

Решения для зарядных станций



Долгов Владислав
Инженер по применению
направления
«Дискретные полупроводники
и силовые компоненты»
v.dolgov@compel.ru



Цуриков Виталий
Инженер по применению
направления
«Электромеханика»
v.tsurikov@compel.ru



Сотников Сергей
Инженер по применению
направления
«Пассивные компоненты»
s.sotnikov@compel.ru



Пушкарев Олег
Инженер по применению
направления
«Датчики»
o.pushkarev@compel.ru



Бударина Елена
Инженер по применению
направления
«Терморегулирующие
устройства»
e.budarina@compel.ru



Миронов Сергей
Инженер по применению
направления
«Источники питания»
s.mironov@compel.ru



Содержание

- Типы зарядных станций. Подходящие решения для станций различной мощности
- Зарядные модули и модульные источники питания
- Система управления
 - Одноплатные компьютеры
 - Дисплеи
 - Передача данных через сотовую сеть
- Датчики
- Электромеханика
- Терморегулирование
- Полупроводниковые компоненты
- Пассивные компоненты

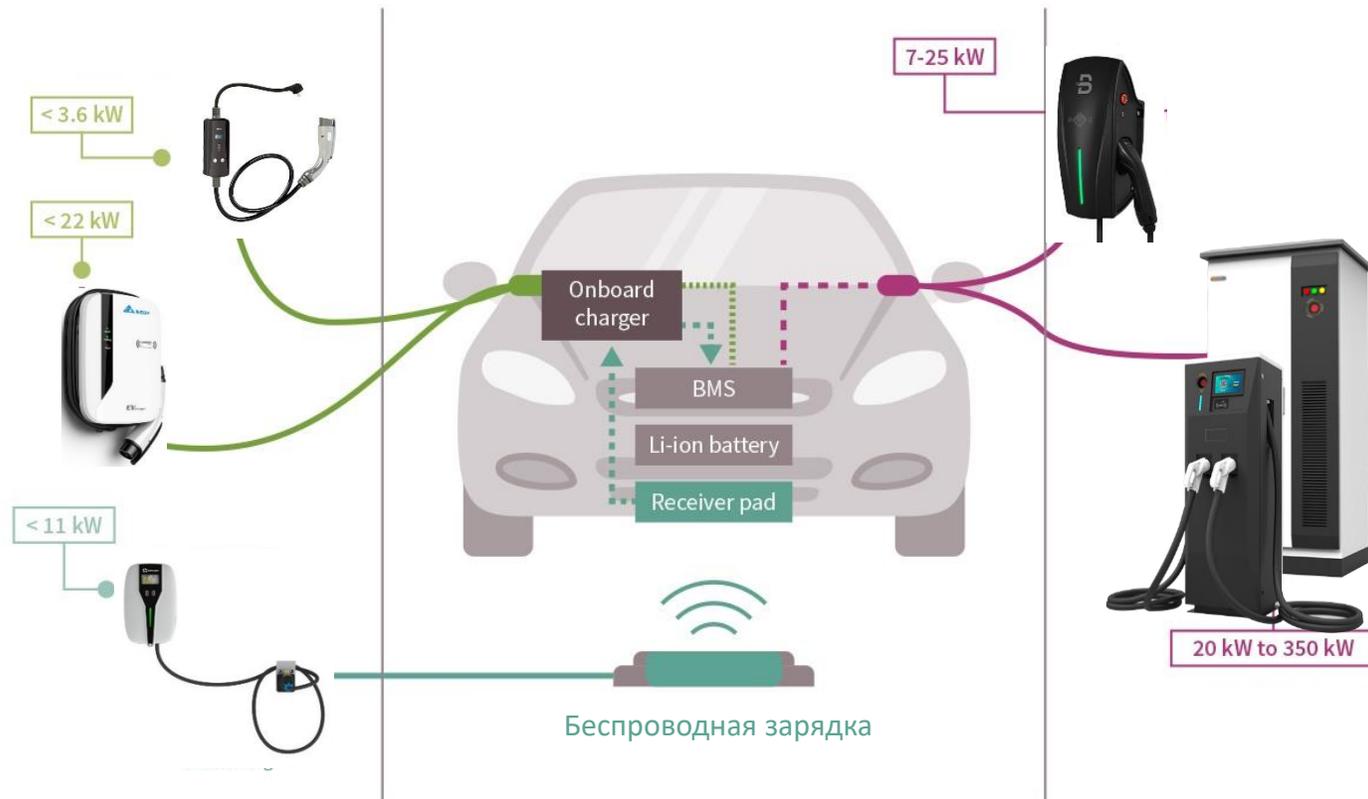
Типы зарядных станций

АС – зарядные устройства
Коммутационные устройства

Зарядные системы
электромобиля

DC – зарядные устройства для
быстрой зарядки

От 2 до 10 часов
до полной зарядки



От 2 до 5 часов
до полной зарядки



От 1 часа до 20 минут до
полной зарядки
(Строятся на зарядных
модулях)

Общая схема зарядной станции



- Двухнаправленные AC-DC
- Двухнаправленные DC-DC
- Однонаправленные выпрямители AC-DC
- Однонаправленные DC-DC



Подходящие решения для зарядных станций разной мощности

Вид	Стандарт	Максимальные характеристики
	Type 2 (CCS 2) (DC)	900 В 400 А 350 кВт
	Type 2 (CCS 1) (AC)	400 В 32 А 22 кВт
	GB/T (DC)	1400 В 600 А 900 кВт
	CHAdeMO (DC)	1000 В 400 А 400 кВт

Дискретные решения

Рекомендуется строить на модулях



350 kW



120/150 kW



50/60 kW*



30 kW*



20 kW*



Модульные решения



Рекомендуется строить на дискретных компонентах

Зарядные модули и модульные источники питания



Wattsaving: выпрямительные модули и зарядные станции

Основана в 2016 году

Самостоятельное подразделение компании GOSPOWER (ИП для телеком)

Специализация: зарядные станции и выпрямительные модули

Зарядные станции



Выпрямительные модули



SCM22000

22 кВт (Выход 200-1000 В)

SMC40000

40 кВт (выход 300-1000 В)

ИП и DC/DC для зарядных станций

Бренд			
Питание для SiC/GaN/IGBT драйверов		★	
Служебный ИП на печатную плату (однофазный/трёхфазный)	★	★	
ИП на DIN-рейку	★	★	
ИП в кожухе (пылезащищённые/безвентиляторные)	★	★	

Полный спектр ИП и DC/DC модулей: для тех кто изготавливает зарядную станцию “с нуля”
и для для тех кто использует модульный принцип

Важные моменты: пылезащита, температурный диапазон, устойчивость к нестабильности сети, ...

Модули питания на печатную плату

Для собственного выпрямительного модуля

		Особенности	Серия	Бренд	Вид
DC/DC	Для SiC/GaN драйверов	<ul style="list-style-type: none"> Низкое значение проходной ёмкости Изоляция до 5000 В (AC) Защита от КЗ Устойчивость к переходным процессам >200 кВ/μs 	QA		
AC/DC	Служебный ИП (однофазный)	<ul style="list-style-type: none"> Миниатюрный размер (от 1"x1") Минимальная стоимость (для LS) Мощность 1...90 Вт Изоляция 3000/4000 В (AC) Температура: LD/LS -40...+85°C; IRM -30...+85°C 	LS, LD		
	Служебный ИП (трёхфазный)	<ul style="list-style-type: none"> Компактный размер Входное напряжение 85/90...528 В Мощность 3...30 Вт Изоляция 4000 В (AC) 	LD LS		

LD, IRM – полноценные законченные ИП

LS - для полноценного источника питания требуются внешние компоненты (конденсаторы и др.)

Источники питания на DIN-рейку

Для тех кто выбирает модульный принцип

	Особенности	Серия	Бренд	Вид
Базовый функционал	<ul style="list-style-type: none"> Регулировка напряжения Температурный диапазон -40...70°C (LI/PR2) 	HDR, MDR, EDR, NDR		
		LI/PR2, LI		
Стандартный функционал	<ul style="list-style-type: none"> ККМ «Сухой» контакт реле Перегрузочная способность Температурный диапазон -40...70°C (LI/PR2) Однофазные/Трёхфазные 	SDR, WDR, TDR		
		LIF/R2		
Расширенный функционал	<ul style="list-style-type: none"> Лаковое покрытие платы (пылезащита) Функция селективной защиты Дистанционное управление Температурный диапазон -40...70/85°C Однофазные/Трёхфазные Гарантия до 5 лет 	LIMF, LIHF, LITF		

LIMF; LIHF – лучший выбор

SDR; LIF/R2 – оптимальный вариант

Остальные (однофазные) – эконом-вариант

Источники питания на шасси

Для тех кто выбирает модульный принцип

	Особенности	Серия	Бренд	Вид
Безвентиляторные/ Пылезащищённые	<ul style="list-style-type: none">• Залиты компаундом (частично)• Мощность 200-2500 Вт• КKM• Вход: 90...264 В AC (до 305 В для LMF/UH)• Температура -40...+85°C (для LMF/UH)• 5 лет гарантии (для UHP)	UHP		
		LMF/UH		
“Обычные”	<ul style="list-style-type: none">• Мощность 75...1000 Вт• КKM (кроме LRS, LM/R2)• Вход 85...264 В AC (до 305 В для LMF; LM/R2)• Температура -40/-30...+70°C• 5 лет гарантии (для HRP)	RSP, HRP, LRS		
		LM/R2, LMF		

