



**Испытательное оборудование
для определения электрических характеристик
химических источников тока**

**Испытательные стенды
серии SE-6000n
для испытаний мощных батарей**

**Руководство пользователя
АЛИЕ 411728.009 РЭ**

Внимание

- Перед началом работы прочтите Руководство пользователя
- Сохраните Руководство пользователя.
- Внимательно прочитайте по вопросам безопасности.

Информация: содержание может быть изменено в связи с обновлением версий оборудования без дополнительного уведомления пользователя.

Русскоязычная версия руководства составлена и адаптирована для применения в Российской Федерации ООО «Фирма Альфа-плюс», 2022.11 и согласована с изготовителем.

© 2022Neware. Все права защищены.

Neware Technology Ltd. Address : 22C, YHC Tower, №1 Sheung Yuet Road, Kowloon Bay, HongKong
<http://www.neware.com.cn> Tel:86-755-83128985

Официальный партнер на территории Российской Федерации

ООО «Региональный консультационно-технический центр автономных источников тока «Фирма Альфа-плюс»

105094, г. Москва, ул. Б. Семеновская, дом 42, строение 1 помещение VI

<http://www.alpha-energy.ru> тел. 7(499) 5-500-700 e-mail: sales@alpha-energy.ru



Содержание

1	Общие положения	1
1.1	Область применения	1
2	Термины и сокращения.....	2
2.1	Термины.....	2
2.2	Сокращения.....	5
3	Общее описание.....	6
3.1	Вступление	6
3.2	Структура наименования модели оборудования	7
3.3	Внешний вид	9
4	Установка оборудования	10
4.1	Общие положения	10
4.2	Перемещение.....	10
4.3	Требования к месту установки.....	11
4.4	Требования к подводке кабелей.....	12
4.5	Электрическое подключение.....	12
4.6	Кабели для необходимых соединений	12
5	Правила безопасности при работе с устройством.....	17
5.1	Меры предосторожности по технике безопасности	17
5.2	Требования к техническому специалисту.....	17
5.3	Требования к этикетке	18
5.4	Требования к предупреждению о безопасности.....	18
5.5	Требования пожарной безопасности к проходам и выходам	18
5.6	Требования к безопасности аккумуляторных батарей	18
5.7	Требования к заземлению	19
5.8	Антистатические требования	19
5.9	Требования к отключению питания при обслуживании и ремонте	19
5.10	Требования к удалению при выводе из эксплуатации.....	19
6	Введение в оборудование	20
6.1	Состав системы	20
6.2	Топология ИКБ	23
6.3	Требования к программным средствам	24
6.4	Топология сети.....	25

6.5	Спецификация	26
7	Описание сенсорного экрана	29
7.1	Главный экран	29
7.2	Обзор системы	31
7.3	Настройка сенсорного экрана	32
7.4	Коммутация каналов стенда.....	33
7.5	Рабочие данные каналов.....	34
7.6	Записи о неисправностях.....	35
7.7	Автоматическая калибровка.....	36
8	Порядок включения и отключения.....	38
8.1	Включение	38
8.2	Отключение	38
9	Эксплуатация и ремонт.....	39
9.1	Меры предосторожности при использовании	39
10	Техническое обслуживание.....	41
10.1	Предварительные операции	41
10.2	Проверка и техническое обслуживание.....	41
10.3	Очистка оборудования	42
10.4	Требования к усилию затяжки.....	42
11	Ремонт.....	43
11.1	Восстановление работы при сбое	43
11.2	Распространенные неисправности.....	43
11.3	Ремонт и послепродажное обслуживание.....	44

1 Общие положения

1.1 Область применения

Настоящая инструкция предназначена для пользователей испытательного оборудования, производимого компанией Neware, серий 6000n для проведения испытаний и контроля электрических характеристик аккумуляторных батарей, батарейных модулей, батарейных блоков и систем большой емкости, бортовых систем накопления электрической энергии электромобилей, стационарных и возимых систем накопления электрической энергии.

Использование испытательного оборудования и ПО допускается в целях:

- входного, операционного, приемочного, инспекционного контроля,
- проведения лабораторных, исследовательских, контрольных, сравнительных, и сертификационных испытаний.
- проведения ресурсных испытания для определения срока службы при использовании профилей нагрузок реальных транспортных средств.

Испытательные стенды и применяемые методики испытаний в установленных случаях подлежат аттестации в установленном порядке. Такой аттестации достаточно для проведения оговоренных выше испытаний и внесения испытательного оборудования в реестр средств измерения не требуется.

Neware не несет ответственности за ущерб, возникший в результате халатности персонала или сбоев в работе, которые не были вызваны конструктивными особенностями оборудования Neware при правильной эксплуатации. Следуйте требованиям настоящего руководства, чтобы избежать возможных неправильных действий, несвоевременного выявления признаков неправильной работы, что привело к отказу или неисправности.

2 Термины и сокращения

2.1 Термины

аттестация методики испытаний: Определение обеспечиваемых методикой значений показателей точности, достоверности и (или) воспроизводимости результатов испытаний и их соответствия заданным требованиям.

[ГОСТ 16504–81, статья 15]

батарея: Обобщенное понятие, объединяющее первичные, вторичные химические элементы, физические источники тока и батареи на их основе.

вспомогательный модуль; VM (auxiliary module): Устройство, обеспечивающее возможность проведения дополнительных измерений параметров и регистрации полученных значений (как правило, напряжения и температуры отдельных аккумуляторов в составе батареи) синхронно с испытательными каналами испытательных блоков, к которым он виртуально присоединен.

Примечание – К одному отдельному или объединенному испытательному каналу может быть сопоставлены до 255 каналов вспомогательных модулей, регистрирующих температуру и напряжение.

испытания: Экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него, при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий

Примечание – Определение включает оценивание и (или) контроль.

[ГОСТ 16504–81, статья 1]

испытательное оборудование: Средство испытаний, представляющее собой техническое устройство для воспроизведения условий испытаний.

[ГОСТ 16504–81, статья 17]

испытательный блок; ИБ: Совокупность устройств, обеспечивающих выполнение отдельных ступеней профиля испытательной программы путем задания и поддержания требуемых значений тока и напряжения во времени на одном индивидуальном канале испытания

Примечание – Как правило, испытательные блоки, работают независимо друг от друга, но, при необходимости, испытательные блоки, находящиеся в одном испытательном модуле, могут быть объединены для суммирования их мощности (токов).

испытательный модуль; ИМ (low machine): Устройство, обеспечивающее хранение информации по заданному пользователем профилю испытаний, поступившему через коммутационный модуль, результирующих данных испытаний и осуществляющее управление совокупностью испытательных блоков входящих в его состав, а также снабженное выводами для подключения испытуемых объектов.

Примечания

1 Модуль содержит один или несколько испытательных блоков, работающих независимо друг от друга.

2 Если указано в спецификации изготовителя, испытательные блоки в пределах одного модуля допускается объединять для повышения мощности, подаваемой на испытуемый объект.

испытательный стенд; ИС (battery tester): Совокупность испытательных, коммутационных, и, возможно, вспомогательных модулей, соединенных через коммуникационные интерфейсы между собой и с внешними устройствами непосредственно или через маршрутизатор Ethernet, и обеспечивающих выполнение испытаний электрических характеристик источников тока по задаваемой через хост-компьютер программе.

Примечание – Модули, как правило, расположены на одной или нескольких стойках или функционально объединены в один корпус.

испытуемый объект; ИО: Батарея, которую подвергают испытаниям по определению электрических рабочих характеристик в целях научных исследований, периодических и контрольных испытаний для обеспечения требуемого уровня качества в процессе производства.

коммутационный модуль; КМ (middle machine): Устройство, обеспечивающее передачу информации о программе испытаний, заданной в интерфейсе пользователя на персональном компьютере, в испытательный модуль для исполнения на испытательном блоке, входящем в его состав, а также передачу полученной при испытании информации в обратном направлении.

Примечание – Коммутационный модуль может поддерживать обмен информацией с несколькими испытательными модулями (не более десяти) по предварительно настроенным адресам.

маршрутизатор (router): Функциональное устройство, которое устанавливает маршрут через одну или несколько вычислительных сетей.

Примечание – В вычислительных сетях, соответствующих моделям ВОС, маршрутизатор функционирует на сетевом уровне.

[ГОСТ 33707-2016 (ISO/IEC 2382:2015), статья 4.654]

программа испытаний: Организационно-методический документ, обязательный к выполнению, устанавливающий объект и цели испытаний, виды, последовательность и объем проводимых экспериментов, порядок, условия, место и сроки проведения испытаний, обеспечение и отчетность по ним, а также ответственность за обеспечение и проведение испытаний.

[ГОСТ 16504–81, статья 13]

протокол испытаний: Документ, содержащий необходимые сведения об объекте испытаний, применяемых методах, средствах и условиях испытаний, результаты испытаний, а также заключение по результатам испытаний, оформленный в установленном порядке.

[ГОСТ 16504–81, статья 24]

профиль испытания (электрического): Часть программы проведения испытаний испытуемой батареи, устанавливающая последовательность операций, установленных в ступени профиля испытаний согласно методике испытаний.

ступень профиля испытаний: Составная часть профиля испытаний, содержащая тип требуемого воздействия на батарею (заряд, разряд, отдых), его вид (постоянным током, при постоянном напряжении, постоянной мощностью, на постоянное сопротивление, постоянным током при ограничении напряжения), значение параметров (ток, напряжение, длительность) и критерии перехода к следующей ступени профиля испытания (достижение установленных значений тока, напряжения и их изменений, величины электрического заряда, длительности), а также аварийного останова испытаний по выходу параметров за установленные значения (ток, напряжение, температура, электрический заряд).

техническое обслуживание; ТО: Комплекс организационных мероприятий и технических операций, направленных на поддержание работоспособности (исправности) объекта и снижение вероятности его отказов при использовании по назначению, хранении и транспортировании.

[ГОСТ 27.002-2015, статья 3.5.2]

техническое состояние: Состояние объекта, характеризуемое совокупностью установленных в документации параметров, описывающих его способность выполнять требуемые функции в рассматриваемых условиях.

[ГОСТ 27.002-2015, статья 3.2.10]

точность результатов испытаний: Свойство испытаний, характеризуемое близостью результатов испытаний к действительным значениям характеристик объекта, в определенных условиях испытаний.

[ГОСТ 16504–81, статья 20]

хост-компьютер: Компьютер, предоставляющий сервисы формата «клиент-сервер» в режиме сервера по каким-либо интерфейсам и уникально определенный на этих интерфейсах.

2.2 Сокращения

ХК	– хост-компьютер;
ИО	– испытуемый объект;
ОС	– операционная система;
ПО	– программное обеспечение;
MySQL	– свободная реляционная система управления базами данных (Structured Query Language);

- TCP/IP – Протокол Управления Передачей Данных/Межсетевой Протокол (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) Модель передачи данных, представленных в цифровом виде. Модель описывает способ передачи данных от источника информации к получателю;
- C/S – сетевая архитектура клиент-сервер;
- ПК – персональный компьютер (PC, personal computer);
- ИКБ – испытательный комплекс батарей (BTS, Battery testing system);
- ПШ – полная шкала;
- УЗО – устройство защитного отключения или автомат дифференциальной защиты;
- ЧМИ – человеко-машинный интерфейс.

