

состоящий из IGBT транзисторов и фильтра выходного напряжения Cd ; СУ – система управления, реализующая режимы работы вентильного блока на основе задающего воздействия $I_{m \text{ зад}}$.

Активные выпрямительный фильтры имеют ряд преимуществ, по сравнению с классическими импульсными блоками, на основе трансформаторов высокой частоты, такие как: малые коэффициенты гармоник, влияющих на качество напряжения питающей сети; высокий КПД (97 – 98 %), что позволяет уменьшить массогабаритные показатели и стоимость индуктивного накопителя и системы охлаждения [2, 3].

Источники

1. Зиновьев Г.С. Основы силовой электроники. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. 672 с.

2. Брылина О.Г., Гельман М.В. Исследования трехфазного активного выпрямителя напряжения // Электротехнические системы и комплексы. 2014. № 1. С. 47–50.

3. Брылина О.Г., Гельман М.В. Исследование двухзвенных преобразователей частоты // Электротехнические системы и комплексы: сб. науч. тр. / под ред. Г.П. Корнилова и Е.А. Пановой. Магнитогорск, 2013. С. 270–278.

УДК 621-313.3

СТАРТОВЫЕ НАБОРЫ ДЛЯ КОМПЛЕКТАЦИИ ЗАРЯДНЫХ СТАНЦИЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Д.И. Тухбатуллина¹, Р.А. Рашитова², К.Т. Ле³, Б.И. Сафиуллин⁴

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

¹dtukhbatullina@inbox.ru, ²r.rashitova97@mail.ru, ³gougle2011@yandex.ru,

⁴thinhlk@vlute.edu.vn

Науч. рук. А.Э. Аухадеев

Исследуется зарядная инфраструктура для электромобилей. Изучаются стартовые комплекты для зарядных станций. Рассматриваются возможности использования наборов зарядных станций самостоятельной сборки.

Ключевые слова: стартовые комплекты, зарядные станции, зарядная инфраструктура, контроллеры, электромобили.

Ухудшающаяся экологическая обстановка современного мира заставляет исследовать всевозможные способы ее улучшения. В связи с тем, что одной из основных причин загрязнения окружающей среды является автомобиль, большую популярность набирают электромобили. Электрический транспорт является одним из самых перспективных видов транспорта и представляет собой экологически выгодную альтернативу традиционному автотранспорту с ДВС.

Развитая зарядная инфраструктура – сеть зарядных станций, единые стандарты, механизмы доступа к услугам и взаиморасчетам – является необходимостью для комфортного пользования электромобилем. На территории нашей страны создание такой инфраструктуры – дорогостоящий и долгосрочный проект. Хотя на сегодня и действуют сотни стационарных зарядных станций по России, этого все равно не достаточно для полноценного использования электромобилей в масштабах страны [1].

Причинами медленного развития зарядной инфраструктуры, помимо финансовых, являются и процедурные вопросы, связанные с выбором места установки, прокладки питающих кабелей, административными согласованиями землеотвода под стационарную станцию, утверждением проекта, монтажа оборудования и т. д. Поэтому для более комфортной эксплуатации электромобилей разрабатываются стартовые наборы зарядных станций, предназначенные для самостоятельной сборки. На российском рынке зарядных станций, который является достаточно емким и коммерчески привлекательным, появляется все больше производителей, предлагающих собственные модели [2].

В свою очередь перед разработчиками стоит серьезная задача, связанная с выбором основных компонентов разрабатываемой зарядной станции таких, как контроллер зарядки, зарядный кабель со штекером, клеммные блоки и многое другое. С легкостью такую задачу решает компания Phoenix Contact – предлагает стартовые наборы для сборки зарядных станций [3].

Существуют стартовые комплекты для частных отдельных зарядных точек и для коммерческих двойных зарядных точек. Основной состав комплектации представляет собой спецификацию со схемой кабельной разводки, контроллер зарядки, руководство по монтажу и установке. Типы стартовых наборов различаются между собой количеством следующих компонентов: зарядная розетка, держатель, зарядный кабель, защитная крышка, энергоизмерительные приборы и модули разблокировки [4]. Также стартовые комплекты можно выбрать по следующим характеристикам: длина кабеля, стандарт МЭК, режим заряда, ток зарядки, тип зарядного тока, режим заряда и зарядная мощность.

Ниже рассмотрим пример стартового бора второго типа CHARX start twin, предназначенного для простой сборки зарядной станции коммерческих двойных зарядных точек.