LMF/UH – лучший выбор

UHP; HRP; RSP; LMF – оптимальный вариант

LRS; LM/R2 – эконом-вариант

Одноплатные компьютеры



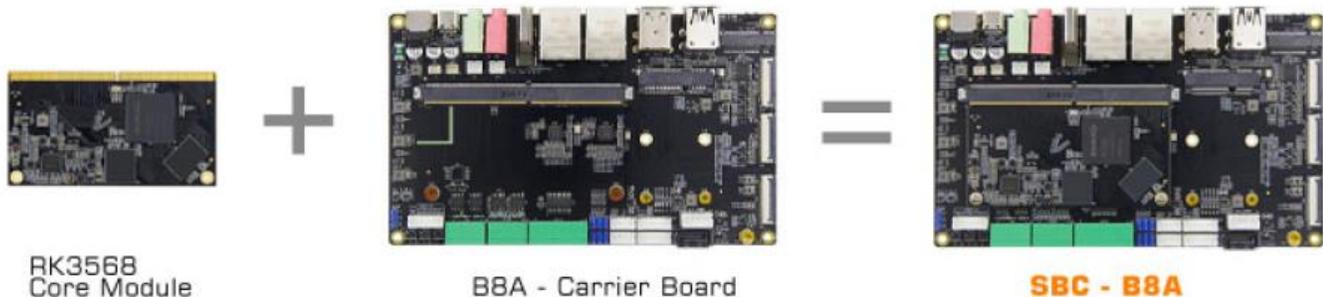
Rockchip
瑞芯微电子



SBC - B8

Commercial level

Процессорные модули



B8 + Core Module: CM3568 DS2	B8 + Core Module: CM3568 CS2	B8 + Core Module: CM3568 CS4
PN: SBC3568 DS2-B8A	PN: SBC3568 CS2-B8A	PN: SBC3568 CS4-B8A
Rockchip RK3568 1.8Ghz (Quad Cortex-A55) 2GB DDR4 (32 bit) 8GB eMMC	Rockchip RK3568 2.0Ghz (Quad Cortex-A55) 2GB DDR4 (32 bit) 8GB eMMC	Rockchip RK3568 2.0Ghz (Quad Cortex-A55) 4GB DDR4 (32 bit) 32GB eMMC
Supply Voltage: 9 - 14V Optimal Voltage: DC 12V, 2A Size (L * W): 158*95 mm Working Temperature: -40° to 85° C	Supply Voltage: 9 - 14V Optimal Voltage: DC 12V, 2A Size (L * W): 158*95 mm Working Temperature: 0° to 70° C	Supply Voltage: 9 - 14V Optimal Voltage: DC 12V, 2A Size (L * W): 158*95 mm Working Temperature: 0° to 70° C
Support software: Linux 5.10 Debian 10 Android 11 Ubuntu 22	Support software: Linux 5.10 Debian 10 Android 11 Ubuntu 22	Support software: Linux 5.10 Debian 10 Android 11 Ubuntu 22

Интерфейсы

- SATA (Y)
- M.2 (Y)
- mPCIe (Y)
- TYPE-C USB OTG
- USB2.0 2x Ext
- USB2.0 1x Int 1with 3G/4G/5G
- USB3.0 1x
- Ethernet 10/100/1000 (2)
- Carema interface DVP (N)
- MIPI CSI (2)
- MIPI DSI (2)
- HDMI out (1)
- TFT RGB LCD interface (N)
- eDP (1)
- TF card (Y)
- SDIO/HCI (Y)
- Debug UART /RS232 / RS485 /CAN
- I2C,SPI,GPIOs

Дисплеи



Дисплеи в зарядных станциях

TFT



OLED



TN



Дисплеи для зарядных станций

TFT-дисплеи

- Полноцветная картинка
- Широкий выбор размеров экрана
- Широкий выбор интерфейсов
- Сенсорная панель



OLED-дисплеи

- Работают от -40 °C
- Высокая яркость
- Отличные углы обзора
- Совмещенные с ручкой управления



STN-дисплеи

- Бюджетное решение
- Низкая температура с подогревом



Смарт-дисплеи для зарядных станций



Электромобиль

Система электропитания

Смарт-дисплеи Winstar:

- Отображение информации
- Обработка касаний (пользовательский интерфейс)
- Взаимодействие с хостом по RS485, CAN и UART

Передача данных через сотовую сеть



Линейка модулей сотовой связи Neoway

2G / 3G/ 4G / NB-IoT / GNSS

4G
Cat.4

4G
Cat.1

NB-IoT &
eMTC

2G & 3G



S720/S726

- Смарт-модуль
- Android
- 40.5 x 40.5 x 2.85 мм



N723

- Корпус LGA
- 7-режимный
- 30.0 x 28.0 x 2.8 мм



N725

- Корпус LGA
- 7-режимный
- 30.0 x 28.0 x 2.6 мм



N58

- Корпус LGA + LCC
- Cat.1/GPRS/GNSS
- 30.0 x 28.0 x 2.6 мм



N717

- Корпус LGA
- Cat.1/GPRS
- 29 x 25 x 2.35 мм



N21

- Корпус LGA
- NB-IoT
- 18.0 x 13.8 x 2.5 мм



N25

- Корпус LGA
- NB-IoT/GPRS
- 24.0 x 20.0 x 2.45 мм



N11

- Корпус LGA
- GPRS Quad-band
- 15.8 x 13.8 x 2.4 мм



N51 (3G)

- Корпус LGA
- HSDPA
- 30.0 x 28.0 x 2.35 мм

Первый модуль для автомобильной промышленности на китайском чипсете LTE Cat1



N58

Прошел тесты China Automotive Technology and Research Center Co., Ltd. (CATARC)

Лидер индийского рынка, обошедший Quectel по объему продаж



CHERRY
QQ ice cream



JETOUR X70

Портфолио антенн



FPC/PCB антенны

- 2G&3G&4G&5G, Wi-Fi&GNSS
- FPC, PCB
- Кабель 1.13&0.81 мм
- Разъем IPEX (UFL)
- Усиление 0-3 dBi



Металлические антенны

- Медно-цинково-никелевый сплав, нержавеющая сталь
- 2G&3G&4G&5G
- Кабель 1.13&0.81 мм
- Разъем IPEX (UFL)
- Усиление 0-3 dBi



Антенны на корпус

- ABS, PC
- 2G&3G&4G&5G, Wi-Fi&GNSS
- Прямой/поворотный SMA-разъём
- Усиление 0-6 dBi



Комбинированные антенны

- **Защита IP67**
- 2G&3G&4G&Wi-Fi&GNSS
- Кабель RG174, 58
- Разъёмы SMA, FAKRA
- Усиление 2-6 dBi



Антенны на магнитном основании

- Стальная проволока, пружина, печатная плата
- 2G&3G&4G&Wi-Fi&GNSS
- Кабель RG174, 58
- Разъёмы SMA, FAKRA
- Усиление 2-6 dBi



Комбинированные антенны

- Защита IP67
- 2G&3G&4G& Wi-Fi&GNSS
- Кабель RG174, 58
- Разъёмы SMA, FAKRA
- Усиление 2-6 dBi



Датчики

- Дискретные датчики
- Трансформаторы тока
- Интегральные датчики тока



Датчики тока и трансформаторы

Преимущества

- Интегральные и модульные
- Измерение тока до 2000+А
- Техническая поддержка
- Возможна кастомизация



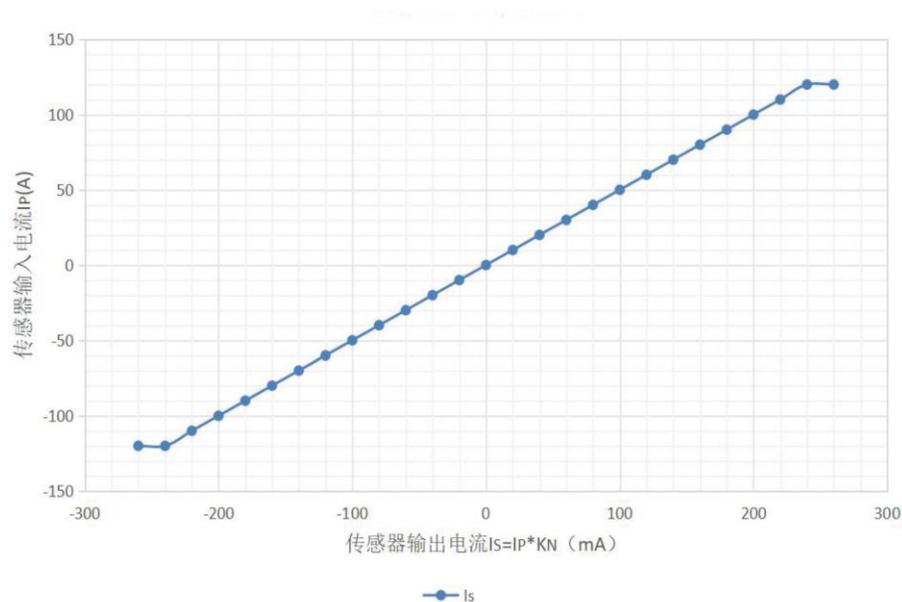
Мгновенная доступность

- 12 производителей
- 100 уникальных артикулов на складе
- 46 тыс. шт. в наличии

Датчики с высокой линейностью при малых токах

Индустриальные на основе TMR / flux-gate*

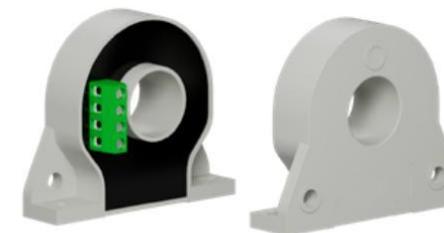
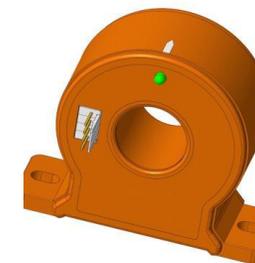
- CHT300LTA15D150: TMR closed-loop principle
- CHT30015D100: TMR closed-loop principle
- CHF200LTAH15D100M: Closed-Loop Flux-Gate Current Sensor