Примечание – В связи с использованием аббревиатуры BTS в наименовании файлов и в интерфейсе ПО, в указанных местах сохранена аббревиатура оригинала.

3 Общее описание

3.1 Вступление

Важными особенностями испытательных стендов серии CE-6000 являются:

- возможность проведения испытаний



импульсных



ресурсных



симуляции рабочих циклов

- рекуперация энергии для максимальной экономической эффективности, позволяющая возвращать электрическую энергию, произведенную во время разряда, в электрическую сеть, существенно снижая при этом стоимость проведения испытаний, низкое влияние температуры на точность

- интуитивно-понятный интерфейс человек-машина (ЧМИ), доступны индивидуальные настройки, автоматическое напоминание о необходимости проведения калибровки и ее проведение.

- множественная адаптация для BMS, поддержка одинаковых/разных портов заряда и разряда, решение relay/MOSBMS, независимое расширение связи CAN и RS485 и конфигурация DBC.



точность по напряжению
±0,02 %



точность по току
±0,05 %



длительность изменения
переменной
с 10 до 90 % ПШ
≤ 3 мс



длительность переключения
режима
с -90 до 90 % ПШ
≤ 6 мс



Минимальная длительность
импульса
100 мс



Частота записи данных
100 Гц



Энергоэффективность
до 90%



Симуляция рабочих циклов
движения электромобиля
до 1 млн строк

При использовании дополнительно подключаемых вспомогательных модулей обеспечивает возможность измерения температуры и напряжения отдельных аккумуляторов в составе батареи (до 248 точек измерения на основной канал) с синхронизацией данных, получаемых по основному испытательному каналу.

Высокоскоростная выборка данных с высоким разрешением обеспечивается двунаправленной топологией высокочастотного преобразователя постоянного тока и высокопроизводительными 24-разрядными микросхемами многоканального АЦП обеспечивают требуемую точность, воспроизводимость, надежность, регистрацию, хранение и выдачу данных и результатов испытаний в виде протоколов испытаний при обеспечении принципов прослеживаемости на серийном производстве.

3.2 Структура наименования модели оборудования

На задней части оборудования закреплена табличка, содержащая информацию, позволяющую идентифицировать оборудование. Пример идентификационной таблички приведен на рисунке 1.

Model NO	: CE-6002n-100V400A-H
Serial NO	: E2210-348887
PSB Version	: B01-BTC-CAN-1.03
Contract NO	: SE-70408 Customer code: C07523
Delivery Date	: 2022.10.12 PD: P26
AC Input	: AC~380V ±10%; 50Hz
Maxi Power	: 94,1kW

Рисунок 1 – Пример идентификационной таблички оборудования

Структура наименования содержит следующие элементы:

C	–	(cycler) зарядно-разрядный стенд
E	–	предназначен для батарей электромобилей, систем накопления электрической энергии
6		серия оборудования
002		количество независимо работающих испытательных каналов
n	–	дополнительная информация о модификации серии
100V		максимальное напряжение, В, обеспечиваемое на одном канале при заряде и разряде
400A		максимальный ток, А, обеспечиваемый на одном канале при заряде и разряде
H		вид элементной базы преобразователя (в данном случае MOSFET)

Серийный номер содержит вторую букву наименования, дату изготовления (ГГММ), порядковый серийный номер.

На табличке приведена также информация о данных по контракту на изготовление и в интересах какого заказчика было изготовление, данные о производственном подразделении изготовителя, данные о дате отгрузки с завода, необходимые параметры электропитания (напряжение, частота, максимальная потребляемая мощность).

3.3 Внешний вид

Внешний вид оборудования приведен на рисунке 2.

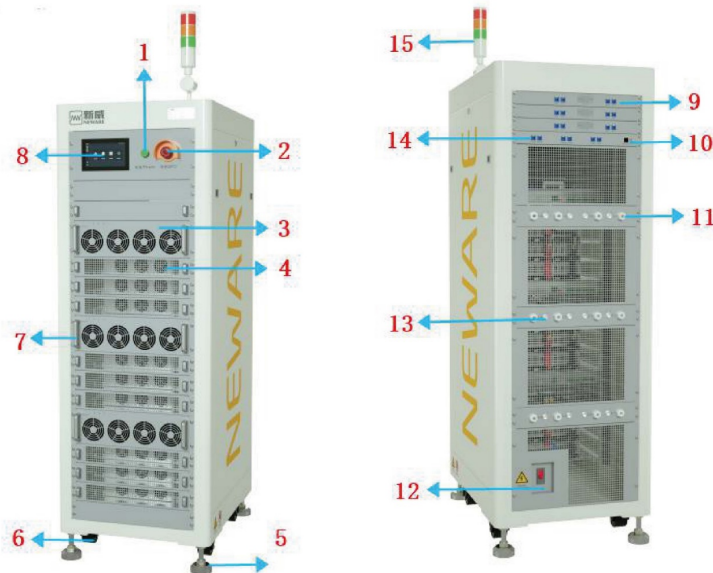


Рисунок 2 – Пример внешнего вида оборудования (только для справки, может отличаться для некоторых моделей)

Наименование и назначение узлов на рисунке 2 приведено ниже:

№	Наименование	Функции/использование
1	Световой индикатор	Индикатор работы
2	Кнопка аварийного останова	Аварийная защита
3	Модуль AC/DC	Вход AD на выход постоянного тока
4	Модуль DC/AC	Вход постоянного тока на выход переменного тока
5	Опора	Для выравнивания оборудования
6	Колесная опора	Для перемещения на короткие расстояния
7	Ручка	Для установки блока
8	Экран	ЧМИ
9	Сетевой порт	Коммуникационный порт BMS
10	Сетевой порт	Сетевой коммуникационный порт
11	Кабель выходного канала	Кабель для подключения батарей
12	Выключатель	Переключатель включения/выключения источника питания
13	Порт для получения значений напряжения батареи	Измерение напряжения испытуемой батареи
14	Сетевой порт	Для подключения вспомогательного оборудования
15	Предупредительный световой индикатор	Отражает состояние работы «Включено»

4 Установка оборудования

4.1 Общие положения

Проверьте товары в соответствии с "Упаковочным листом" и подтвердите, что все необходимые товары были отправлены.

Если у вас есть какие-либо специальные заказы, пожалуйста, проверьте Упаковочный лист для сверки. В случае каких-либо потерь или повреждений обратитесь к поставщику.

Примечание – Упаковочный лист должен быть вложен вместе с оборудованием.

4.2 Перемещение

Данное оборудование предусматривает возможность использования вилочного погрузчика или тележки для транспортирования на небольшие расстояния.

Для перемещения оборудования используйте вилочный погрузчик соответствующего размера и грузоподъемности. Проверьте вес оборудования и правильную точку опоры в целях безопасности. Поднимите оборудование домкратом снизу. Шкаф должен быть защищен от перемещения при подъеме домкратом. Центр тяжести корпуса оборудования должен быть установлен между рычагами вилки, и рекомендуется выполнить пробный подъем. Убедитесь, что все операции выполняются медленно и без рывков.

Регулируемые ножки (опционально) расположены на каждом углу в нижней части оборудования. Высота регулируемых ножек изменяется путем затягивания или ослабления гайки с помощью гаечного ключа. Повернув гайку по часовой стрелке, колеса оторвутся от пола, и оборудование будет прочно стоять на полу. Регулировка гайки в направлении против часовой стрелки позволит колесам соединиться с полом, что делает оборудование подвижным (рисунок 3).

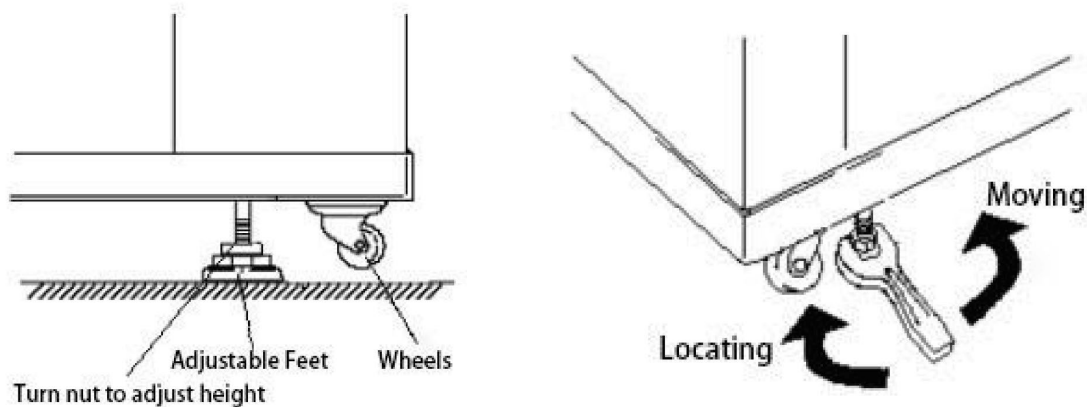


Рисунок 3 – Ножки для фиксации положения стенда на месте использования

4.3 Требования к месту установки

Это оборудование предназначено для использования внутри помещений.

Степень защиты оборудования – IP20.

Для временного хранения допускается

- температура: (минус 10÷40) °С, без быстрого изменения температуры;
- относительная влажность 5%-95%;

Помещению для установки должно располагаться не более 2000 м над уровнем моря.

В помещении для установки необходимо обеспечить:

- достаточную вентиляцию и отсутствие прямых солнечных лучей. Рекомендуется предусмотреть термокондиционирование, что повышает релевантность результатов испытаний и обеспечивает долгосрочную надежность оборудования.

Примечание – точность, указанная в спецификациях, гарантируется при обеспечении температуры окружающей среды (25 ± 10) °С; отсутствии конденсации и относительной влажности ≤ 70 %;

- отсутствие пыли, легковоспламеняющихся или коррозионных компонентов вокруг оборудования. Чтобы уменьшить воздействие пыли рекомендуется установить систему очистки воздуха.

Оборудование следует устанавливать на ровном бетонном полу или на установочной плите из огнестойкого материала, способной выдержать вес оборудования. Следует обеспечить, чтобы оборудование стояло вертикально.

Минимальное расстояние между стендами и между стендами и стенами составляет 600 мм для обеспечения вентиляции и эвакуационного пространства. Минимальное пространство над оборудованием 500 мм для вентиляции и технического обслуживания при эксплуатации.

4.4 Требования к подводке кабелей

Коммуникационные линии, кабель электропитания и кабели подключения испытуемых батарей следует размещать отдельно, чтобы уменьшить электромагнитные помехи на коммуникационные линии.

4.5 Электрическое подключение

Перед коммутацией и включением испытательных стендов следует проверить соответствие параметров питающей электросети (напряжение, число фаз) и сечение электропроводки в месте планируемого подключения стендов с учетом их количества. При подключении трехфазных установок следует соблюдать очередность фаз.

