

**Аппарат для испытаний аккумуляторной батареи на
короткое замыкание с точным контролем
температуры**

Технические характеристики



1. Наименование оборудования: аппарат для испытаний аккумуляторной батареи на короткое замыкание с точным контролем температуры

2. Модель оборудования: V-6055-NT1000A

3. Описание оборудования:

3.1. Описание принципа исполнения: Аппарат для испытания аккумуляторных батарей на короткое замыкание с точным контролем температуры разработан в соответствии с различными стандартами испытаний аккумуляторных батарей на короткое замыкание. В соответствии со стандартными требованиями устройство для короткого замыкания должно подходить для диапазона внутреннего сопротивления $80 \text{ мОм} \pm 20$ и $\leq 10 \text{ мОм}$ для получения максимального тока короткого замыкания в испытании. Кроме того, схема устройства короткого замыкания должна выдерживать ток большой силы. Мы используем механические вакуумные контакторы постоянного тока 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.

3.2. Управление: Применяется метод управления через человеко-машинный интерфейс с ПЛК и специально разработанным автоматическим выключателем в качестве коммутационного элемента. Условия испытания задаются на ПЛК, а с помощью создаваемых контакторами вакууму можно генерировать сильный ток короткого замыкания во всей цепи, обеспечивая необходимую для испытания силу тока. Сопротивление цепи составляет $\leq 0,1 \text{ Ом}$, 5 мОм , $(30 \pm 10) \text{ мОм}$, $(80 \pm 20) \text{ мОм}$. Максимальный ток короткого замыкания, передаваемый через контактор, составляет 1000 А . Максимальный ток короткого замыкания, который может выдержать испытательная цепь, составляет 1000 А . Температура поверхности, данные об изменении напряжения и тока батареи во время испытания фиксируются устройствами сбора данных и передаются в основную программу управления ПЛК.

Цель испытания: имитация внешнего короткого замыкания (КЗ) аккумулятора или аккумуляторной батареи (образца) для определения уровня безопасности в подобной ситуации.

4. Соответствие стандартам:

4.1. QB/T2947.3-2008 «Аккумуляторы и зарядные устройства для электровелосипедов» Часть 3: Методы испытаний для литий-ионных аккумуляторов и зарядных устройств»

4.2. YD/T2344.1-2011 «Литий-железные аккумуляторные батареи для связи. Часть 1. Встроенные аккумуляторные батареи»

- 4.3. YD/T 983-2013 «Требования к электромагнитной совместимости и методы измерения на источниках питания линий связи»
- 4.4. QZTT 2217.3-2016 «Технические требования к аккумуляторам. Часть 3. Литий-железо-фосфатные аккумуляторные батареи (встроенные)»
- 4.5. QZTT-2218.3-2016 «Технические требования к испытанию аккумуляторов. Часть 3. Литий-железо-фосфатные аккумуляторные батареи (встроенные)»
- 4.6. GB/T 31485-2015 «Требования безопасности и методы испытаний силовых аккумуляторов для электромобилей»
- 4.7. GB/T 31486-2015 «Требования к безопасности и методы испытаний электрических характеристик силовых аккумуляторов для электромобилей»
- 4.8. QC/T 741-2014 «Конденсаторы большой емкости для автотранспорта»
- 4.9. QC/T 742-2006 «Свинцово-кислотные аккумуляторы для электромобилей»
- 4.10. QC/T 743-2006 «Литий-ионные аккумуляторы для электромобилей»
- 4.11. QC/T 744-2006 «Никель-металлогидридный аккумулятор для электромобилей»
- 4.12. GB/T 18333.2-2015 «Воздушно-цинковые аккумуляторы для электромобилей»
- 4.13. UL 2580-2013 «Правила безопасности и стандарты для аккумуляторов электромобилей»
- 4.14. SAND99-0497 «Американский стандарт испытаний автомобильных силовых аккумуляторов»
- 4.15. GB 31241-2022. Требования безопасности для литий-ионных аккумуляторов и аккумуляторных батарей для портативных электронных изделий
- 4.16. UL 1642 «Стандарт литиевых батарей»
- 4.17. UL 2054 «Бытовые и коммерческие аккумуляторные батареи»
- 4.18. UN38.3 «Рекомендации по транспортировке опасных грузов. Руководство по испытаниям и стандарты»
- 4.19. IEC62133-2017 «Требования безопасности аккумуляторов и аккумуляторных батарей, содержащих щелочные или другие неокислотные электролиты»

5. Метод проведения испытаний:

Во время испытания должны быть полностью заряжены все аккумуляторы в составе батареи, кроме одного: один аккумулятор должен быть полностью разряжен. Главную разрядную цепь аккумуляторной батареи замыкают накоротко с сопротивлением не более 10 мОм.