* Феррозондовый датчик тока

**±200 ...
±700 A**

Стандарты:
IEC60950-1:2001, EN50178:1998, SJ20790-2000



Датчики температуры

Цифровые датчики температуры

- Точность от 0.2 °C до $\pm 2^\circ\text{C}$
- Размеры корпусов от 0.75 x 0.75 mm до 3 x 3 mm

Аналоговые интегральные датчики температуры

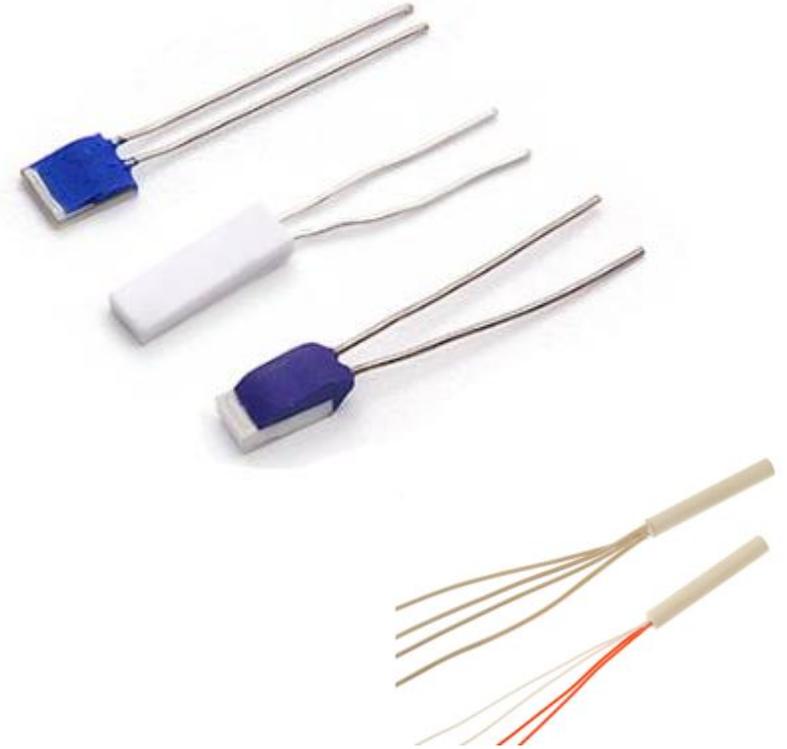
- Точность 0.5 °C до $\pm 1.5^\circ\text{C}$
- Различные коэффициенты наклона кривой

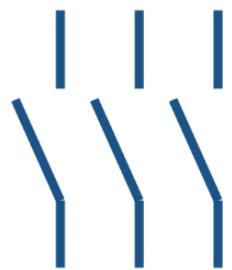
Датчики для локального и удаленного мониторинга

- Конфигурации 1 Local + 1 Remotes ~ 1 Local + 4 Remotes
- Цифровые термостаты (срабатывание по порогу)

Датчики RTD, NTC

- SMD, выводные





Электромеханика

- Контакторы
- Разъемы



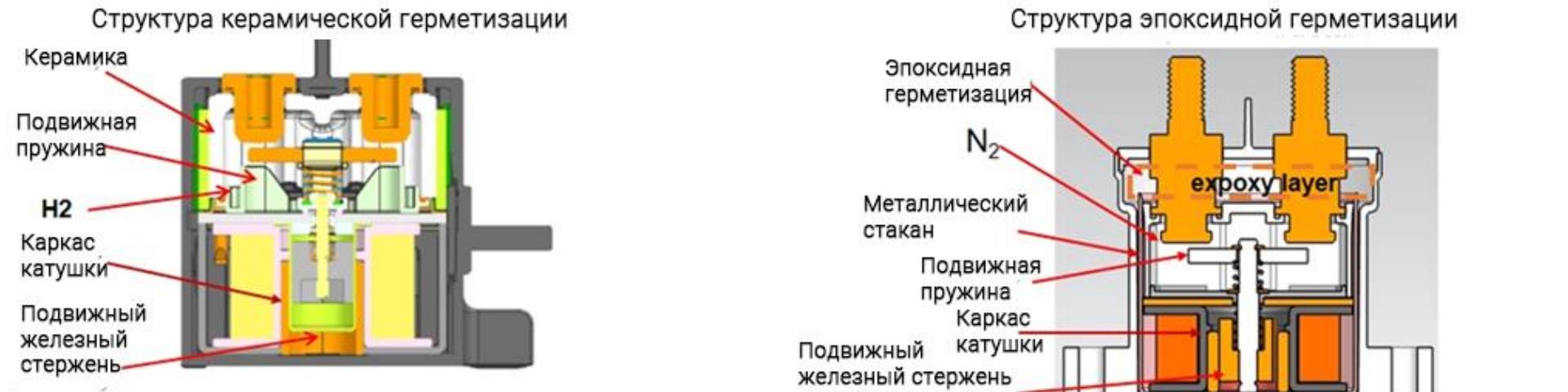
Контакты, реле, разъёмы, водяное охлаждение

	HONGFA	SANYOU	ZHONGXIN*	DEGSON	ADAM-TECH	KLS	WAIN	BEISIT*	BIFANG (BFEVSE)*	MDS*
DC-контакты	★	★	★	-	-	-	-	-	-	-
Силовые и сигнальные реле	★	★	-	-	-	-	-	-	-	-
Зарядные пистолеты и аксессуары	-	-	-	★	★	★	-	-	★	★
Силовые разъёмы	-	-	-	★	-	★	★	★	-	-
Компоненты систем водяного охлаждения	-	-	-	-	-	-	-	★	-	-

* Новые партнёры 2023-2024 гг. На стадии изучения, налаживания отношений и бизнес-процессов



Отличия эпоксидной и керамической герметизации



Основные параметры	Керамика	Эпоксидная смола
Масса	Тяжелая	Легкая
Отключающая способность	Низкий уровень утечки, высокое внутреннее давление и хорошая отключающая способность	Высокий уровень утечки, низкое внутреннее давление и стандартная отключающая способность
Нагрузочная способность	Высокая прочность и взрывоустойчивость	Небольшая прочность и стандартная взрывоустойчивость
Предельная рабочая температура	Высокие термостойкость и предельная рабочая температура	Слабая термостойкость, низкая предельная рабочая температура
Изоляция	Дизайн с двойной изоляцией, хороший уровень изолирования	Двойная, но слабая изоляция
Сопrotивление контактов	Полости заполнены H2, стабильное сопротивление контакта	Полости заполнены N2, нестабильное сопротивление контакта

- Герметизация керамикой более безопасна и исключает возгорание, взрыв и т.п.
- В приложениях, связанных с безопасностью жизнедеятельности, таких как зарядный станции, компания Hongfa настоятельно рекомендует использовать “керамические” контакторы.
- Контактторы с эпоксидным уплотнением категорически не рекомендуются для применения в зарядных станциях.

DC-контакторы для зарядных станций

- Керамическая герметизация
- Нагрузка: до 1000A / 1500VDC
- Вспомогательные контакты NO/NC