4.6 Кабели для необходимых соединений

4.6.1 Общие положения

Для обеспечения работы испытательного стенда с учетом требований электробезопасности необходимы следующие кабели:

- силовые кабели постоянного тока для подключения батареи;
- измерительные кабели постоянного тока для непосредственного замера напряжения на токовыводах батарей и организации обратной связи с испытательным стендом для компенсации омических потерь, особенно на больших токах и большой удаленности батареи;
- коммуникационный кабель для организации обмена информацией стенда с другими частями испытательного оборудования и передачи данных в хост-компьютер;
- кабель переменного тока основного электропитания;
- провод заземления.

Все провода должны быть надежно закреплены, а в случае болтовых соединений затянуты с соблюдением моментов затяжки в зависимости от диаметра болта. Например, для болтового соединения 6 мм, используйте момент затяжки 30 Нм.

4.6.2 Кабели подключения батареи

Силовые кабели постоянного тока и измерительные кабели, как правило рассчитываются изготовителем оборудования с учетом параметров стендов и на основании технических требований потребителя относительно требуемой удаленности объекта испытаний от стенда и поставляются комплектно со стендом. Например, для стенда типа CE-6012n-120V50A при удаленности не более 3 м для присоединения с батареей применяют медный многожильный медный кабель сечением 12 мм². При большем удалении сечение кабеля следует увеличить. К выводам испытательного стенда эти провода как правило соединяют кольцевыми клеммами с соответствующими отверстиями (например, в стенде типа CE-6012n-120V50A крепление осуществляют через клемму с отверстием 6 мм, используя момент затяжки 30 Нм). Сечение кабелей, используемых для измерения напряжения, как правило не очень чувствительны к сечению и длине до расстояний не более 5 м. При большей длине линии измерения, как правило, точность измерения падает.

4.6.3 Кабели коммуникационных линий

В качестве коммуникационных кабелей допустимо использование сетевого кабеля UTP.

4.6.4 Кабели сетевого электропитания

Для расчета площади поперечного сечения кабелей, через которые подключают электропитание переменного тока от сети используют правила расчета для подключения электроустановок соответствующей мощности с учетом условий окружающей среды, типа изоляционных материалов, способа прокладки кабеля, материала провода.

Стенды серии CE-6000n, как правило, рассчитаны на использование трехфазной сети переменного тока с напряжением 380 В \pm 15% и частотой 50 \pm 5 Гц с подключением TN-S или TT, сопротивление кабеля защитного заземления должно быть менее 4 Ом.

Стенд должен подключаться к линии электропитания через автоматический дифференциальный выключатель соответствующей мощности, работающий независимо от данного оборудования (рисунок 4).



Рисунок 4 – Подключение кабелей электропитания к сети

4.6.5 Подключение сетевого кабеля

Подключите кабель оборудования к электросети с помощью приведенного ниже способа (рисунок 5):

Этапы операции

После установки оборудования выполните приведенные ниже действия:

1. Убедитесь, что все входные выключатели полностью выключены, источники питания внутри шкафа выключены, и нанесите предупреждающий знак на выключатель, чтобы предотвратить несанкционированное включение.
2. Откройте крышку в нижней части задней панели, будет видна медная соединительная шина.
3. Подсоедините провод заземления к винту заземления, как показано на знаке PE ниже.
4. Подсоедините кабель трехфазного переменного тока (фазная линия А, В, С и нейтральная линия) к выключателю.

ВНИМАНИЕ: строго соблюдать очередность фаз!

5. После подключения всех кабелей установите металлическую крышку на место.

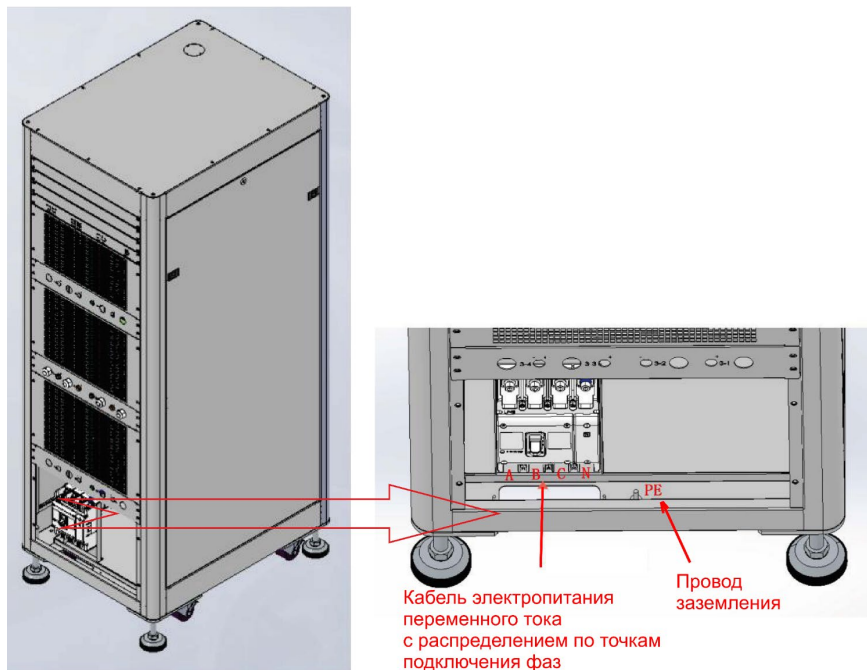


Рисунок 5 – Подключение кабелей электропитания и заземления

4.6.6 Заземляющий провод

Подключение к заземлению предотвратит короткое замыкание при ненормальной работе. Клеммный разъем провода заземления находится на задней панели оборудования рядом с выключателем. Правильно подсоедините провод заземления к системе защиты.

Провод заземления должен быть не менее 16 мм в диаметре, а его сопротивление не должно превышать 4 Ом.

Этапы операции:

Обратитесь к разделу Подключение сетевого кабеля - шаг операции-3 (рисунок 5).

Предупреждение

- Не используйте ту же клемму заземления, что и другие устройства, при отсутствии автоматического выключателя остаточного тока (RCCB)! В противном случае возрастет риск поражения электрическим током.

- Не допускайте перекрестного заземления с другими устройствами! В противном случае возрастет риск поражения электрическим током.

- Внешние источники питания устройства не разрешается подключать к розеткам или ножевым выключателям.

- Кабель источника питания должен быть затянут винтом! Неплотное соединение увеличит сопротивление, приведет к увеличению выделения тепла и увеличит риск возгорания.

Не включайте питание:

- при открытой дверце электрического шкафа.
- при проверке компонентов схемы или проведении технического обслуживания оборудования.

Убедитесь, что отклонение напряжение питающей сети переменного тока не превышает $\pm 10\%$ от номинального напряжения. В случае выхода напряжения за указанные пределы оборудование выдаст предупреждение.

Внимание

Соблюдайте приведенные ниже правила безопасности при электрическом подключении:

- Повесьте предупреждающий знак и закройте защитный замок, чтобы убедиться, что система не будет случайно запущена.
- Используйте изоляционные материалы для закрытия токоведущих частей.
- Установите заземляющее соединение и защитное соединение от короткого замыкания.
- Убедитесь, что шина постоянного тока, шина переменного тока и высоковольтные конденсаторы не находятся под напряжением.

4.6.7 Инструменты для установки

Необходимые инструменты для установки:

№	Наименование	Назначение
1	Бокорезы	Чтобы перерезать проволочную стяжку
2	Устройство для зачистки проводов	Чтобы очистить проволочную оболочку
3	Кусачки для провода	Чтобы перерезать проволоку
4	Щипцы для провода	Чтобы держать проволоку
5	Мультиметр	Для проверки заземляющего соединения
6	Рулетка	Для измерения диаметра
7	Уровень	Чтобы убедиться, что оборудование размещено горизонтально
8	Защитные перчатки	Защита рук работника, осуществляющего установку
9	Изолирующие перчатки	Предотвращение электрических травм

Примечание – Средства установки не ограничиваются приведенным выше списком. Пожалуйста, подготовьте инструменты в соответствии с условиями на объекте.

5 Правила безопасности при работе с устройством

В настоящей главе представлены правила безопасности, выполнение которых необходимо обеспечить при работе с испытательным оборудованием.

5.1 Меры предосторожности по технике безопасности

Предупреждения по технике безопасности, перечисленные в данном руководстве, относятся только к тем частям, которые были изготовлены и поставлены компанией Neware. Neware не несет никакой ответственности за убытки, вызванные нарушениями общих требований безопасности эксплуатации или стандартов безопасности при проектировании, производстве и использовании испытательного оборудования.

Необходимо обеспечить

- проверить, соответствует ли установка оборудования требованиям к заземлению.
- допуск к обслуживанию или ремонту только квалифицированные технические специалисты с соответствующим опытом.
- не допускайте эксплуатацию оборудования в условиях повышенной влажности. Если влажных условий труда избежать невозможно, следует обеспечить наличие сухого изоляционного материала под ногами работника.
- использование изолирующих перчаток при работе с токоведущими частями под напряжением.
- Установка и техническое обслуживание должны соответствовать местным применимым законам и нормативным актам.
- регулярную проверку изоляции кабелей и мест соединений.
- работу кабелей в режимах в пределах их номинальных значений.

5.2 Требования к техническому специалисту

Транспортирование и монтаж должны проводить только сертифицированные технические специалисты, имеющие квалификацию для выполнения таких операций.

- Перед началом работы следует снять токопроводящие предметы, такие как ювелирные изделия и часы, чтобы избежать поражения электрическим током или ожогов.

- Наденьте изолирующие перчатки и изолированную обувь перед началом работы.
- Ознакомьтесь с правильным методом эксплуатации инструментов для избегания травмы оператора или повреждения оборудования.
- Если данное испытательное оборудование работает во влажной среде, выключите питание, как только почувствуете, что в шкафу есть вода.

5.3 Требования к этикетке

- Предупреждающий знак на корпусе оборудования содержит важную информацию о работе, и запрещается снимать или повреждать предупреждающий знак.
- На внутренней стороне передней двери и поверхности задней стенки корпуса установлена заводская табличка, содержащая информацию об этом оборудовании. Не допускается снимать или повреждать заводскую табличку.

5.4 Требования к предупреждению о безопасности

Чтобы предотвратить возможность неправильных действий посторонних работников во время монтажа, регулярного технического обслуживания и осмотра, следуйте приведенным ниже правилам:

- Наклейте знак на главный выключатель, чтобы предотвратить несчастные случаи при случайном переключении без надлежащей команды'.
- Установите предупреждающую табличку или защитную ленту вокруг места установки.

После установки убедитесь, что вы заперли дверцу корпуса и надежно храните ключи.

5.5 Требования пожарной безопасности к проходам и выходам

Чтобы операторы могли быстро эвакуироваться с места происшествия при аварии следует иметь два эвакуационных выхода из помещения, проходы не должны быть сужены посторонними предметами.

5.6 Требования к безопасности аккумуляторных батарей

Оборудование серии 6000 предназначено для испытаний высоковольтных батарей, напряжение которых может достигать 1000 В. Случайный контакт с токовыводами

может привести к поражению электрическим током.

5.7 Требования к заземлению

- При первичном подключении необходимо заранее установить провод заземления. При демонтаже оборудования необходимо отсоединить провод заземления на конце.

- Перед началом работы с испытательным стендом убедитесь, что он надежно заземлен.