Испытание проводится до отказа образца или возврата температуры образца до уровня окружающей температуры. Во время и после испытания не должно быть взрывов. После испытания металлическая сетка или атласная бумага не должны быть обуглены. Оставить аккумулятор до выветривания газа.

5.1. Внешнее короткое замыкание при комнатной температуре

В соответствии с методикой испытания из п. 4.5.1, после полной зарядки аккумулятора его помещают в среду с температурой $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. После того, как температура поверхности аккумулятора достигнет значения $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, выдерживают еще 30 минут. После этого соединяют провода с положительным и отрицательным выводами аккумулятора. При этом сопротивление внешнего проводника должно попадать в диапазон $80\text{ мОм} \pm 20\text{ мОм}$. В ходе испытания необходимо отслеживать изменения температуры аккумулятора. Если произойдет одно из следующих явлений, испытание необходимо завершить:

- а) Температура аккумулятора уменьшилась на 20% относительно максимального значения.
- б) Время КЗ достигает 24 часов.

Аккумулятор не должен загореться или взорваться, а максимальная температура не должна превышать 150 °C .

5.2. Внешнее короткое замыкание при повышенной температуре

В соответствии с методикой испытания из п. 4.5.1, после полной зарядки аккумулятора его помещают в среду с температурой $55\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. После того, как температура поверхности аккумулятора достигнет значения $55\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, выдерживают еще 30 минут. После этого соединяют провода с положительным и отрицательным выводами аккумулятора. При этом сопротивление внешнего проводника должно попадать в диапазон $80\text{ мОм} \pm 20\text{ мОм}$. В ходе испытания необходимо отслеживать изменения температуры аккумулятора. Если произойдет одно из следующих явлений, испытание необходимо завершить:

- а) Температура аккумулятора уменьшилась на 20% относительно максимального значения.
- б) Время КЗ достигает 24 часов.

Аккумулятор не должен загореться или взорваться, а максимальная температура не должна превышать 150 °C .

5.3. Защита от КЗ

Проводят 50 циклов испытания на образцах в следующем порядке:

- а) Положительный и отрицательный выводы аккумуляторной батареи короткого замыкания или выводы цепи защиты.
- б) Тишина в течении 1 минуты после активации защитного устройства.

При коротком замыкании общее сопротивление по внешнему КЗ должно составлять $80\text{ мОм} \pm 20\text{ мОм}$.

Аккумуляторная батарея должна активировать цепь защиты от КЗ на каждом цикле испытания.

Перед проведением испытания аккумуляторной батареи полностью зарядите ее согласно методике из п. 4.5.1. Также необходимо проверить, что аккумуляторная батарея выдерживает 500 циклов испытания до полной разрядки. Если аккумуляторная батарея разрядилась еще до завершения

500 циклов испытания, ее необходимо проверить и зарядить согласно методике из п. 4.5.1 до возобновления циклов.

6. Оценка результатов испытания:

Считается, что аккумулятор прошел испытание, если он не взорвался или не загорелся в ходе проверки и наблюдения.

7. Структура оборудования и характеристики изделия

7.1. Система управления	<p>(1) Система управления: человеко-машинный интерфейс с сенсорным управлением ПЛК; возможность переключения между ручным и автоматическим режимами; контроль времени КЗ и т. д.</p> <p>(2) Время КЗ: задается в диапазоне от 0 до 9999 ч 59 мин 59 с</p> <p>(3) Запись температуры поверхности корпуса, силы тока, напряжения аккумулятора на протяжении всего испытания.</p> <p>(4) Автоматическое управления процессом испытания.</p> <p>(5) Режим испытания: КЗ и защита от КЗ.</p> <p>(6) Внутреннее сопротивление устройства: $80 \text{ мОм} \pm 20 \text{ мОм}$ и $\leq 10 \text{ мОм}$</p>
7.2. Описание системы управления и сбора данных	
7.2.1. Характеристики контакторов	<p>(1) Удаленное подключение и отключение рабочего напряжения постоянного тока до 100 В.</p> <p>(2) Номинальный рабочий ток 1000 А (постоянный) с помощью специальных пневмо-вакуумных контакторов.</p> <p>(3) Электромагнитная система и основная система исключения дугового разряда между контактами закреплены на монтажных шасси.</p> <p>(4) Использование электромагнитной системы с угловым вращением и всасывающей катушкой с двойной обмоткой, а также установка прижимного устройства на вращающиеся края.</p> <p>(5) Использование пневматических вакуумных контакторов промышленного класса в сочетании с медными выводами и внутренними медными пластинчатыми главными контактами из фиолетовой меди.</p> <p>Низкое сопротивление и высокая скорость срабатывания контактов.</p> <p>Контактор отличается надежностью, безопасностью, длительным сроком службы, удобством обслуживания и ремонта.</p>