БЫСТРАЯ ЗАРЯДКА



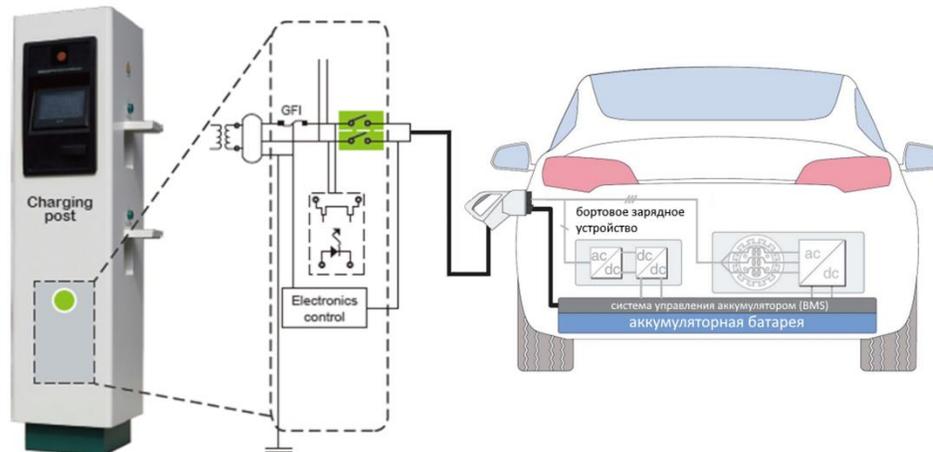
HFE82V



HFE85P



HFE88P



TESLA



invt

CATL

LISHEN



JONHON

三友繼電器
SANYOU RELAYS

до 400A



SEL60B



SEL100



SEL150D



SEL200



SEL250



SEL300



SEC350



SEL400



众信新能源
Zhongxin xing neng yuan

до 400A



ZXEVO61



ZXEVO62

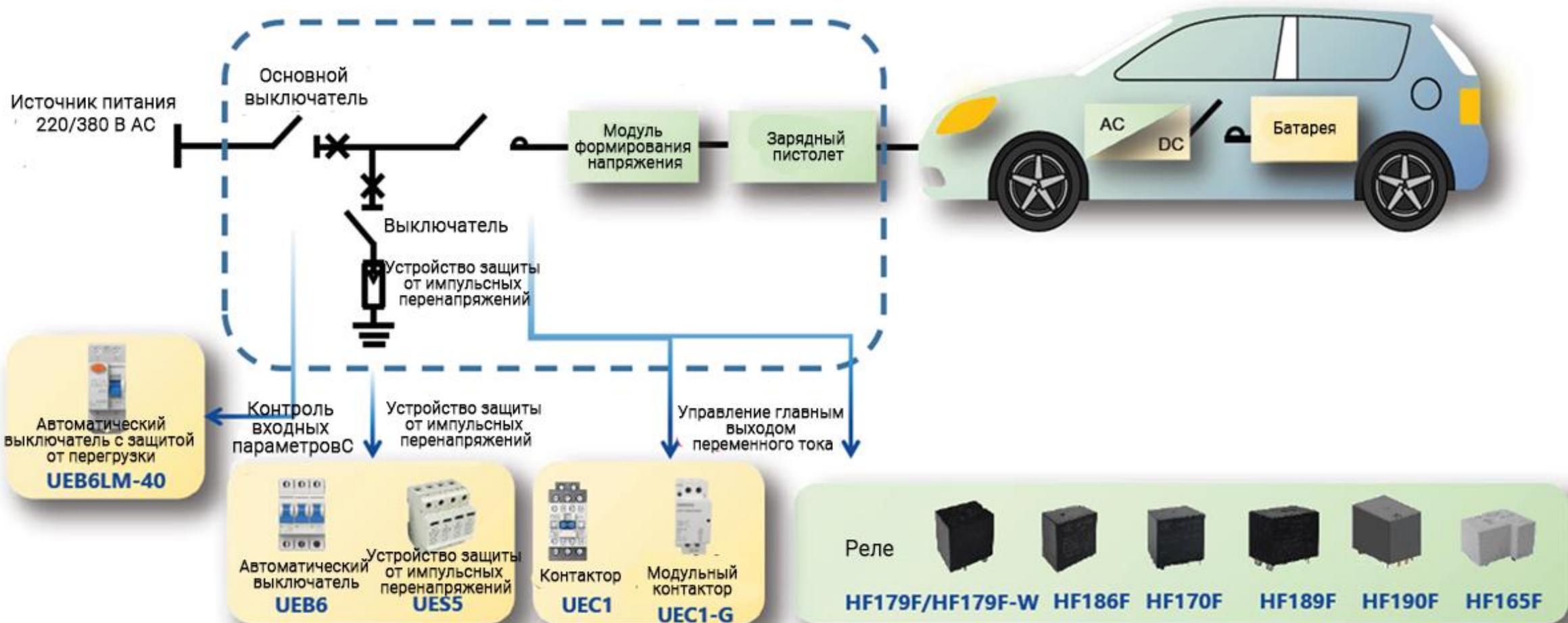


ZXEVO63

Решения для DC зарядных станций



Решения для АС зарядных станций



Разъёмы зарядных станций: Type2, GB/T, CCS2



Type 2 Female EV Plug



Type 2 Male EV Plug

Тип	Разъем Type 2, европейский, гнездо	Разъем Type 2, европейский, вилка
Стандарт	IEC-62196-2	IEC-62196-2
Номинальный ток, А	16, 32, 63 (Single/Three/Phase)	16А, 32А, 63А (Single/Three/Phase)
Рабочее напряжение, В AC	250/480	250/480
Сопротивление изоляции, МОм	> 1000 (при 500 В DC)	> 1000 (при 500 В DC)
Выдерживаемое напряжение, В	≥ 2000	≥ 2000
Сопротивление контактов, макс., МОм	0,5	0,5
Нагрев контактов, К	< 50	< 50
Рабочая температура, °C	-30...50	-30...50
Выдерживаемое усилие на излом, N	>300	>300
Усилие сочленения, N	< 100	< 100
Защита от воды	IP54/IP55	IP54/IP55
Огнестойкость	UL94 V-0	UL94 V-0
Сертификация	TUV, CE	TUV, CE



GB/T DC Charger Connector



GB/T DC Charger Socket

Тип	Разъем-штекер GB/T для зарядки постоянным током	Разъем-гнездо GB/T для зарядки постоянным током
Стандарт	GB/T 20234.3-2015	GB/T 20234.3-2015
Номинальный ток, А	80, 125, 150, 200	80, 125, 150, 200
Рабочее напряжение, В DC	750/1000	750/1000
Сопротивление изоляции, МОм	> 2000 (при 500 В DC)	> 2000 (при 500 В DC)
Выдерживаемое напряжение, В	3500	3500
Сопротивление контактов, макс., МОм	0,5	0,5
Нагрев контактов, К	< 50	< 50
Рабочая температура, °C	-30...50	-30...50
Выдерживаемое усилие на излом, N	>300	>300
Усилие сочленения, N	> 45 < 90	> 45 < 90
Защита от воды	IP54	IP54
Огнестойкость	UL94 V-0	UL94 V-0
Сертификация	CQC	CQC



Разъем-штекер CCS
2 для зарядки постоянным током

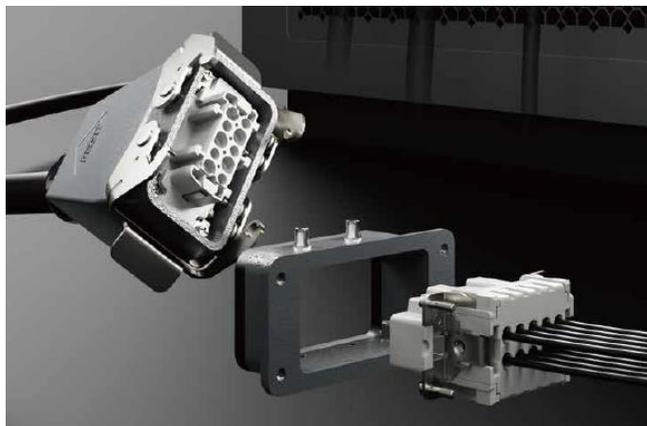


Разъем-гнездо CCS2
для зарядки постоянным током

Тип	CCS2
Стандарт	IEC-62196-3
Номинальный ток, А	80, 125, 150, 200, 250, 300
Рабочее напряжение, В DC	1000
Сопротивление изоляции, МОм	> 1000M (при 500 В DC)
Выдерживаемое напряжение, В	≥ 3000
Сопротивление контактов, макс., МОм	0,5
Нагрев контактов, К	< 50
Рабочая температура, °C	-30...50
Выдерживаемое усилие на излом, N	> 300
Усилие сочленения, N	< 100
Защита от воды	IP54/IP55
Огнестойкость	UL94 V-0
Сертификация	TUV, CE



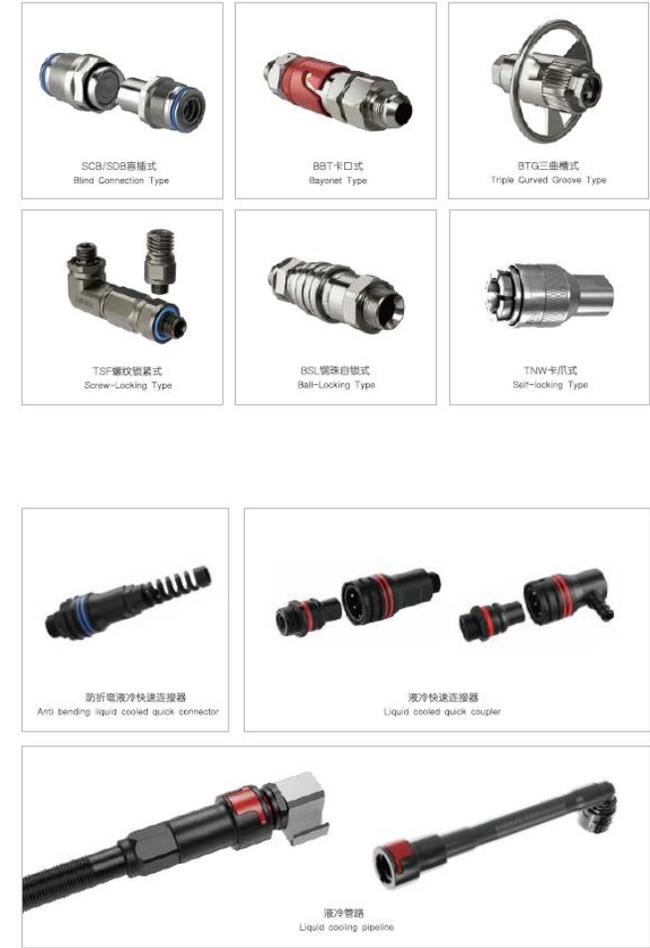
Силовые разъёмы



- До 650А / 4кВ
- До IP69K
- Различные конструктивы



Системы и быстроразъёмные соединители для водяного охлаждения



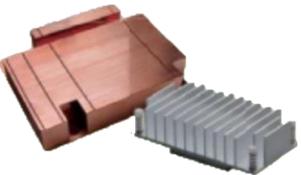
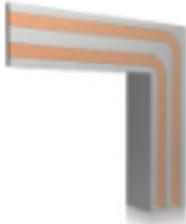
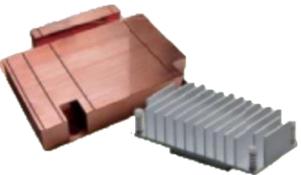
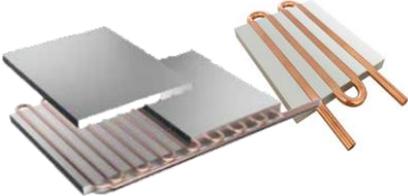