- Не включайте оборудование до установки заземляющего провода.

5.8 Антистатические требования

- Перед контактом с печатной платой необходимо надеть электростатические перчатки или электростатические ремешки на запястье, а клемма ремешка на запястье должна быть хорошо заземлена.

- при удержании одиночной платы удерживаемый край должен быть свободен от компонентов, и не допускается прикасаться к микросхемам руками.

Снятая плата должна быть упакована, храниться или транспортироваться с использованием антистатических упаковочных материалов.

5.9 Требования к отключению питания при обслуживании и ремонте

Перед выполнением операций отключения питания убедитесь, что испытательное оборудование и его компоненты не находятся под напряжением.

- Убедитесь, что оборудование не будет случайно включено.

- Накройте токоведущие части изоляционным материалом.

- После того, как устройство полностью выключено, обязательно подождите не менее 5 мин, чтобы убедиться, что конденсаторы, расположенные внутри полностью разрядилась, прежде чем начать ремонт или обслуживание устройства.

5.10 Требования к удалению при выводе из эксплуатации

После вывода из эксплуатации оборудование должно быть утилизировано согласно национальным правилам утилизации электронных изделий.

6 Введение в оборудование

Эта глава знакомит с составом системы, топологической структурой, техническими нормами, принципом работы и другим соответствующим содержимым оборудования.

6.1 Состав системы

Согласно схеме, приведенной на рисунке 6, испытательный комплекс батарей (ИКБ) построен на трехуровневой архитектуре: испытательный модуль (ИМ), коммутационный модуль (КМ) и уровень удаленного управления (хост-компьютера).

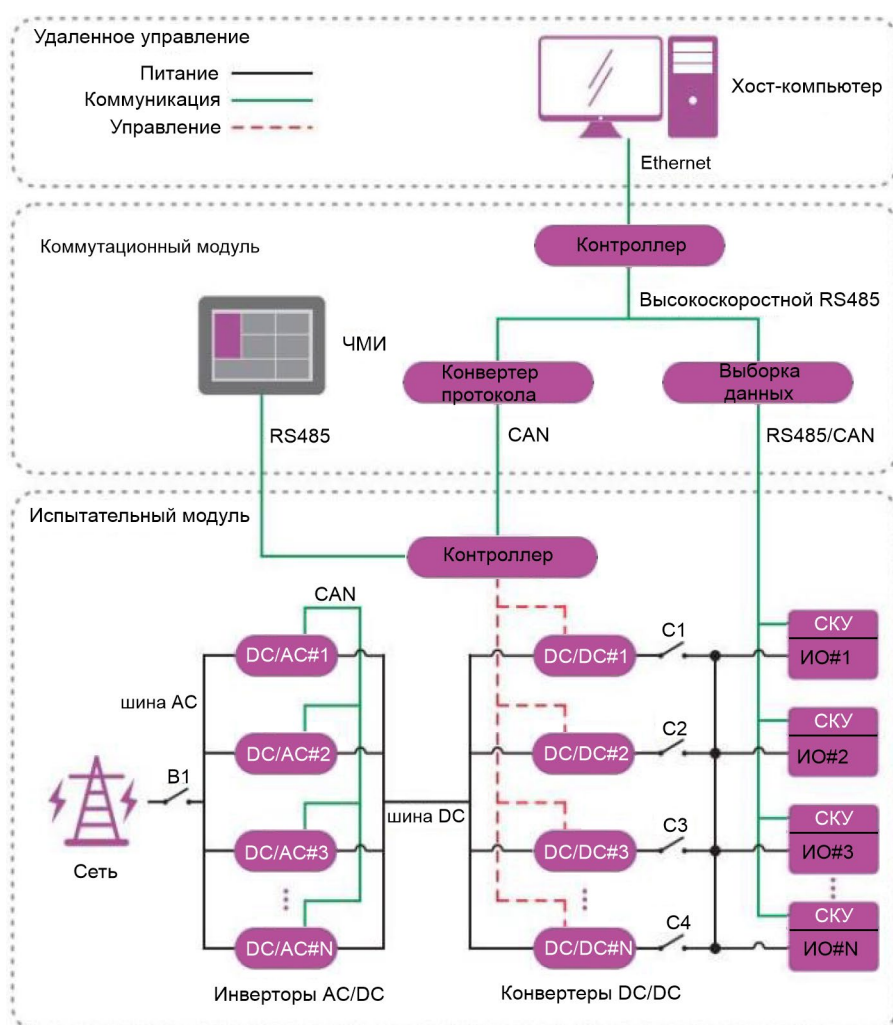


Рисунок 6 – Архитектура построения ИКБ

ИМ в основном состоит из линии распределения переменного тока, модулей питания (инверторы AC/DC) и преобразования (конвертеры DC/DC).

Линия распределения переменного тока подсоединена в распределительной электрической сети через дифференциальный автоматический выключатель.






Модуль питания включает в себя двунаправленный инверторный модуль, который может осуществлять преобразование переменного тока в постоянный (AC/DC) и обратно (DC/AC).

Модуль преобразования DC/DC включает в себя конвертер постоянного тока и обеспечивает управление зарядом и разрядом батарей с различными уровнями напряжения и осуществляет двунаправленное преобразование части постоянного тока. При заряде батареи он преобразует напряжение шины постоянного тока, на выходе модуля AC/DC, в напряжение заряда батареи, которое необходимо установить. При разряде напряжение батареи преобразуется в напряжение шины, которое подается на модуль AC/DC и подается обратно в электросеть.

КМ отвечает за сбор данных, поступающих с ИМ и передачу их в хост-компьютер (ХК). Также он осуществляет дистанционное управление от ХК через Ethernet, включая заряд и разряд при постоянном напряжении, заряд и разряд постоянным током, заряд и разряд с постоянной мощностью, импульсный тест и имитацию циклов движения электромобиля. Для увеличения мощности заряда и разряда может быть реализована параллельная работа модулей преобразования, с выводом на 1 канал.

Для обеспечения получения дополнительной информации о батарее, состояния отдельных составляющих аккумуляторов батареи, получения их температуры или карты распределения температуры по объему батареи при ее работе возможно подключение вспомогательных модулей. Как правило, используют вспомогательные модули, обеспечивающие измерение напряжения и температуры в 8 точках батареи (таблица 1). Всего к каждому испытательному каналу можно подключить до 248 каналов измерения температуры и до 248 каналов измерения напряжения аккумуляторов, при этом получаемые данные будут синхронизированы с данными испытательного канала.

Таблица 1 – характеристики вспомогательных модулей измерения температуры и напряжения

Параметр	CA-4008-1U-VT-18P	CA-4008-1U-VT-TX
Измеряемые параметры	Напряжение, температура	
Число каналов измерения по каждому параметру в одном блоке	8	
Тип датчика	Термистор	Термопара тип К или Т
Диапазон температур	-30°C~120°C	-200°C~260°C
Точность измерения температуры	±1°C (при длине провода менее 2 м)	±2°C
Разрешение по температуре	0,1°C	0,2°C
Диапазон напряжений	(-5 ÷ 5) В	
Точность измерения напряжения	±0,1% ПД	
Размеры (одного блока)	Д*Ш*В: 445*160*45мм 1U(19")	
Вес нетто	2 кг	
Внешний вид (Изображение приведено только для справки)		
 Вариант размещения блоков приведен информационно		

6.2 Топология ИКБ

Общая топология реализации ИКБ серии CE-6000n приведена на рисунке 7.

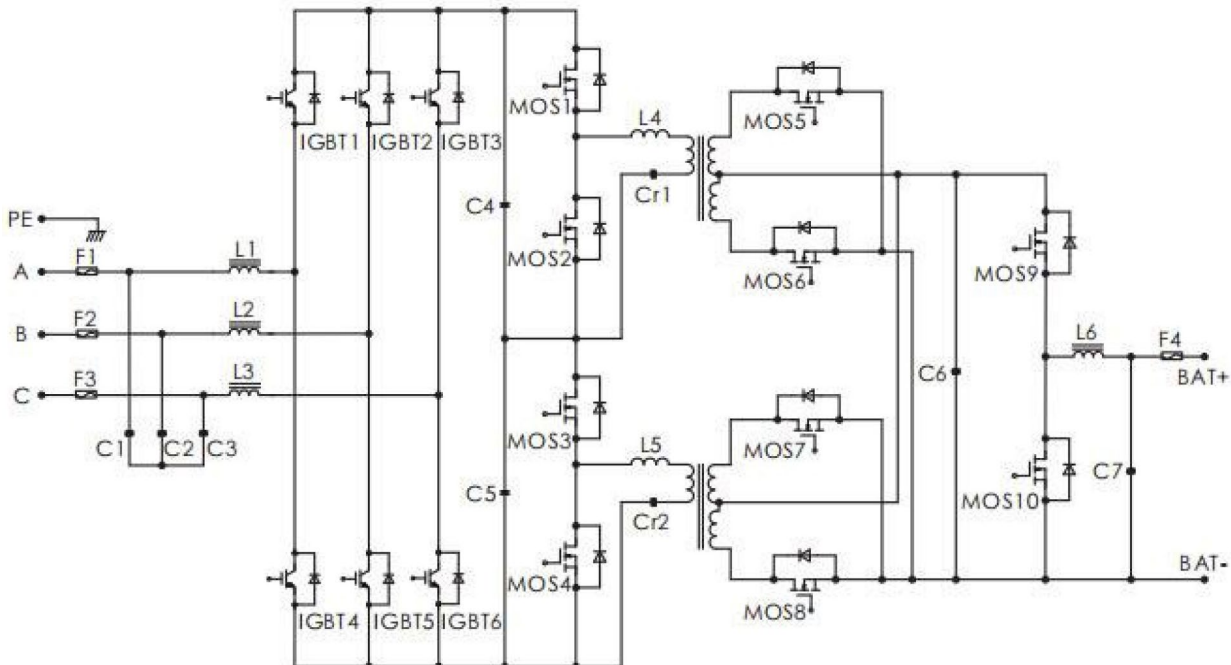


Рисунок 7 – Общая топология реализации ИКБ серии 6000n

Система состоит из входного автоматического выключателя, модуля двунаправленного преобразователя AC/DC, модуля двунаправленного преобразования постоянного тока DC/DC, который может обеспечить одновременную работу максимум 12 батарей. Модуль двунаправленного преобразователя AC/DC состоит из защиты входа, фильтра электромагнитных помех, трехфазного H-моста на полевых транзисторах с топологией каскада ККМ (PFC), плавного переключения силовых преобразователей (LLC), трехфазных параллельных выпрямителей, выходного фильтра. Двунаправленный модуль DC/DC состоит из входной защиты, понижающего преобразователя постоянного тока, выходного фильтра и выходного реле.

Трехфазный модуль AC/DC:

- Конструкция трехфазный, без нейтрального провода: Для удовлетворения требований быстрого реагирования, надежной трехфазной мостовой схемы PFC.

- Высокая мощность - низкая гармоника: Двунаправленный коэффициент мощности $>0,99$, низкая гармоника тока $<5\%$, возможность адаптации к экстремальным условиям сети, сетевой инвертор (GTI).

