); толщина закаленного стекла — 10 мм. Конструкция из двухслойного взрывозащищенного закаленного стекла оснащена квадратной</p>

	<p>противовзрывной сеткой, которая полностью закрывает закаленное стекло и предотвращает попадание продуктов взрыва во внешнее стекло. Окно обеспечивает защиту, а также дает возможность следить за ходом испытания.</p> <p>(8) Дверной замок: специализированный крупный дверной замок для взрывозащищенного оборудования, дополненный прочным взрывозащищенным шарниром, соединенным с камерой и оснащенным взрывозащищенными петлями для удержания дверцы.</p> <p>(9) Тестовые входы: два круглых отверстия с обеих сторон камеры, через которые можно подключить различные испытательные провода для зарядки и разрядки. Диаметр отверстий — 100 мм; оборудованы крышкой из нержавеющей стали для блокировки отверстия, если оно не используется.</p> <p>(10) Нижняя часть оборудования оснащена четырьмя универсальными роликами и регулируемыми опорными ножками для фиксации положения, обеспечивающими устойчивость камеры.</p>
--	--

7. Технические параметры оборудования:

7.1. Напряжение импульсов	1 кВ переменного тока/1,2–50 мкс (максимальное), 1 минута
7.2. Характеристики действия	7.2.1. Напряжение при понижении давления в холодном состоянии не более 66% U_s 7.2.2. Напряжение разгрузки в холодном состоянии не более 30% U_s , не более 5% U_s
7.3. Время действия	Время понижения давления/время разгрузки ≤ 20 мс
7.4. Максимальная длительность рабочего тока	≥ 30 с
7.5. Диапазон регистрации данных напряжения	0–300 В/0–10 В
7.6. Разрешение сигнала напряжения	0,1 В/0,01 В
7.7. Точность измерения напряжения	$\pm 0,5\%/ \pm 0,1\%$ (весь диапазон)
7.8. Канал сбора данных о напряжении	0–300 В: 1 канал/0–10 В: 10 каналов; изоляция между каналами; с возможностью расширения

7.9. Номинальный испытательный ток	$\geq 20\ 000$ А
7.10. Максимальный ток эксплуатации	$\geq 20\ 000$ А
7.11. Максимальный ток импульса	$\geq 20\ 000$ А

7.12. Диапазон регистрации данных тока	0–2000 А
7.13. Погрешность измерения тока	1000–20 000 А с погрешностью $\pm 0.5\%$; 0–100 А с погрешностью $\pm 0,3\%$
7.14. Разрешение сигнала тока	$\leq 1 \text{ А}/0,1 \text{ А}$
7.15. Канал сбора данных о токе	Стандартная конфигурация — 1 канал с изоляцией между каналами и возможностью расширения
7.16. Диапазон регистрации данных температуры	0–800 °С
7.17. Погрешность и разрешение сигнала температуры	$\leq \pm 0,5 \text{ °С}/0,1 \text{ °С}$
7.18. Канал сбора данных о температуре	16 каналов с изоляцией между каналами,
7.19. Частота сбора данных	100 раз/с
7.20. Погрешность записи текущих данных	$\leq \pm 0,1\%$ (весь диапазон)
7.21. Данные испытания	Программное отображение и запись данных напряжения, тока и температуры в реальном времени, а также автоматическое построение кривых напряжения, тока, температуры и времени.
7.22. Способ управления	Через компьютер + дистанционно
7.23. Режим короткого замыкания	Электромагнитный со снижением давления (всасывание), со встроенной функцией гашения дуги и синхронным устройством принудительного отключения при размыкании.
7.24. Условия прекращения короткого замыкания	Прекращение короткого замыкания устанавливается по параметрам напряжения и времени.
7.25. Внутреннее сопротивление цепи прибора	$\leq 1 \text{ мОм}$, во внутреннем сопротивлении учитываются контактор и резистивный модуль подключения, но не учитывается сопротивление провода
7.26. Метод переключения внутреннего сопротивления короткого замыкания	Ручное переключение, при этом один конец провода закорачивающего вывода имеет сквозной конец, который можно прикрепить к винтовой клемме контактора с помощью болтов.

	Другой конец — зажим аккумулятора с медными клеммами, который может зажимать положительный и отрицательный полюсы аккумулятора. Для замены достаточно открутить удерживающие болты.
7.27. Время отклика при испытании на короткое замыкание (от начала замыкания выключателя до полного замыкания)	≤ 100 мс
7.28. Конструктивный ресурс (срок службы)	300 000 использований
7.29. Срок службы электрического компонента	≥ 50 000 использований
7.30. Допустимое расстояние при дистанционном управлении	10 м без преград
7.31. Время короткого замыкания	Настройка в диапазоне от 0 до 9999 ч 59 мин 59 с
7.32. Размеры контроллера	Ш×Г×В: 850×650×1350 мм
7.33. Размеры основного модуля испытательного аппарата	Ш×Г×В: 1000×600×720 мм
7.34. Размеры взрывозащищенного короба для аккумулятора	Ш×Г×В: 2500×1200×1000 мм
7.35. Размер резистивного модуля	Ш×Г×В: 1200×1200×1680 мм
7.36. Масса нетто	Около 120 кг + 205 кг + 2000 кг + 220 кг
7.37. Используемый источник питания	1 А, 380 В перем. тока ± 10%, 50 Гц, 26 А
7.38. Уровень шума оборудования	Уровень шума не должен превышать 70 дБ (при измерении на расстоянии 1 метра от оборудования).