Терморегулирование

- Радиаторы
- Модули охлаждения
- Вентиляторы
- Жидкостное охлаждение



Терморегулирующие устройства для ЗС

Вид ЗС	  		    	 
ЗС малой мощности 		-	-	-
ЗС большей мощности 				-
ЗС высокой мощности 				

Настенная зарядная станция

SUNON®

FCN

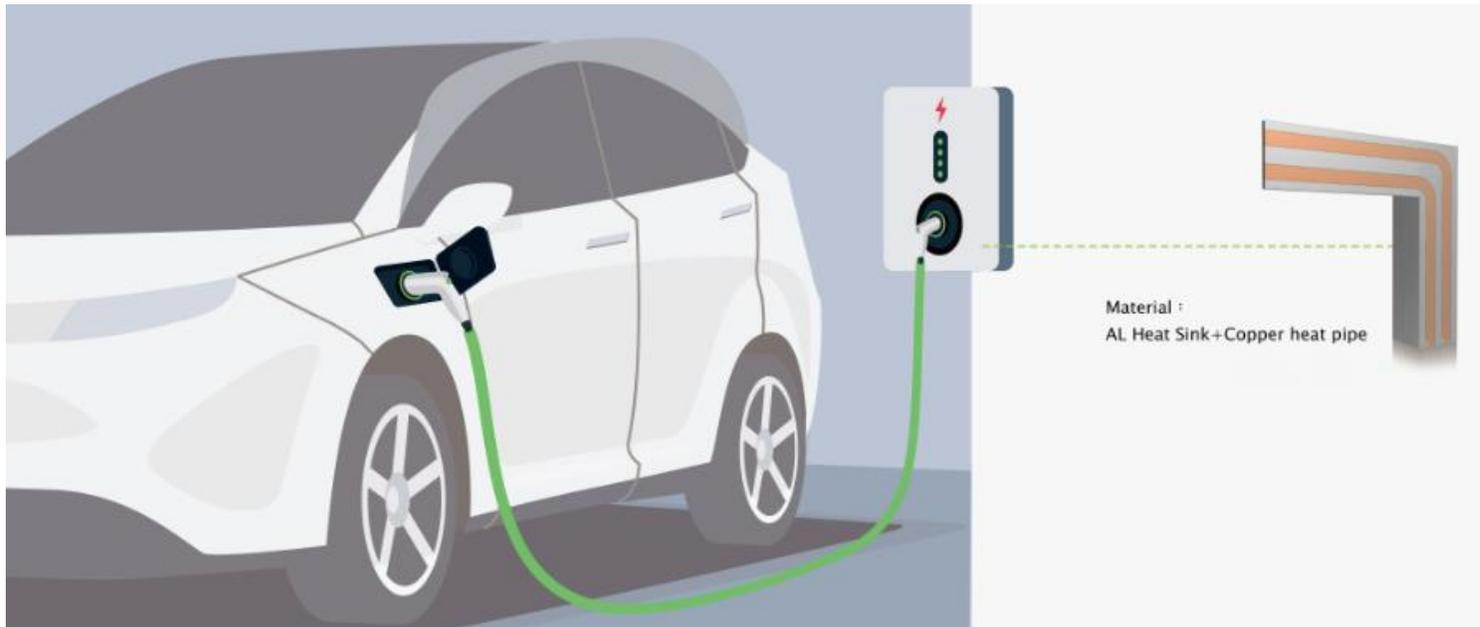
KLS
electronic

Проблема: небольшая ЗС

- ограниченное пространство (проблема рассеивания тепла),
- рабочая температура > 100 °C

Решение: применение модулей двухфазного охлаждения

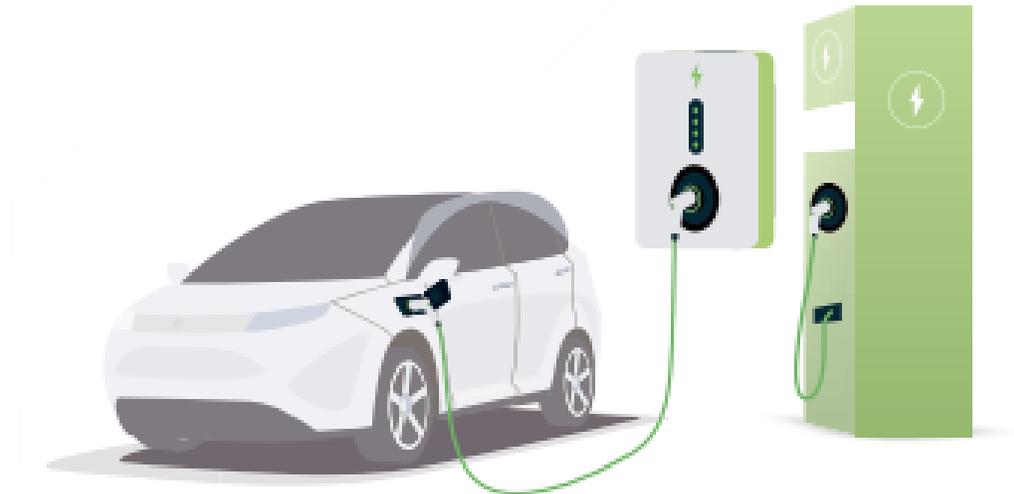
- легкий, тонкий,
- плотно прилегает к источникам тепла системы, быстро и равномерно проводя тепло,
- позволяет быстро снизить температуру системы до оптимального рабочего состояния (< 70 °C)



- Водонепроницаемость
- Длительный срок службы (технология никелирования)
- Низкий уровень вибрации и шума
- Эффективное рассеивание тепла

Требования к терморегулирующим устройствам для ЗС

- Компактность и легкость
 - Доступное место для установки и варианты установки
- Низкое энергопотребление и высокая эффективность
 - Высокие показатели CFM и скорости вращения вентиляторов
- Надежность и долговечность
 - Работа как при обычной, так и при интенсивной эксплуатации
- Работа в особых условиях окружающей среды
 - Эксплуатация в ЗС на открытом воздухе, где влияют погодные условия (IP21 - IP68, GR487)
 - Использование дополнительных фильтров для вентиляторов



Осевые DC вентиляторы для EV зарядных станций

40X28 mm 60X25 mm 80X25 mm 92X25 mm 80X38 mm 92X38 mm 120X38 mm



Fan series	Size, mm	Voltage, V	Speed, RPM	Power, W	Airflow, CFM	Static pressure, In. H2O	Noise, dBA	IP Range	Temperature
GF	40x28	12	17600	6.96	24.6	2.07	58.1	21 ~ GR487	-10°C ~ 70°C
PF	40x28	24	13500	2.88	19.2	1.15	52.9	21 ~ 68	-10°C ~ 70°C
GF	60x25	24	9600	4.8	38.8	0.81	53.2	21 ~ GR487	-10°C ~ 70°C
PF	60x25	24	8000	4.08	37.1	0.69	49.8	21 ~ 68	-10°C ~ 70°C
PF	80x25	24	4800	3.72	57.6	0.36	45.1	21 ~ 68	-10°C ~ 70°C
PF	92x25	24	4700	4.61	74.1	0.35	47.3	21 ~ 68	-10°C ~ 70°C
GF	80x38	12	11200	24	110	2.11	66.2	21 ~ GR487	-10°C ~ 70°C
PF	80x38	24	12900	33.6	134.7	2.79	68.3	21 ~ 68	-10°C ~ 70°C
GF	92x38	24	9500	21.6	130.7	2.1	66.2	21 ~ GR487	-10°C ~ 70°C
PF	92x38	24	9000	14.4	125.6	1.76	65.1	21 ~ 68	-10°C ~ 70°C
PF	120x38	24	5800	31.2	207.8	1.17	63.4	21 ~ 68	-20°C ~ 80°C

Осевые DC вентиляторы для EV зарядных станций



Energy Saving

40 x 40 x 28 mm



Waterproof and Dustproof



High Speed

80 x 80 x 38 mm



Low Noise

Model	Voltage, V	Speed, RPM	Power, W	Airflow, CFM	Static pressure, mm H2O	Noise, dBA	Temperature
RGD4028B1	12	23000	7.8 (12V)	26.3	80.0	58	-10°C ~ 70°C
	24	18000	7.2 (24V)				
RGV4028B1	12	30000	25.2	34.0	152.0	71	-10°C ~ 70°C
		26500	17.4	30.2	112.4	67	-10°C ~ 70°C
RGD8038B1	12	9000	33.6	123.3	50.0	67	-10°C ~ 70°C
RGD8038B2	24		33.6				
RGD8038B4	48		36				
RGH8038B1	12	7500	18.6	105.2	34.8	63	-10°C ~ 70°C
RGH8038B2	24		18.7				
RGH8038B4	48		21.6				
RGM8038B1	12	6000	10.2	83.4	21.8	57	-10°C ~ 70°C
RGM8038B2	24		10.8				
RGM8038B4	48		13.4				
RGL8038B1	12	4500	5.4	61.5	12.4	49	-10°C ~ 70°C
RGL8038B2	24		6				
RGL8038B4	48		8.6				
RGV8038B1	12	16500	39.6	125	134	73	-10°C ~ 70°C
		17500	46.8	132	155	73.5	-10°C ~ 70°C