- Плавное переключение: в сочетании с выверенной и превосходной конструкцией плавного переключения обеспечивает двустороннюю высокочастотную изоляцию, двунаправленный поток энергии, энергоэффективность высокого уровня, высокую плотность энергии.

- Совместимость: Надежная и эффективная модель, отличающаяся отличной электромагнитной совместимостью.

Двунаправленный модуль DC/DC:

- Схема повышения напряжения: Использование схемы повышения напряжения шины для достижения быстрой реакции на смену этапов заряд/разряд.

- Усовершенствованная конструкция фильтрации LCL: в сочетании с высокопроизводительной схемой фильтрации LCL, низкая пульсация, высокая точность, каждый канал поддерживает независимое управление, поддерживается параллельная работа канала/модуля.

- Для обеспечения различных требований к испытаниям: Топология системы поддерживает гибкое преобразование, которое может быть расширено, чтобы быть совместимым с различными портами заряда и разряда, а также разрядом с нулевым отрицательным напряжением для удовлетворения различных требований к испытанию батареи.

6.3 Требования к программным средствам

Для эффективной работы оборудования должны быть обеспечены следующие минимальные требования:

Сервер

Процессор Intel i5, 2,4 ГГц,

оперативная память ≥ 8 Гб

Жесткий диск ≥ 500 Гб

ОС Windows 10 Professional

Программное обеспечение BTS 8.0.X

Анализатор данных BTSDA8.X

Интерфейс

Сетевой порт

6.4 Топология сети

Топология коммуникационной сети ИКБ основана на сетевая архитектура клиент-сервер (C/S) (рисунок 8). Эта система проста в эксплуатации, и пользователи могут удаленно входить в систему через Интернет для управления испытанием. Кроме того, эта система адаптирована с помощью базы данных MySQL, централизованного управления большим числом единиц испытательного оборудования, а также централизованного управления и анализа всех данных.

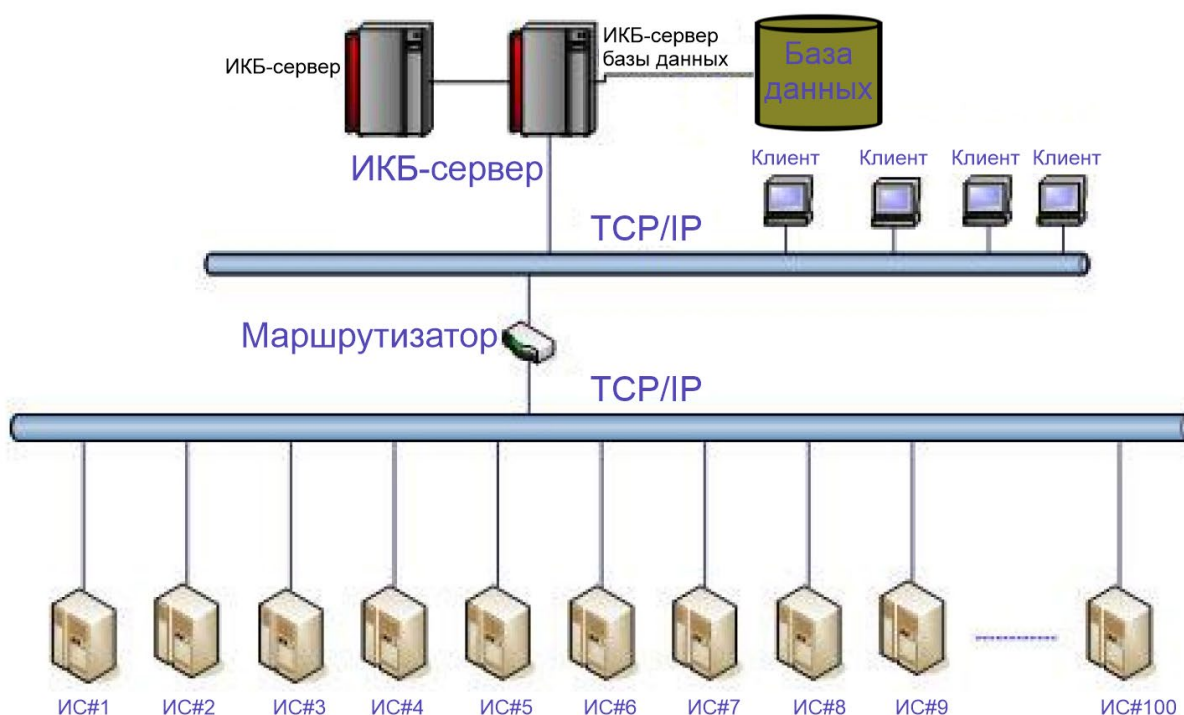



Рисунок 8 – Общая топология сети ИКБ Neware

6.5 Спецификация

Ниже приведена типичная спецификация стендов серии CE-6000n на примере четырехканального стенда CE-6004n-100V100A-H:

Параметр		Значение
Питание		АС 380 В $\pm 15\%$ /50/60 ± 5 Гц
Коэффициент мощности		$\geq 99\%$ (при полной нагрузке)
Полное гармоническое искажение (THDi)		$\leq 5\%$ (при полной нагрузке)
Тип модуля управления мощностью		Полевой транзистор с изолированным затвором (MOSFET)
Входная мощность		47,1 кВт
Ток питания		71,5 А/фаза
Разрешение		AD (АЦП): 24 Бит; DA (ЦАП): 24 Бит
Входное сопротивление		$\geq 1\text{M}\Omega$
Рекуперация в сеть		поддерживается
Число каналов в оборудовании		4
Свойства каналов		Независимые каналы с источниками постоянного тока и постоянного напряжения замкнутой архитектуры
Схема подсоединения испытуемых ХИТ		4-х проводная (два нагрузочных, два измерительных)
Напряжение	Диапазон напряжений	Заряд: 10 В~ 100 В; Разряд: 10 В~ 100 В
	Точность	$\pm (0.02\% \text{ ПД (полного диапазона)} + 0.02\% \text{ of RD})$
	Стабильность	$\pm 0.1\% \text{ ПД (полного диапазона)}$
Ток	Ток на канал	Заряд : 0,5 А~100 А; Разряд: 0,5 А~100 А
	Ток прекращения ступени CV	0,2 А
	Точность	$\pm (0.05\% \text{ ПД (полного диапазона)} + 0.05\% \text{ of RD})$
	Стабильность	$\pm 0.1\% \text{ ПД (полного диапазона)}$
Мощность	Выходная мощность на канал	10 кВт
	Стабильность	$\pm 0.2\% \text{ ПД (полного диапазона)}$
Время	Время отклика на ток	Время изменения величины с 10% до 90% (или с 90% до 10%) – 5 мс
	Время ступени	Время одной ступени $\leq 365 \times 24$ ч,
Запись данных, мин.	Время	10 мс, при подключении вспомогательных каналов – 100 мс
	Частота	100 Гц, при подключении вспомогательных каналов – 10 Гц
	Напряжение	0,2 В
	Ток	0,2 А
	Частота записи	10 Гц
Заряд	Вид заряда	Заряд постоянным током (ССС), Заряд при постоянном напряжении (CVC), Заряд постоянным током с переходом на заряд при постоянном напряжении (CC-CVC), Заряд с постоянной мощностью (CPC)
	Условия окончания	Напряжение, Ток, Относительное время, Емкость, $-\Delta V$, температура*

Разряд	Вид разряда	Постоянным током (CCD), При постоянной мощности (CPD), На постоянное сопротивление (CRD)
	Условия окончания	Напряжение, Ток, Относительное время, Емкость, температура*
Импульсный режим	Заряд	Постоянным током (CCC), при постоянной мощности (CPC)
	Разряд	Постоянным током (CCD), при постоянной мощности (CPD)
	Минимальная длина импульса	100 мс
	Число импульсов в цикле	До 32
	Автоматический переход	Автоматический переход к следующему импульсу
	Условия окончания	Напряжение, длительность испытаний
Профиль нагрузки	Заряд	Постоянным током (CCC), при постоянной мощности (CPC)
	Разряд	Постоянным током (CCD), при постоянной мощности (CPD)
	Условия окончания	Время, номер строки описания профиля
	Непрерывное переключение заряд-разряд	Одна ступень профиля может реализовывать множественные повторения
	Ограничение числа ступеней	1 миллион
Циклирование	Число повторений в цикле	1~65535
	Макс. число шагов в цикле	254
	Вложенные циклы	Макс. уровень вложенности 3
Защита	Защита программная	Защита данных при сбое питания Продолжение программы при утрате связи с ПК Устанавливаемые параметры защиты: ограничение по напряжению (верхнее и нижнее), предел по току (нижний и верхний), время задержки
	Защита аппаратная	Защита от обратной полярности – система будет защищать испытуемую батарею если она случайно подключена с нарушением полярности, т.е. система допускает только положительные напряжения на входе (измеритель напряжения размещен на токовом кабеле) Защита от скачков напряжения, защита при переходе в изолированный режим, защита от превышения или понижения частоты, защита от превышения или понижения напряжения, защита от отсутствия фазы и т.д.
DC IR	Поддержка режима изменения внутреннего сопротивления на постоянном токе	
Шум		<65dB
Формат данных		EXCEL, TXT, CSV, PDF, Plot/Graph
Интерфейс связи с ПК		TCP/IP, Ethernet Port,
Связь с батарейным модулем/блоком/системой		CAN, RS485 для связи с СКУ (требуется согласование протоколов)
Скорость передачи данных станда/ПК		1M/10M-100M бод
База данных		MySQL
Объем диска (не менее)		500 ГБ
Операционная система		Windows 7/8/10 64 bit
Диапазон температуры рабочей/хранения		-10°C~40°C/-20°C~50°C
Диапазон влажности рабочей/хранении		30% ~ 70% / 30% ~ 80%

Размеры стойки/упаковки	Д*Ш*В: 600*800*1300 мм/___*___*___
Вес нетто/брутто	200/230 кг
Внешний вид (изображение приведено только для справки)	
Дополнительное оборудование – модули измерения температуры и напряжения отдельных аккумуляторов	
Измеряемые величины	Температура, напряжение
Диапазон температур	(-40÷+150) °С
Точность измерения температуры	0,1 °С
Диапазон напряжений	(0÷5) В
Точность измерения напряжения	± 0,05 % ПШ
Число каналов измерения в модуле	8 по напряжению, 8 по температуре
Число дополнительных каналов, подключаемых к каждому основному каналу измерения	До 248 по напряжению, до 248 по температуре

* Возможно при использовании дополнительных модулей измерения температуры и напряжения отдельных аккумуляторов

П р и м е ч а н и е – Точности измерений, указанные в спецификации, относятся к НКУ, т.е. (25±10) °С. При отклонении от этих условий изменение точности составляет 0,005 % ПШ/°С.

7 Описание сенсорного экрана

Оборудование серии CE6000n оснащено 7-дюймовым емкостным цветным сенсорным экраном. Пользователи могут быстро проверить текущую информацию и попрактиковаться в соответствующей настройке. В следующих главах будет представлено содержимое интерфейса контроллера.