7.2.2. Дистанционное управление	<p>(1) КЗ можно управлять дистанционно с помощью беспроводного пульта на расстоянии 5 м, а также производить короткое замыкание для управления линией на большом расстоянии.</p> <p>(2) Надежность и стабильность; наличие функций самоблокировки и блокировки; надежная защита от помех и длительный срок службы.</p>
7.3. Система сбора данных	
7.3.1. Сбор данных о температуре	<p>(1) Многоканальный модуль сбора данных о температуре, может работать в режиме N × 4; при необходимости можно увеличить количество каналов.</p> <p>(2) Оснащен последовательным портом USB; можно подключать несколько приборов для автоматического сбора данных; имеет надежную защиту от помех.</p> <p>(3) Автоматическая запись и хранение данных, а также автоматическое создание отчетов.</p> <p>(4) Модуль управления: импортные ключевые компоненты и система контроля отбора.</p> <p>(5) Температурный диапазон испытаний: от -40 °С до +1000 °С.</p> <p>(6) Погрешность измерения температуры: ± 2 °С (основано на значении температуры при нормальных условиях).</p> <p>(7) Датчик температуры: термопара типа К.</p> <p>(8) Стандартное количество каналов: 2 канала (с возможностью расширения).</p>
7.3.2. Сбор данных о напряжении	<p>(1) Напряжение сигнала: 0–100 В (обеспечивает высокую точность испытаний)</p> <p>(2) Погрешность отображения: ± 1% полной шкалы</p> <p>(3) Метод воздействия: двукратная интеграция</p> <p>(4) Стандартное число каналов: 1 канал (с возможностью расширения)</p> <p>(5) Частота сбора данных: 10 раз/с</p>
7.3.3. Сбор данных о силе тока	<p>(1) Ток: 0–1000 А</p> <p>(2) Погрешность отображения: ± 1% полной шкалы</p> <p>(3) Метод воздействия: двукратная интеграция</p> <p>(4) Стандартное число каналов: 1 канал (с возможностью расширения)</p> <p>(5) Частота сбора данных: 10 раз/с</p>

7.4. Защита	
7.4.1. Механизм аварийного останова	<p>(1) Испытательный аппарат оснащен кнопкой аварийного останова для быстрого реагирования на аварийные ситуации.</p> <p>(2) При нажатии кнопки аварийного останова прекращаются все процессы</p>

	в испытательном аппарате, что помогает предотвратить его повреждение в случае аварии.
7.4.2. Защита оборудования	Защита заземления, защита от перегрузки по току, защита от утечек, защита от короткого замыкания, защита от перегрева, быстродействующий плавкий предохранитель, защита памяти контроллера при отключении питания.
7.5. Конструкционные характеристики взрывобезопасной камеры с регулировкой температуры	<p>(1) Внутренняя камера: толщина 1,0 мм, выполнена из нержавеющей стали SUS # 304.</p> <p>(2) Внешняя камера: холоднокатаная листовая сталь толщиной 1,5 мм с плотным напыляемым покрытием.</p> <p>(3) Материал изоляции: сжатое стекловолокно для изоляции и демпфирования. При слишком сильном повышении давления воздуха внутри камеры изоляция снижает воздействие давления на внешний короб. При этом при слишком высокой температуре горения испытуемого образца внутри камеры изоляция ограничивает передачу тепла, тем самым обеспечивая безопасность персонала.</p> <p>(4) Передвижные ролики: в нижней части камеры расположены универсальные ролики с механизмом торможения для удобства транспортировки и установки.</p> <p>(5) Дымоотвод и вентиляция: дымоотвод с регулируемым направляющим аппаратом в боковой части устройства, наружный дымоход, который можно подключить к мощным лабораторным вытяжным вентиляторам.</p> <p>(6) Функция безопасности и взрывозащиты: а. Смотровое окно выполнено из двухслойного закаленного стекла, защищенного снаружи взрывобезопасной пленкой. Также на окно можно установить проволочную сетку для сдерживания взрывной волны и защиты персонала от травм. Размер окошка: не менее 300×300 мм; б. Испытательная камера состоит из внутренней камеры, внешней камеры и промежуточного отсека.</p> <p>в. Дверца испытательной камеры: оборудована</p>