Осевые АС вентиляторы для EV зарядных станций



172 x 150 x 51 mm



Ø 222 x 60 mm



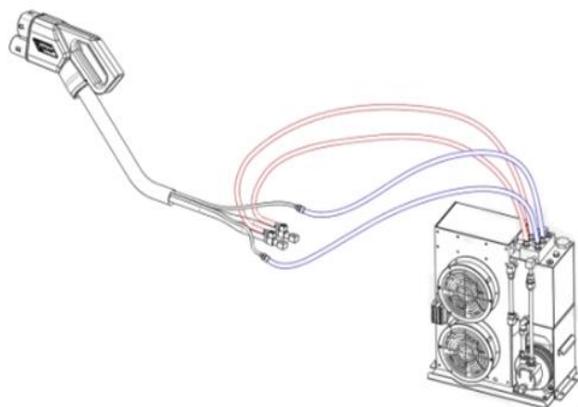
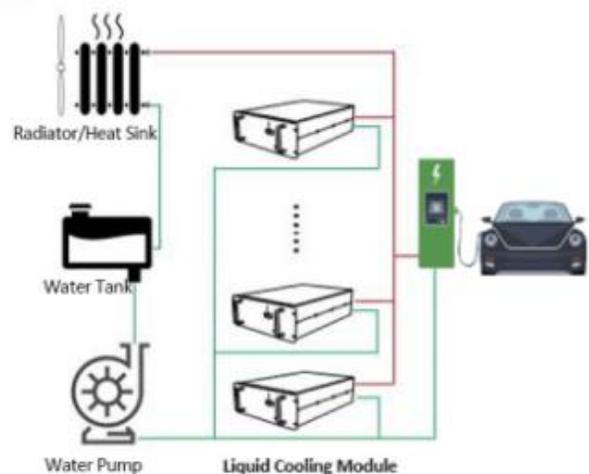
Model	Voltage, VAC	Freq, Hz	Speed, RPM	Power, W	Airflow, CFM	Static pressure, mm H2O	Noise, dBA	Temperature
RAH1751B1-C	220~240	50/60	2850/3300	46/50	250/293	16/20	56/61	-10°C ~ 65°C
RAM1751B1-C	220~240	50/60	2500/2800	42/43	210/245	12/12	53/55	-10°C ~ 65°C
RAH1751B2-C	100~125	50/60	2850/3300	46/50	250/293	16/20	56/61	-10°C ~ 65°C
RAM1751B2-C	100~125	50/60	2500/2800	39/40	210/245	12/13	53/55	-10°C ~ 65°C
RAH1751B1-C1	220~240	50/60	2850/3300	46/50	250/293	16/20	56/61	-10°C ~ 65°C
RAM1751B1-C1	220~240	50/60	2500/2800	42/43	210/245	12/12	53/55	-10°C ~ 65°C
RAH1751B2-C1	100~125	50/60	2850/3300	46/50	250/293	16/20	56/61	-10°C ~ 65°C
RAM1751B2-C1	100~125	50/60	2500/2800	39/40	210/245	12/13	53/55	-10°C ~ 65°C
RAH2260B1-C	220~240	50/60	2800/3200	50/60	430/485	24/18	59/62	-10°C ~ 65°C
RAH2260B2-C	100~125	50/60	2800/3200	50/56	430/485	24/18	59/62	-10°C ~ 65°C

Осевые вентиляторы

	Особенности	Альтернатива для	Внешний вид
DC	<p>□ 10 mm .. Ø254 mm ~ 4 – 748 CFM 5, 12, 24, 48VDC IP21, IP52, IP55, IP68, GR487</p>	<p>ebmpapst</p> <p>NMB A Minebea Company</p> <p>DELTA</p> <p>SANYODENKI</p>	
AC	<p>□ 80 mm .. Ø300 mm □ 80 mm .. □970mm (all metal) ~ 23 - 11802 CFM 100 - 420VAC</p>		
EC	<p>□ 60 mm .. Ø200 mm ~ 17.5 – 279 CFM 100 - 240VAC IP21, IP55, IP68, ATEX</p>		

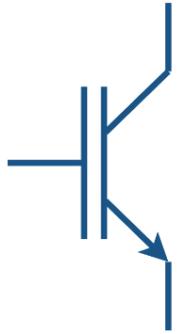
Системы жидкостного охлаждения

Системы воздушного охлаждения	Системы жидкостного охлаждения
<ul style="list-style-type: none">+ Простота+ Легкость установки и обслуживания+ Экономичность (ниже стоимость)	<ul style="list-style-type: none">+ Более высокая эффективность охлаждения+ Надежность+ Низкий уровень шума
<ul style="list-style-type: none">- Производительность ниже	<ul style="list-style-type: none">- Более сложная установка и обслуживание (регулярная проверка уровня ОЖ и герметичности)- В качестве основного способа отвода тепла от всей системы по-прежнему используются радиаторы и вентиляторы- Высокая стоимость



Терморегулирующие устройства для ЗС

	SUNON	Jiulong	Forcecon	KLS	X-FAN
Осевые вентиляторы DC	★	★	★	★	★
Осевые вентиляторы AC	★	★		★	★
Осевые вентиляторы EC	★	★			★
Радиаторы	★		★	★	
Модули охлаждения	★		★	★	
Системы жидкостного охлаждения	★		★		



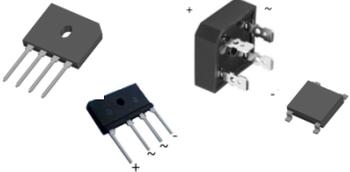
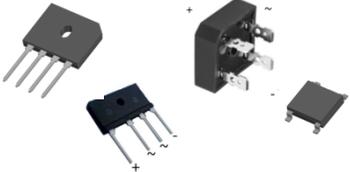
Полупроводниковые компоненты

- Si дискретные компоненты
 - MOSFET
 - IGBT
 - FRD
- SiC- дискретные компоненты
 - SiC MOSFET
 - SiC SBD
- Модульные полупроводниковые компоненты
 - IGBT модули
 - SiC MOSFET модули
 - Диодные, тиристорные и диодно-тиристорные модули



Si дискретные компоненты

Кремниевые

	Особенности	Бренд	Вид
Si MOSFET	V_{си} 500 – 1500 В. MOSFET с V_{си} 650 В самый популярный вариант для реализации ЗУ до 22 кВт, доступны варианты с I_с до 100 А	SUNCOYJ, Wayon, JSCJ, JIEJIE, JIEJIE, NCE, CR Micro, ANBON, Atelect, UTC, Shikues	
IGBT	V_{кэ} 600, 650 и 1200 В. Доступны варианты с I_к до 200 А	SUNCOYJ, Starpower, NCE, JSCJ, Atelect, CR Micro, BEIYI, Xiner, UTC, Shikues, Wayon	
FRD	V _r 500 – 1600В, прямой ток I_f до 75 А. Время восстановления t_{rr} до 14 нс.	SUNCOYJ, JSCJ, JIEJIE, ANBON, CR Micro	
Выпрямительные мосты	V _r от 400 до 1000В, прямой ток I_f до 75 А. Время восстановления t_{rr} до 35 нс.	SUNCOYJ, JSCJ, ANBON, JIE JIE UTC, Shikues	

Дискретные MOSFET

Vds	SUNCOYJ	Wayon	JSCJ	JIEJIE	NCE	CR Micro	ANBON	Atelect	UTC	Shikues
500/550 В		★		★		★		★	★	★
600 В	★	★	★	★	★	★		★	★	
650 В	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
700 В		★		★	★	★		★	★	★
800 В	★	★			★	★	★	★	★	★
900 В	★	★				★	★	★	★	★
1000 В		★					★	★	★	★
1200 В		★				★		★	★	★
1500 В		★				★		★	★	★



TO-220-3



TO-247-3



TO-263 (D2PAK)



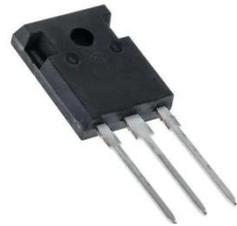
TO-252 (DPAK)

Дискретные IGBT

Vce	SUNCOYJ	Starpower	NCE	JSCJ	ATelect	CR Micro	BEIYI	Xiner	UTC	Shikues	Wayon
600 B		★	★			★		★	★		
650 B	★		★	★	★	★	★	★	★	★	★
1200 B	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	



TO-220-3



TO-247-3



TO-263 (D2PAK)

Дискретные выпрямительные компоненты

FRD (Fast recovery diode – диод с быстрым восстановлением)

VR	SUNCOYJ	JSCJ	JIEJIE	ANBON	CR Micro
500 B	★	★		★	
600 B	★	★	★	★	★
650 B	★	★	★		
700 B					
800 B	★	★	★	★	★
900 B					
1000 B	★	★	★	★	
1200 B	★	★	★		★
1600 B	★				



SMB



SMC



TO-220-2



TO-247-2



DO-41



TO-252 (DPAK)



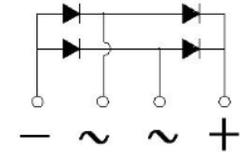
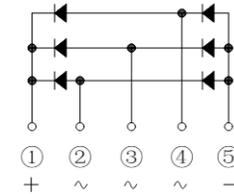
TO-263 (D2PAK)

Выпрямительные мосты

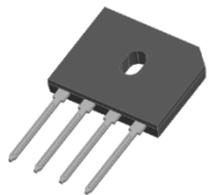
General purpose – основного назначения

FRD (Fast recovery diode – диод с быстрым восстановлением)

Vr	SUNCOYJ	JSCJ	ANBON	JIE JIE	UTC	Shikues
400 B	★	★	★	★		★
600 B	★	★	★	★	★	★
650 B						
700 B						
800 B	★		★	★	★	★
900 B						
1000 B	★	★	★	★		★



Примеры топологии диодного моста.