7.1 Главный экран

Интерфейс страницы (рисунок 9) предоставляет меню выбора режимов. В этом интерфейсе пользователь может выбрать

- рабочие данных,
- записи о неисправностях,
- установка параметров экрана,
- автоматическая калибровка,

обзора, настроек, переключателя (Switch machine) и других интерфейсов.

В правом верхнем углу интерфейса отображается текущее время и состояние коммуникационного соединения.

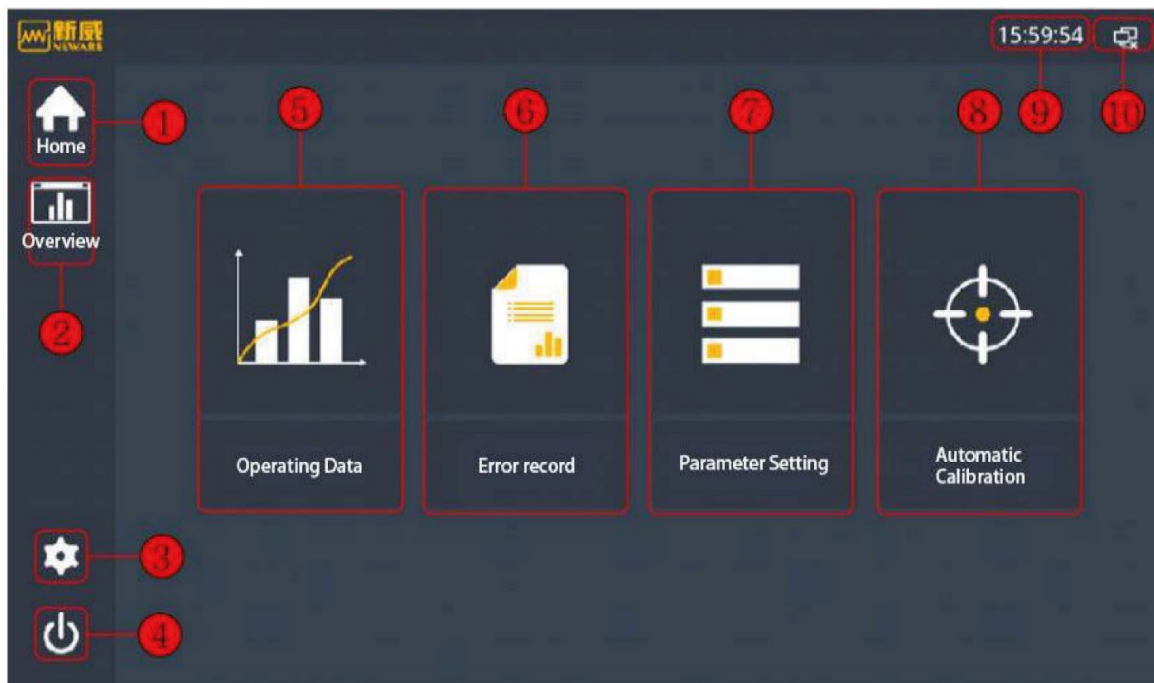




Рисунок 9 – Главный экран

Описание элементов главной страницы приведено ниже:

№	Элемент	Описание
1	Главная страница	Кнопка для входа на главную страницу
2	Обзор	Кнопка для входа в интерфейс обзора
3	Установка параметров	Кнопка для входа в интерфейс установки параметров
4	Выключение	Кнопка для входа в интерфейс выключения
5	Рабочие данные	Кнопка для входа в интерфейс рабочих данных
6	Записи о неисправностях / ошибках	Кнопка для входа в интерфейс записи неисправностей/ошибок
7	Настройка параметров	Кнопка для входа в интерфейс настройки параметров, обслуживающий персонал может ввести только пароль
8	Автоматическая калибровка	Кнопка для входа в интерфейс автоматической калибровки
9	Текущее время	Отображение местного времени
10	Статус коммуникационного соединения	Отображение состояния связи:  – нормальное,  – ненормальное.

7.2 Обзор системы

Интерфейс обзора системы (рисунок 10), предоставляет возможность просмотреть рабочее состояние, напряжение и ток всех физических испытательных каналов, и пользователь может перейти на другие интерфейсы. В правом верхнем углу интерфейса отображается местное время и статус подключения к коммуникационной сети, а также другая соответствующая информация.

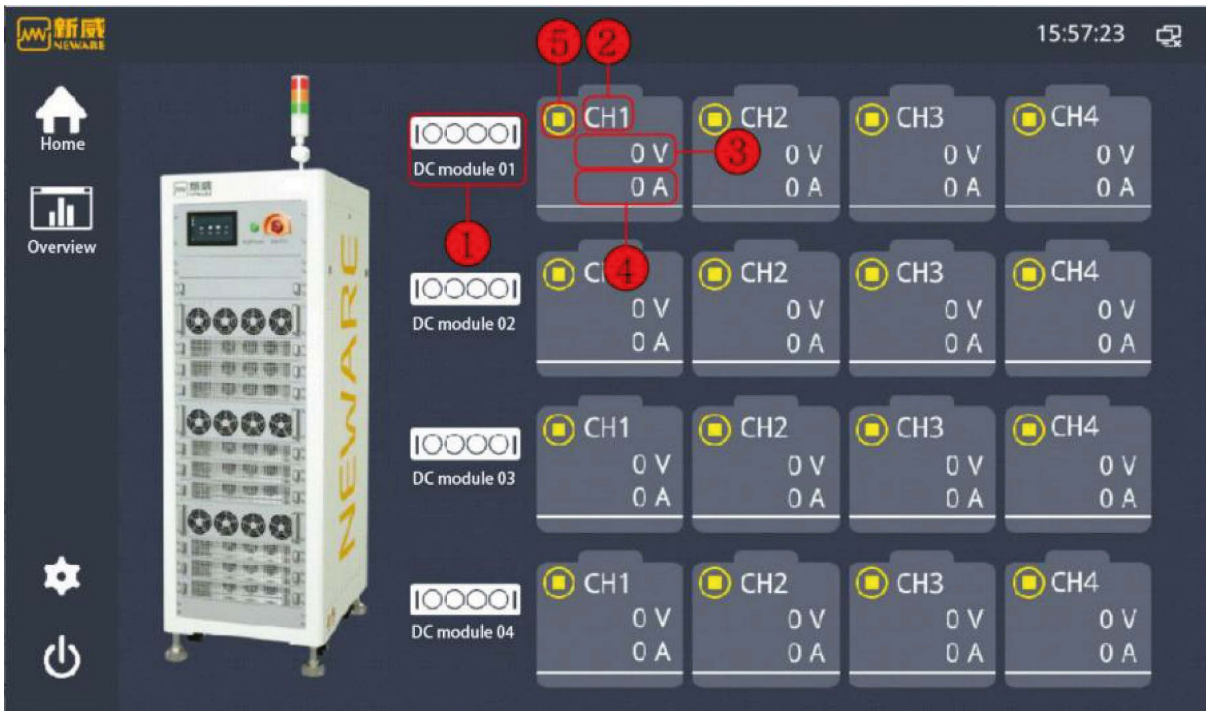


Рисунок 10 – Интерфейс обзора системы

Внимание: эта отображаемая информация является фактической информацией о физическом канале, предоставляемое клиентским программным обеспечением

Описание элементов интерфейса обзора:

№	Элемент	Описание
1	Рабочие данные	Нажмите эту кнопку, чтобы перейти к интерфейсу запущенных данных для соответствующего модуля
2	Номер физического канала	4 физических канала, 2 физических канала модуля встречного источника питания
3	Напряжение	Отображение значения напряжения текущего канала
4	Ток	Отображение значения тока текущего канала
5	Рабочее состояние	Отображение рабочего состояния текущего канала:  – пауза,  – заряд,  – разряд,  – сброс,  – неисправность

7.3 Настройка сенсорного экрана

Интерфейс предназначен для настройки сенсорного экрана (рисунок 11). В правом верхнем углу интерфейса отображается местное время и статус подключения к связи. Здесь можно установить дату и время, период калибровки, яркость дисплея, язык интерфейса.



Рисунок 11 – Установление параметров сенсорного экрана

Описание интерфейса настройки сенсорного экрана:

№	Элемент	Описание
1	Дата и время	Для установки времени
2	Период калибровки	Для напоминания о калибровке. Когда время достигнет назначенного времени, на сенсорном экране появится интерфейс напоминания о калибровке
3	Яркость дисплея	Яркость сенсорного экрана
4	Язык	Переключение языка интерфейса (китайский и английский)

7.4 Коммутация каналов стенда

Коммутации каналов стенда для их параллельной работы для увеличения выходной мощности осуществляется через интерфейс коммутации каналов стенда (рисунок 12). В правом верхнем углу интерфейса отображается местное время, статус подключения к сети и другая информация. В интерфейсе доступно управление переключателем модулей и переключателями каналов.



Рисунок 12 – Интерфейс коммутации каналов стенда

Описание интерфейса коммутации каналов стенда:

№	Предметы	Описание
1	Переключатель модулей	Нажмите эту кнопку (серая: выключить, желтая: включить) для включения/выключения текущего модуля. Кнопка переключения каналов работает только тогда, когда кнопка модулей включена.
2	Переключатель каналов	Нажмите эту кнопку (серая: выключить, желтая: включить) для включения / выключения

7.5 Рабочие данные каналов

Интерфейс отображает информацию о рабочих данных каналов, а также общая информация по стенду, включая данные по общей линии электропитания, температуре внутри корпуса стенда (рисунок 13). В правом верхнем углу интерфейса отображается местное время, статус подключения к сети и другая информация.