8. Система безопасности:

8.1. Механизм аварийного останова:

8.1.1. Аппарат оснащен механизмом аварийного останова: он расположен на панели управления модуля. С его помощью персонал может быстро среагировать на нештатную ситуацию.

8.1.2. Нажатие кнопки аварийного останова приведет к отключению оборудования от сети питания. После сброса режима аварийного останова и повторного нажатия кнопки основной источник питания можно подключить обратно к оборудованию без риска возникновения опасной ситуации.

8.2. Трехцветная сигнальная лампа: в верхней части корпуса установлена красно-желто-зеленая сигнальная лампа. Она предназначена для предупреждения персонала, проводящего испытания, о любых нештатных или непредвиденных ситуациях с оборудованием. На основе сигнала персонал может быстро отреагировать и принять соответствующие меры во избежание ухудшения ситуации.

8.3. Устройства электробезопасности: заземление камеры, автоматический выключатель (для предотвращения перегрузки по току, перенапряжения и пониженного напряжения), звуковая и световая сигнализация при неисправности, защита от отключения электроэнергии, защита от утечек, защита от перегрузки по току, защита от перегрева, защита от перегрузки, защита от короткого замыкания, защита от плавления и защита памяти при отключении питания.

9. Стандартная заводская конфигурация:

9.1. Ведущий испытательный аппарат: 1 шт.

9.2. Модуль управления испытанием: 1 шт.

9.3. Регулируемый резистивный модуль: 1 шт.

9.4. Взрывозащищенная камера: 1 шт.

9.5. Специальные крепления аккумулятора: 1 комплект 10.6. USB-накопитель: 1 шт.

9.6. Руководство по эксплуатации: 1 экз.

9.7. Квалификационный сертификат изделия: 1 экз.

9.8. Гарантийный талон на изделие: 1 экз.

10. Требования к месту монтажа оборудования

Параметр	Характеристики
10.1. Наружные габариты и вес	Габариты блока управления (Ш×Г×В): 850×650×1350 мм Габариты ведущего испытательного аппарата (Ш×Г×В): 1000×600×720 мм Регулируемый резистивный модуль (Ш×Г×В): 1200×1200×1680 мм Габариты взрывозащищенной камеры аккумулятора (Ш×Г×В): 2500×1200×1000 мм
10.2. Вес	Вес модуля управления: 120 кг Вес ведущего испытательного аппарата: 205 кг Вес резистивного модуля: 220 кг Вес взрывозащищенной камеры: около 2000 кг
10.3. Источник питания	220 В переменного тока ± 10%, 50 Гц ± 2%, 10 А; требуется автономный переключатель, разработанный под оборудование.
10.4. Сжатый воздух	Скорость потока > 0,5 м ³ /мин, давление 6–7 бар; содержание масла ≤ 0,01 ч/млн. Частицы загрязняющих веществ < 0,5 мк; точка росы < +10 °С.
10.5. Монтажное основание	Монтажное основание на уровне земли; устанавливать на чистое и ровное основание Несущая способность на единицу площади должна быть больше

	650 кг.
10.6. Температура/влажность	Температура в помещении: около +30 °С, влажность: ≤ 20% ~ 65 ± 5% отн. Не допускать прямого воздействия солнечного света или иных источников тепла
10.7. Воздух/запыленность	Атмосферное давление: 86–106 кПа. Качество воздуха: низкая концентрация пыли и коррозионных газов, без горючих и взрывоопасных газов.
10.8. Магнитные поля и вибрация	Без магнитных полей и сильных вибраций вблизи оборудования
10.9. Требования к расстоянию от другого оборудования	Оборудование для испытания аккумуляторных батарей необходимо размещать отдельно от другого оборудования

10.10. Требования к дымоудалению и вытяжке	Помещение для испытаний заказчика должно быть оборудовано внешним вытяжным вентилятором для удаления дыма и выхлопных газов.
10.11. Требования пожарной безопасности внутри помещения	В помещении для испытаний должны быть предусмотрены средства пожаротушения в соответствии с требованиями пожарной безопасности для легковоспламеняющихся и взрывоопасных материалов (например, сухие спринклеры).
10.12. Вспомогательные погрузочно-разгрузочные инструменты	Вилочный погрузчик (предоставляется заказчиком), который можно использовать для размещения аккумуляторной батареи в помещении для испытаний.