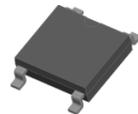
GBU



JA



BR



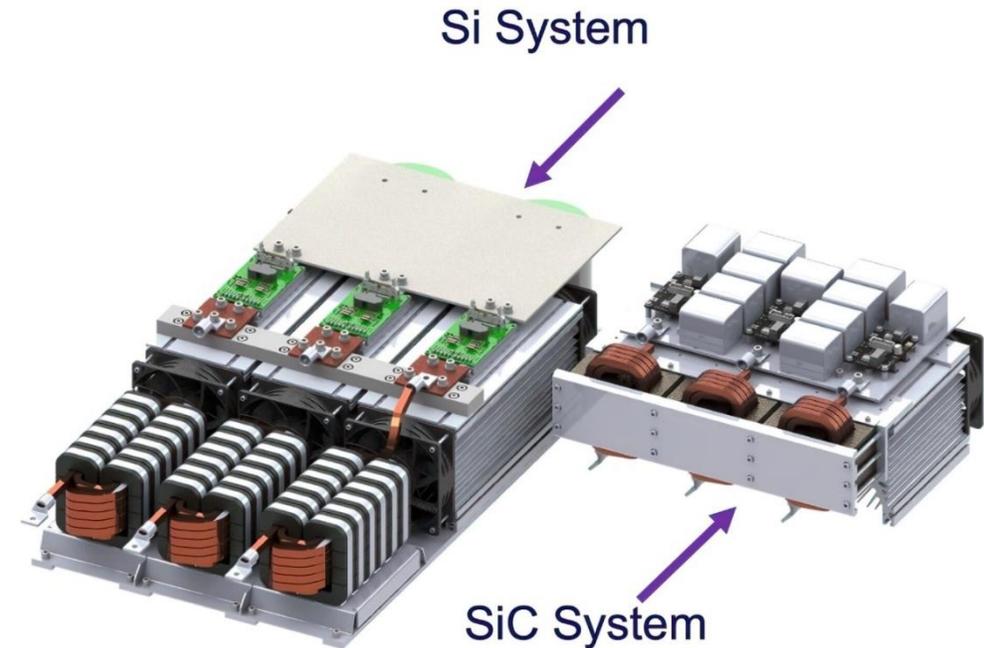
ABS

Si (Кремний) или SiC (Карбид кремния)?

Преимущества SiC:

- **Высокое напряжения пробоя** (до 3000В по сравнению с 1000В для Si)
- **Высокая энергоэффективность.** Низкие потери на переключение. Меньше потери в виде тепла.
- **Стабильность параметров при высоких температурах** (до 200°C по сравнению со 150°C для Si).
- **Высокая частота переключений**, более 100кГц.

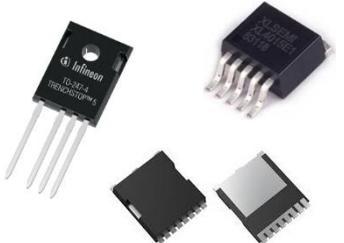
Это позволяет уменьшить размеры пассивных компонентов (индуктивностей и конденсаторов). Однако вызывает сложности (решаемые) в виде большого количества помех в цепях управления.



Преобразователи одинаковой мощности на базе Si и SiC компонентов.

SiC дискретные компоненты

Карбид-кремниевые

	Особенности	Бренд	Вид
SiC MOSFET	V_{си} 650 – 3300 В. MOSFET с V_{си} 650 и 1200 В самые популярные варианты для реализации ЗУ от 20 до 40 кВт, доступны варианты с I_с до 150 А	SUNCOYJ, ANBON, Atelect, Wayon, JSCJ, CR Micro	 A collection of SiC MOSFET components in various packages, including TO-18, TO-247, and TO-263.
SiC SBD / SKY / Schottky (Шоттки)	V_r 600 – 3300В, прямой ток I_f до 100 А. Практически нулевое время восстановления.	GPT, SUNCOYJWayon, ANBON, JSCJ, CR Micro, Atelect, Shikues	 A collection of SiC SBD / SKY / Schottky components in various packages, including TO-18, TO-247, and TO-263.

Дискретные SiC MOSFET

	SUNCOYJ	ANBON	Atelect	Wayon	JSCJ	CR Micro
650 В	★	★	★	★	★	★
750 В		★				
900 В		★				
1200 В	★	★	★	★	★	★
1700 В	★	★	★	★	★	
3300 В		★				



TO-220-3



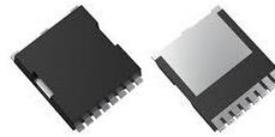
TO-247-3



TO-247-4



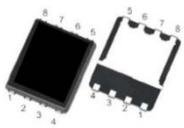
TO-263 (D2PAK)



TOLL

Дискретные SiC SBD / SKY / Schottky (Шоттки)

VR	GPT	SUNCOYJ	WAYON	ANBON	JSCJ	CR MICRO	ATELECT	SHIKUES
600 В	★							
650 В	★	★	★	★	★	★	★	★
1200 В	★	★	★	★	★	★	★	★
1700 В	★	★		★			★	
2000 В	★							
3300 В	★							



DFN5*6



TO-220-2



TO-220-3



TO-247-2



TO-247-3



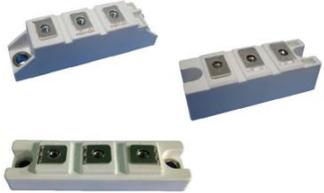
TO-252 (DPAK)



TO-263 (D2PAK)

Модульные полупроводниковые компоненты

Si IGBT и выпрямительные модули, SiC MOSFET модули

	Особенности	Бренд	Вид
IGBT модули	V_{си} 650 – 1700 В. IGBT модули с V_{си} 650 и 1200 В самые популярные вариант для реализации ЗУ от 50 кВт, доступны варианты с I_к до 900 А	Starpower, SUNCOYJ, LEAPERS, BEIYI, Atelect, JSCJ, CRRC, Xiner	
SiC MOSFET модули	V_{си} 650, 1200, 1400, 1700 В. IGBT модули с V_{си} 650 и 1200 В самые популярные варианты для реализации ЗУ от 50 кВт. Наиболее распространены линейки с током до 400А , но также доступны варианты с I_с до 800 А	Leapers, BEIYI, Atelect, Starpower, Semiduken	
Выпрямительные модули	Диодные, Тиристорные и Диодно-Тиристорные модули. V _r 500 – 1600В, прямой ток I_f до 500 А . Время восстановления t_{rr} до 24 нс для FRD модулей.	SUNCOYJ, Jingbaiyuan, JIEJIE	

Силовые модули SiC и IGBT

IGBT модули

Vds	Starpower	SUNCOYJ	LEAPERS	BEIYI	Atelect	JSCJ	CRRC	Xiner
650 B	★	★	★	★	★			★
1200 B	★	★	★	★	★	★	★	★
1700 B	★	★	★	★	★	★	★	★

SiC модули

Vds	Leapers	BEIYI	Atelect	Starpower	Semiduken
650 B			★	★	★
1200 B	★	★	★	★	★
1400 B	★				
1700 B	★	★	★	★	★



Easy 1B



Easy 2B



PIM



EconoDual (ED)



62 mm



HP 6



HP 7

Выпрямительные диодные и диодно-тиристорные модули

FRD диодные модули

Vrrm	SUNCOYJ	Jingbaiyuan
400 B	★	★
600 B	★	★
1200 B	★	★



D1



F5



F2N

Диодные, тиристорные и диодно-тиристорные модули

Vrrm	SUNCOYJ	JIEJIE	Jingbaiyuan
600 B		★	★
800 B	★	★	★
1200 B	★	★	★
1600 B	★	★	★
1800 B	★	★	★
2000 B	★	★	★
2200 B		★	★