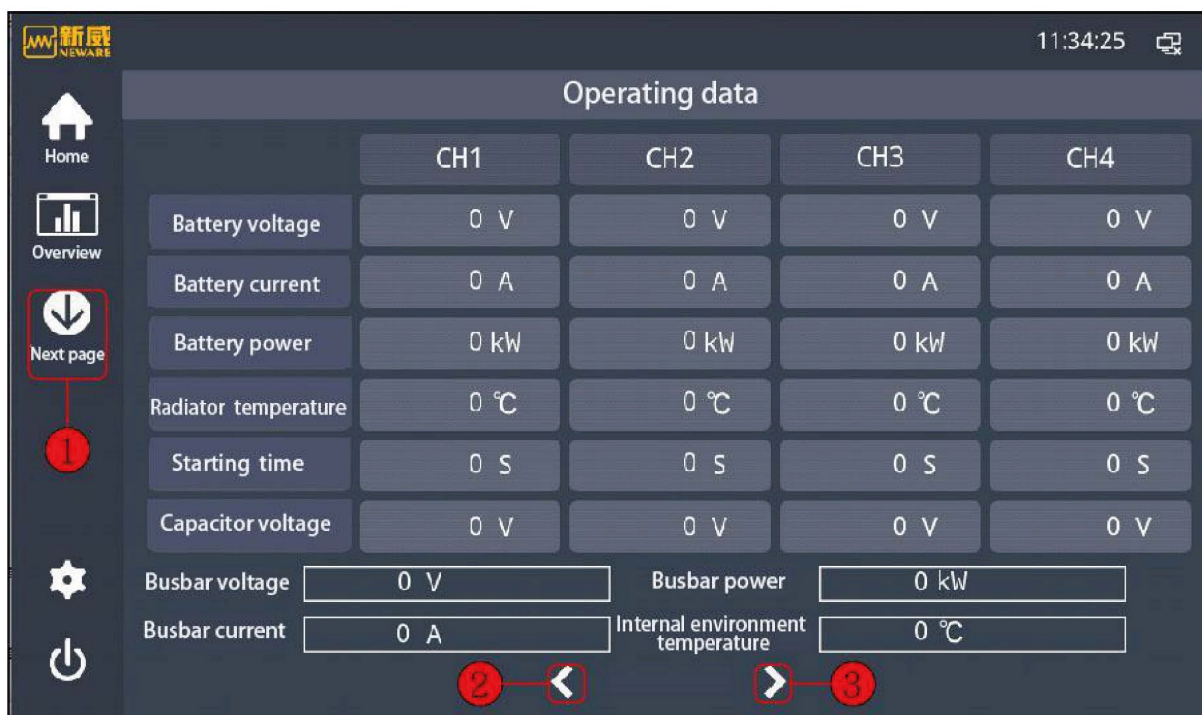


Рисунок 13 – Интерфейс рабочих данных каналов

Описание интерфейса рабочих данных:

№	Элемент	Описание
1	Следующая страница	Нажмите эту кнопку, чтобы войти в интерфейс записи неисправностей
2	Переключитесь на предыдущий канал	Нажмите эту кнопку, чтобы войти в интерфейс рабочих данных предыдущего канала
3	Переключитесь на следующий канал	Нажмите эту кнопку, чтобы войти в интерфейс рабочих данных следующего канала

7.6 Записи о неисправностях

Интерфейс предназначен для записей о неисправностях (рисунок 14). В правом верхнем углу интерфейса отображается местное время, статус коммуникационного соединения и другая информация. Этот интерфейс будет отображать информацию о неисправностях всех модулей, включая описание неисправности и время обнаружения неисправности. Выводимая информация архивируется.

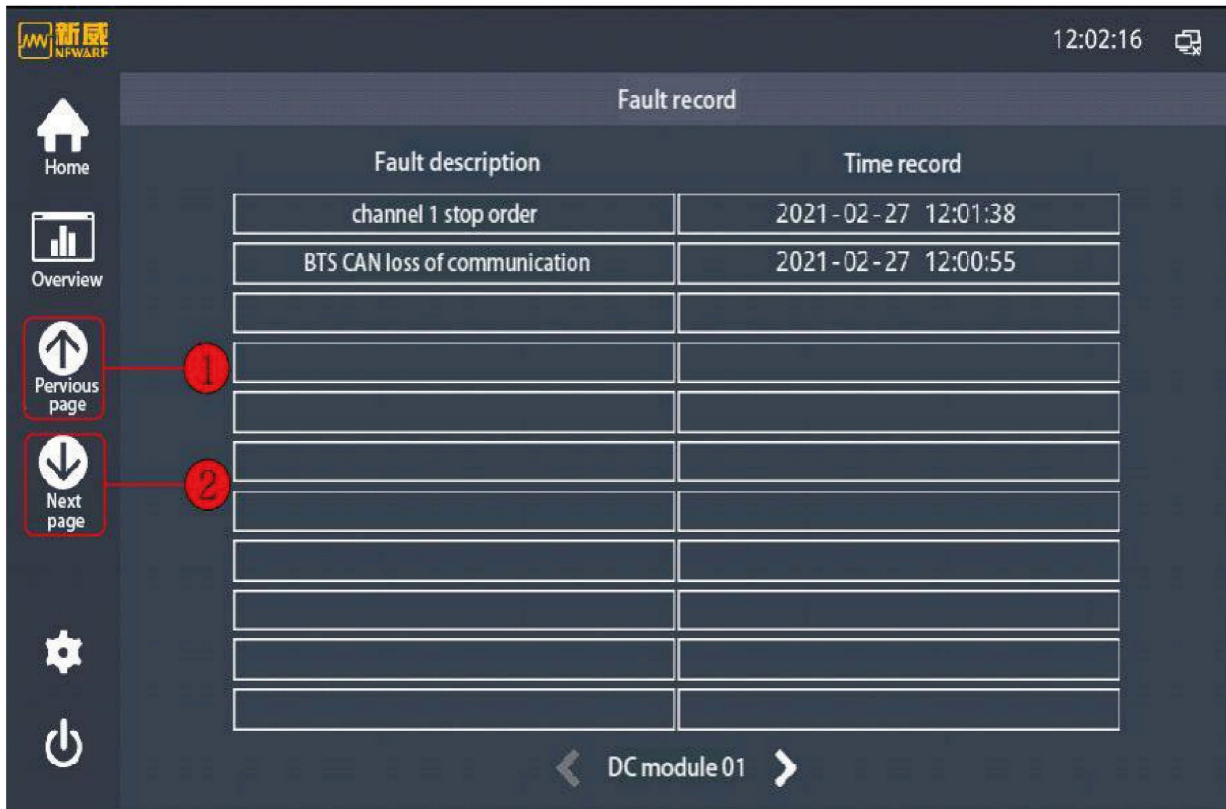


Рисунок 14 – Интерфейс записей о неисправностях

Описание интерфейса предназначено для записей о неисправностях:

№	Предметы	Описание
1	Предыдущая страница	Нажмите эту кнопку, чтобы войти в интерфейс рабочих данных
2	Следующая страница	Нажмите эту кнопку, чтобы перейти на следующую страницу

7.7 Автоматическая калибровка

Интерфейс предназначен для автоматической калибровки и обеспечивает сопряжения с инструментами ее проведения (рисунок 15). В правом верхнем углу интерфейса отображается текущее время, статус коммуникационного соединения и другая информация.

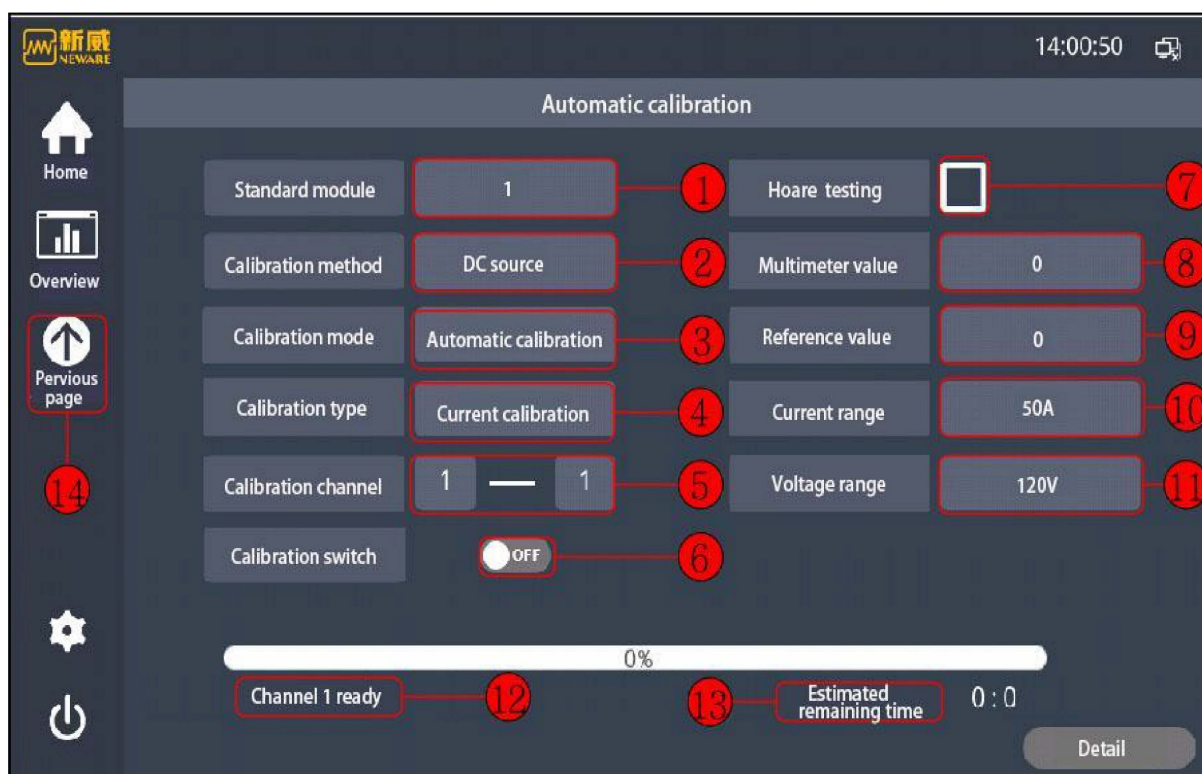


Рисунок 15 – Интерфейс автоматической калибровки

Описание интерфейса автоматической калибровки:

№	Предметы	Описание
1	Идентификатор калибровочного модуля	Установка идентификатора канала для проведения калибровки, идентификатор по умолчанию равен 1
2	Способ калибровки	Источник постоянного тока / батарея, автоматическая калибровка для выбора "источника постоянного тока"
3	Режим калибровки	Автоматическая калибровка / ручная калибровка / проверка точности. Вначале следует использовать режим "автоматическая калибровка", после ее проведения вы можете проверить точность калибруемого канала, выбрав "проверка точности".
4	Калибровка	Калибровка по току / калибровка по напряжению, выберите тип для калибровки в соответствии с вашими потребностями. Когда калибровка выполняется в режиме "проверка точности", доступны только "калибровка по току" или "калибровка по напряжению".
5	Калибровочный канал	Диапазон каналов, подлежащих калибровке
6	Включение калибровки	Запуск или останов операции калибровки
7	Измерение холла	После установки флажка, если точность тока калибровочного канала превышает 0,05 % ПШ, появится сообщение "Точность вне диапазона" и калибровка будет остановлена
8	Мультиметр	Отображение текущего внешнего значения во время "ручной калибровки" или "проверки точности"
9	Эталон	В режиме "Проверка точности" он используется для ввода эталонного значения
10	Диапазон тока	Выберите соответствующий диапазон тока в соответствии с параметрами модели оборудования
11	Диапазон напряжения	Выберите соответствующий диапазон напряжения в соответствии с текущим уровнем модели оборудования.
12	Оперативная информация	Отображение информации о состоянии и неисправностях текущей ступени в режиме "автокалибровки".
13	Предполагаемое оставшееся время	Отображение оставшегося времени калибровки в режиме обратного отсчета.
14	Предыдущая страница	Нажмите эту кнопку, чтобы войти в интерфейс настройки параметров (требуется пароль).

8 Порядок включения и отключения

В этой главе описываются порядок действий при подготовке к испытаниям, при их проведении и завершении.

8.1 Включение

Следует проверить:

- что установка и все ее подключения защищены в соответствии с руководством пользователя и электрическими схемами.
- кнопка АВАРИЙНОЙ ОСТАНОВКИ не зафиксирована, а ручной переключатель включения/выключения находится в положении "ВЫКЛ."
- соответствие напряжения на стороне переменного и постоянного тока условиям запуска оборудования.
- при выполнении процедуры перезапуска после сбоя, следует убедиться, что причины полностью устранены.