	взрывозащищенной предохранительной ручкой и взрывозащищенными петлями
--	---

	из высокопрочной нержавеющей стали. Такая конструкция позволяет снизить воздействия при нештатном ходе испытания аккумулятора, в том числе взрыве, при котором дверца может распахнуться и травмировать персонал. г. Взрывозащищенное разгрузочное отверстие: диаметр 100 мм, расположено на боковой стенке. Автоматически открывается и сбрасывает избыточное давление в камере, если оно резко увеличилось из-за нештатных условий испытания.
Испытательное отверстие	На одной из боковых стенок испытательной камеры предусмотрено испытательное отверстие диаметром не менее 50 мм. Оно оснащено жаропрочной силиконовой заглушкой и крышкой из нержавеющей стали с хорошими изоляционными свойствами.
Взрывозащищенная петля двери испытательной камеры	Предусмотрены взрывозащищенные тяговые петли из нержавеющей стали толщиной не менее 6 мм на дверце камеры, которые предотвращают открытие дверцы в случае возгорания или взрыва аккумулятора во время испытаний, а также обеспечивают безопасность персонала, проводящего испытания, и защиту испытательной среды.

8. Технические параметры изделия:

Рабочее напряжение:	220 В переменного тока, 50 Гц, 60 Гц.
Напряжение импульсов:	1 кВ переменного тока/1,2–50 мкс (максимальное), 1 минута
Характеристики действия:	Напряжение при понижении давления в холодном состоянии не более 66% U_s ; напряжение разгрузки в холодном состоянии не более 30% U_s , не более 5% U_s
Режим короткого замыкания:	Пневматический вакуум
Максимальное напряжение испытуемого аккумулятора:	100 В
Время отклика по постоянному току:	≤ 5 мкс
Максимальный ток КЗ:	1000 А
Внутреннее сопротивление цепи прибора:	менее 0,1 Ом, не более 5 мОм, (30 \pm 10) мОм, (80 \pm 20) мОм.

Каналы тока, напряжения и температуры	Всего 4 канала сбора данных
Допустимое расстояние при дистанционном управлении	7 м без преград
Диапазон температур камеры:	Нормальная температура: от +10 до +150 °С
Время действия:	Время понижения давления/время разгрузки ≤ 30 мс
Материал камеры контроля температуры	Внутренняя камера: нержавеющая листовая сталь SUS # 304, внешняя камера: листовая сталь с покрытием
Изоляционный материал	Сжатое стекловолокно
Канал испытания	1 канал
Погрешность контроля температуры:	0,1 °С
Стабильность температуры:	± 2 °С
Колесания температуры:	± 0,5 °С
Внутренние размеры испытательной камеры (Ш×Г×В):	600×600×600 мм
Наружные размеры камеры (Ш×Г×В):	900×1200×1250 мм
Конструктивный ресурс (срок службы):	400 000 использований
Среда эксплуатации:	Температура: от -10 °С до +100 °С Влажность: 10–90% без конденсации
Источник питания:	220 В переменного тока, 50 Гц
Мощность оборудования:	3,5 кВт

9. Стандартная заводская конфигурация и документация:

- 9.1. Испытательная камера: 1 шт.
- 9.2. Медный провод (сопротивления): 1 пара
- 9.3. Зажим типа «крокодил» для испытаний: 1 пара
- 9.4. Полки: 2 шт.
- 9.5. Стандартная асбестовая панель: 2 шт.
- 9.6. Силиконовые заглушки: 2 шт.
- 9.7. Труба дымоотвода (включая 2 хомута): 1 шт.
- 9.8. Руководство по эксплуатации: 1 экз.
- 9.9. Квалификационный сертификат изделия: 1 экз.
- 9.10. Гарантийный талон на изделие: 1 экз.

10. Требования к месту монтажа оборудования:

Параметр	Характеристики
Размер оборудования	Габаритные размеры (Ш×Г×В): 900×1200×1250 мм

	Размеры внутренней камеры (Ш×Г×В): 600×600×600 мм
Источник питания	220 В перем. тока ± 10%, 50 ± 2 Гц, 15 А
Подача воздуха	0,5–0,8 МПа (источник предоставляется пользователем)
Температура/влажность	Температура: от +5 °С до +35 °С, отн. влажность): 20–85% Не допускать прямого воздействия солнечного света или иных источников тепла
Воздух/запыленность	Атмосферное давление: 86–106 кПа Качество воздуха: низкая концентрация пыли и коррозионных газов, без горючих и взрывоопасных газов Стандартные незапыленные лабораторные условия
Магнитные поля и вибрация	Монтажное основание на уровне земли; устанавливать на чистое и ровное основание



ВипЛит.ру