Набор EV-SET-T2AC-ADV-RCM2-32ASE12-1628082 содержит отдельный модуль с функцией разблокировки механизма фиксации для отсоединения зарядного штекера от зарядной розетки. Характеризуется следующими параметрами: стандартами МЭК 62196-2, МЭК 61851-1; режимом заряда 3, случай *B*; зарядной мощностью 22 кВт; током зарядки 32 А; зарядным напряжением 400 В АС и длиной кабеля 0,7 м [5]. Схема подключения такого набора представлена на рисунке ниже.

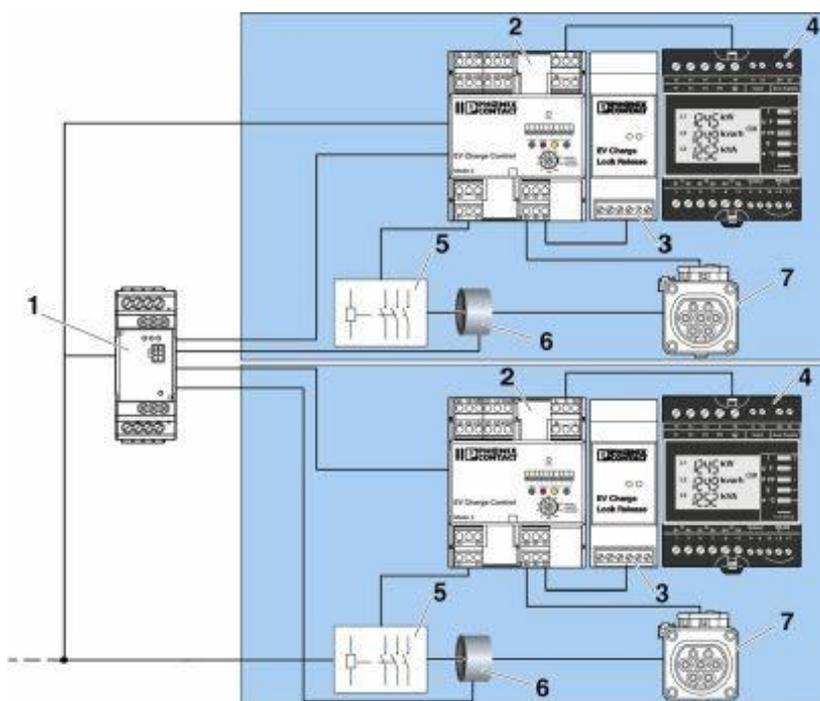


Схема подключения

На схеме подключения представлены: 1. RCM (модуль контроля тока утечки), 2. Зарядный контроллер, 3. Модуль включения блокировки при отказе сети, 4. Энергоизмерительное устройство, 5. Зарядный контактор, 6. Измерительная катушка RCM, 7. Инфраструктурная зарядная розетка [3].

Стартовые комплекты зарядной станции для самостоятельной сборки являются достаточно удобным и прогрессивным решением как для разработчиков и производителей, так и для потребителей. Например, компания Phoenix Contact предлагает своим клиентам множество услуг и продукции для зарядных станций и обеспечивает: безопасность использования благодаря подбору согласованных между собой

компонентов, высокую гибкость благодаря большому количеству возможностей конфигурации, возможность подключения к сети при помощи стандартных интерфейсов связи, самостоятельную сборку по протестированным схемам монтажа [4].

Источники

1. Вахламов В.К. Автомобили. Конструкция и элементы расчета. М.: Академия, 2006. 343 с.
2. Ставров О.А. Электромобили. М.: Транспорт, 1968. 100 с.
3. Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей и электромобилей. М.: Горячая линия – Телеком, 2019. 483 с.
4. Кашкаров А.П. Современные электромобили. Устройство, отличия, выбор для российских дорог. М.: ДМК-Пресс, 2018. 92 с.
5. «Стартовые комплекты для создания станций зарядки» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.phoenixcontact.com> (дата обращения: 03.02.2021).

УДК 621.331.4

ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Д.Ш. Фахертдинов¹, К.Р. Заббарова²

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

¹damir.1997student2015@mail.ru, ²karinagilyazova97@mail.ru

Науч. рук. Р.С. Литвиненко

Говорится о надежности электрооборудования. Рассматриваются все виды отказов. Надежность является комплексным свойством, которая включает в себя: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.

Ключевые слова: надежность, отказ, электрооборудование.

Надежность – свойство объекта выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения его эксплуатационных показателей в заданных пределах, соответствующих заданным режимам и условиям применения, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортировки[1].

Надежность применительно к электрооборудованию: бесперебойная работа и выполнение заданных функций в пределах допустимых значений. При этом объект должен быть работоспособным. Под работоспособностью