После проверки по пунктам выше переведите ручной переключатель в положение "ВКЛ." Произойдет запуск оборудования, проведение самоконтроля, после успешного завершения которого оборудование запустится автоматически.

8.2 Отключение

Этот тип оборудования имеет следующие два режима отключения:

- Быстрое выключение (с помощью кнопки аварийной остановки или ручного переключателя ВКЛ./ВЫКЛ., которым следует пользоваться только в экстренных случаях или при неисправностях.
- Контролируемое выключение, с помощью сенсорного экрана управления выключением, используется при нормальной работе.

Предупреждения

- **Перед открытием дверцы шкафа для работы в нем, следует подождать не менее 5 мин после выключения, затем проверить с помощью мультиметра или других приборов отсутствие напряжения на токоведущих частях для обеспечения безопасности.**
- **После выключения вход постоянного тока и выход переменного тока остаются под напряжением и к ним нельзя прикасаться. Производить работы с преобразователями могут только квалифицированный персонал.**

9 Эксплуатация и ремонт

9.1 Меры предосторожности при использовании

Наша репутация в линейке других изготовителей испытательного оборудования находится на высочайшем уровне. Выбранное вами оборудование представляет собой продукт с отличной конструкцией и отличным качеством изготовления, что обуславливает его высокую надежность и длительный ресурс, делая незаменимым, в частности, при проведении испытаний на долговременное циклирование для определения срока службы батарей. Однако следует четко соблюдать инструкции изготовителя и осуществлять периодический контроль технического состояния.

Прежде чем использовать продукцию Neware, следует обратить внимание на следующие моменты.

Не удаляйте этикетку с информацией о наименовании и версии оборудования, чтобы избежать ошибок в будущем, которые могут вызвать повреждение оборудования или ошибку связи.

Следите за тем, чтобы оборудование не подвергалось воздействию влаги. Электронные схемы могут подвергнуться коррозии из-за влажной погоды и жидкостей.

Не храните оборудование при высоких температурах, высокие температуры могут повредить устройство или испытываемые батареи.

Не храните устройство при низких температурах. Когда устройство нагревается до нормальной температуры, внутри устройства может конденсироваться влага и повредить его.

Оборудование следует содержать в чистоте, не используйте и не храните оборудование в пыльном или грязном месте, это приведет к повреждению ряда электронных компонентов.

Для очистки поверхности оборудования используйте только мягкую, чистую, сухую ткань. Использование жидких чистящих средств допускается только из числа допущенных для ухода за электрооборудованием и электронной техникой.

Для очистки внутреннего объема от пыли используйте продувку сжатым воздухом.

Линия электроснабжения должна соответствовать мощности оборудования, проверьте номинальное напряжение электросети перед подключением оборудования к

ней, чтобы убедиться, что требуемое напряжение и частота соответствуют фактическим параметрам электрической сети.

Следует обеспечить необходимую вентиляцию в испытательных помещениях. Несмотря на высокую энергоэффективность и использование подходов рекуперации энергии при разряде, тепловыделение на максимальных режимах работы может быть значительным. Как правило оно может достигать до 20 % от потребляемой мощности.

Если несколько единиц оборудования работают одновременно, не ставьте оборудование слишком близко, чтобы избежать обратного потока воздуха или предварительного нагрева воздуха, а также для облегчения технического обслуживания.

Если данные о напряжении и токе канала являются необычными во время испытания, немедленно прекратите использование этого канала, отметьте его и немедленно свяжитесь с Neware.

На неисправные каналы до момента устранения неисправности должна быть установлена информационная табличка и предусмотрены иные защитные меры для недопущения использования неисправных каналов.

Несмотря на то, что практически все модели выпускаемого нами оборудования имеют эффективную защиту от подключения испытуемых объектов с нарушением полярности, не пренебрегайте выполнением требования соблюдать полярность при соединении испытуемых батарей с устройством.

Следите за соответствием параметров и пределов безопасности в программах испытаний параметрам испытуемых батарей. Не привлекайте к проведению испытаний неквалифицированный и случайный персонал.

Следует обращать внимание на повышенную шумность при работе и нагрев оборудования выше 50°C. Это свидетельствует о неисправности и при несвоевременном определении причин может вызвать критические поломки и отказы. Если внутренняя температура оборудования превышает 50 °C, проверьте, правильно ли работает вентилятор.

Для обеспечения наилучшей работы оборудования с высокой точностью, калибровочные операции рекомендуется проводить каждые шесть месяцев. Калибровку следует проводить с применением метрологического оборудования, имеющего действующие сертификаты о поверке.

Перед обновлением или переустановкой новой версии ПО Удалите предыдущую

версию, предварительно осуществив резервное копирование необходимых для дальнейшего использования данных. Резервирование данных рекомендуется делать с определенной периодичностью, не привязываясь к моменту переустановки ПО.

Бережное использование и своевременное профилактическое обслуживание оборудования помогает продлить срок использования и улучшить его характеристики. Наши опросы клиентов и практика послепродажного обслуживания в течение длительного времени показывают, что отказ оборудования во многих случаях вызван неправильной эксплуатацией или небрежным обслуживанием.

10 Техническое обслуживание

Для поддержания испытательного оборудования в нормальном рабочем состоянии требуются регулярные осмотры и техническое обслуживание. Регулярные проверки могут выявить проблему при ее появлении и поддерживать оборудование в оптимальном рабочем состоянии.

10.1 Предварительные операции

Перед проведением любых работ по техническому обслуживанию и проверке следует:

- отсоединить все внутренние и внешние силовые/управляющие подключения оборудования.
- повесить предупреждающие знаки и зафиксировать предохранители, чтобы гарантировать, что оборудование не сработает случайно.
- накрыть и изолировать возможные токоведущие части изолирующим материалом или разделительной пластиной.
- установить заземляющее соединение и соединения для защиты от короткого замыкания.
- проверить отсутствие напряжения на шине постоянного тока оборудования, шине переменного тока, и высоковольтных конденсаторах.

10.2 Проверка и техническое обслуживание

Если в результате проверки обнаружатся какие-либо аномальные признаки, необходимо обратиться к Вашему поставщику.

Содержание	Методы	Периодичность
Осмотр шкафа	- Проверьте внешний вид оборудования на наличие повреждений, деформации или грязи. - Проверьте, не слишком ли затянута дверная петля (трудно открывается), если да, сбрызните дверную петлю высококачественной смазкой из силиконового масла.	Раз в год
Надежность заземления	Проверьте, правильно ли работает защитное заземление и заземление ввода питания	Раз в год
Надежность линии электропитания	Проверка действия главного выключателя питания (автоматическое устройство защитного отключения)	Раз в месяц
Рабочее состояние оборудования	- Проверьте, все ли оборудование в оборудовании функционирует должным образом. - Проверьте, правильно ли работает световая сигнализация режимов работы и аварий.	Каждые 6 месяцев
Электрическое соединение	- Проверьте, хорошо ли подсоединены кабели - Проверьте, не поврежден ли кабель (проверьте, нет ли следов пореза на оболочке кабеля).	Раз в год
Проверка вентилятора	Регулярно проверяйте и чистите вентилятор. В случае выхода из строя своевременно отремонтируйте или замените его, чтобы обеспечить надлежащую вентиляцию.	Каждые 6 месяцев

10.3 Очистка оборудования

Чтобы очистить оборудование от пыли, подайте сжатый воздух низкого давления в оборудование снизу, а затем подайте сжатый воздух низкого давления в верхнюю часть оборудования.

10.4 Требования к усилию затяжки

Для правильной затяжки резьбовых электрических соединений следует использовать следующие моменты затяжки:

Резьбовое соединение	Момент затяжки, Нм
M3	0.7-1
M4	1.8-2.4
M5	4-4.8
M6	7-8
M8	17-20
M10	34-40
M12	60-70
M16	119-140

11 Ремонт

Ремонт проводят в целях устранения возможных неисправностей оборудования.

11.1 Восстановление работы при сбое

Предупреждение

Будьте осторожны с поражением электрическим током! Отключите источник питания перед проверкой силовой цепи.

Выключите выключатель внешнего источника питания перед снятием крышки распределительного шкафа.

При обнаружении неисправности на панели управления или экране дисплея появится соответствующий знак неисправности. Специалист по техническому обслуживанию может определить возможные причины неисправности на основе информации о неисправности.

При обнаружении неисправности выполните действия, чтобы устранить неисправность и восстановить оборудование. Если неисправность не может быть устранена, обратитесь к специалисту по оборудованию для проведения технического обслуживания.

1. Если оборудование работает, выключите его и убедитесь, что оно не работает.
2. Выключите главный выключатель питания и УЗО.
3. В соответствии с сигнальной подсказкой попрактикуйтесь в устранении неполадок.
4. Закройте выключатель питания (автоматический выключатель утечки).

11.2 Распространенные неисправности

Даже небольшие упущения, а не сбои самого устройства, могут привести к выходу устройства из строя, поэтому рекомендуется внимательно ознакомиться со следующей таблицей, в которой обобщена информация, которая может помочь решить наиболее распространенные проблемы.

Проблема	Возможные причины	Решения
Индикатор питания выключен	Входящая линия подачи электроэнергии отключена	Проверьте, правильно ли подключен входной кабель
	Срабатывание УЗО	Сбросьте защитный выключатель Примечание: убедитесь, что другое оборудование не вызывает перегрузки УЗО
	Входной выключатель выключен	Включите входной выключатель оборудования
Плохая коммутация	Кабель связи имеет чрезмерную длину	Подключите работоспособный кабель связи к неисправному оборудованию и используйте программное обеспечение, чтобы проверить, работает ли подключение оборудования (обратите внимание на настройки последовательного порта)
	Старение кабеля связи	
	Карта последовательного порта компьютера работает нестабильно	
	Сбой установленного ПО	Проверьте настройки ПО
Оборудование не обеспечивает тока заряда или разряда при включенном индикаторе	Оборудование находится в состоянии покоя	Проверьте настройки ПО и убедитесь, что ступень программы настроена правильно
	Кабель для измерения напряжения отсоединен	Проверьте, правильно ли подключен кабель для измерения напряжения
	Выходной кабель отсоединен	Убедитесь, что кабель соединения с аккумуляторной батареей подключен правильно
	Нарушена полярность подключения	Убедитесь, что катод и анод аккумуляторной батареи правильно подсоединены к кабелю

11.3 Ремонт и послепродажное обслуживание

Компания Neware в настоящий момент не имеет авторизованной сети гарантийного и послегарантийного обслуживания. Вопросы гарантийного и текущего обслуживания и ремонта должны быть оговорены в договорах на поставку с теми организациями, через которые производится закупка. Рекомендуем обращаться за осуществлением поставок в те организации, которые имеют долгосрочные партнерские отношения с нами, чтобы избежать серьезных финансовых и производственных потерь, вызванных случайным выходом из строя дорогостоящего оборудования. Наличие таких долговременных связей может быть подтверждено при обращении к нам.

В любом случае Вы всегда можете обратиться к нам непосредственно и наши службы постараются дистанционно устранить возникшие проблемы, либо по конкретной ситуации предложат Вам варианты ремонта на платной основе, в том числе с выездом наших специалистов.