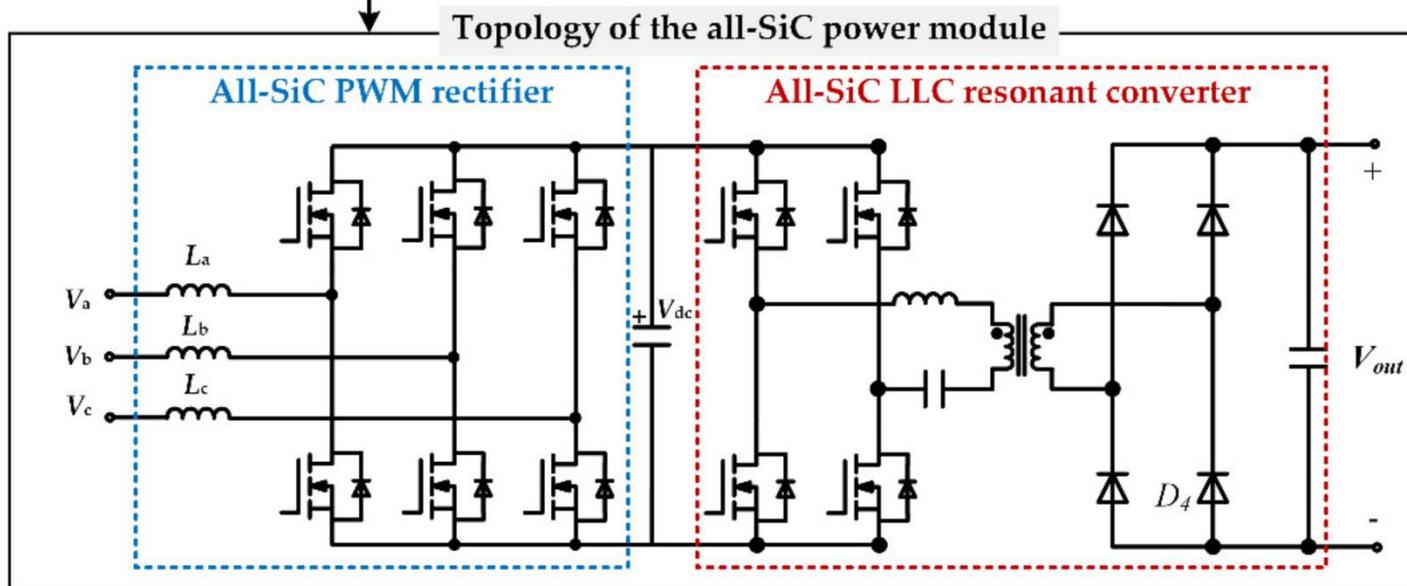
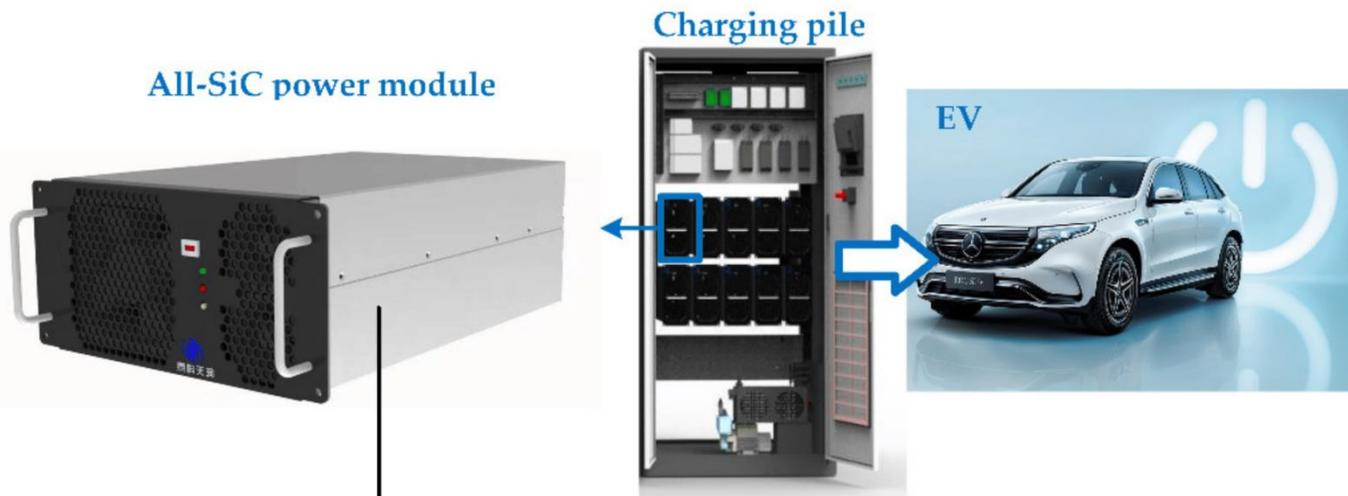


Пассивные КОМПОНЕНТЫ

- Пленочные конденсаторы
- Индуктивные компоненты
- Предохранители



Пассивные компоненты для зарядных станций



Блок ЭМС:

- Синфазные индуктивные фильтры
- Помехоподавляющие конденсаторы

Накопительные Конденсаторы:

- Входные DC-Link конденсаторы
- Выходные конденсаторы

Резонансный контур:

- Резонансная индуктивность
- Резонансный конденсатор
- Снабберные конденсаторы

Защита:

- Силовые плавкие предохранители

Пленочные конденсаторы для зарядных станций



HONGFA - Производитель широко спектра пленочных конденсаторов для AC-DC и DC-DC ячеек зарядных станций и бортовых зарядок (OBC)

EMI+PFC



HCBB62-X2



HCBB62-X2T



HMKP21

DC-Link



HCDA



HCDB



HCDC

Snubber/
Resonant



HCSA



HCSB



HMMKP82



HCSC

AC Filter

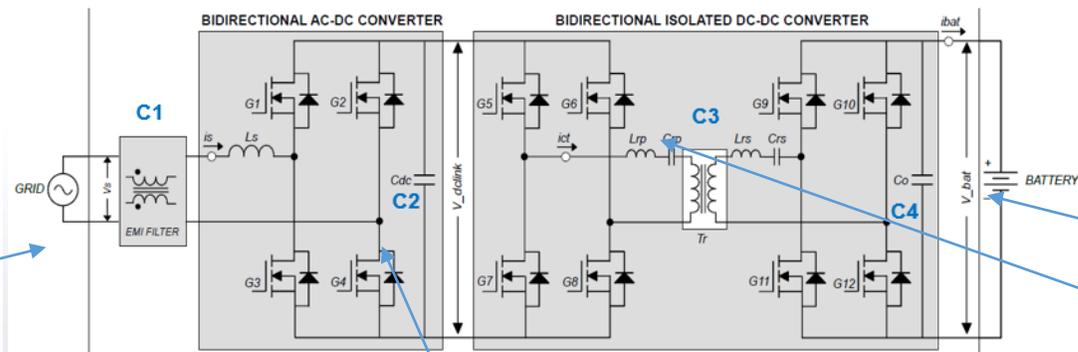


HCAA



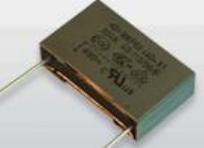
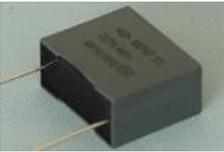
HCAB

Пленочные конденсаторы

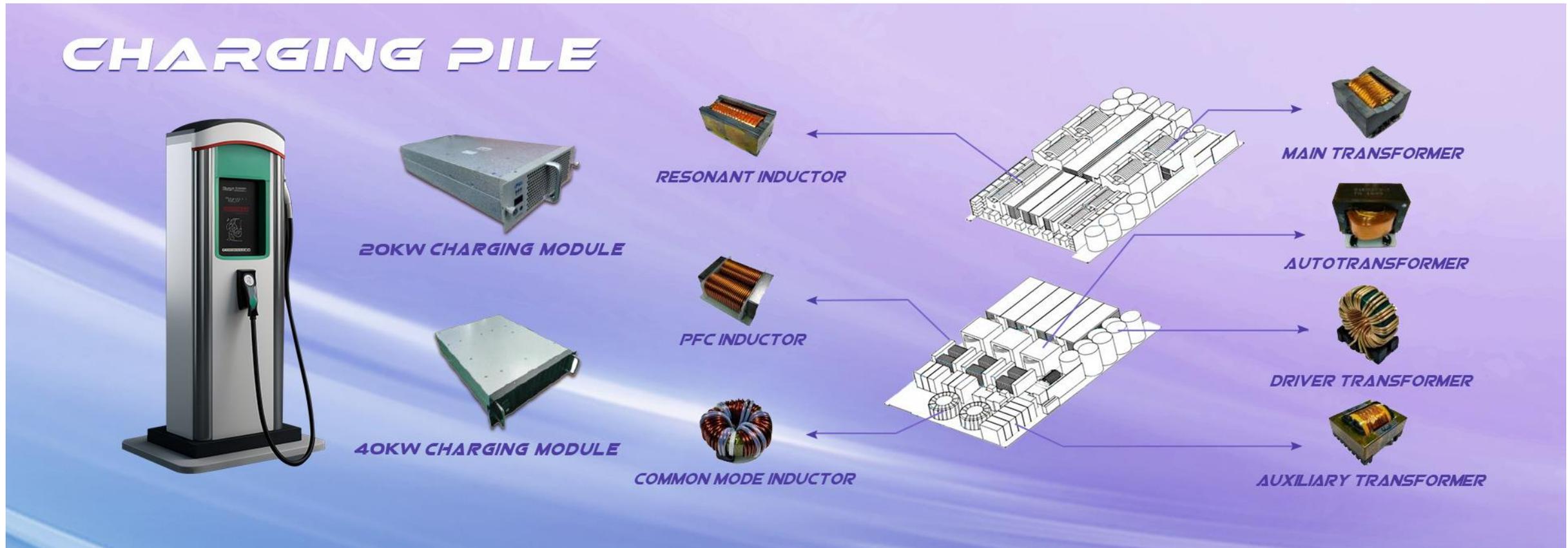


C1: ЭМИ-Фильтр	PFC-Фильтр	C2: DC-LINK Фильтр	Снаббер	C3: LLC Резонанс	C4: Выходной Фильтр	
Interference suppression Class X2 Помехоподавляющие по стандарту IEC 60384-14	Metallized polypropylene Общего применения, включая ККМ	DC-Link for PCB Фильтрация и накопление для DC, высокий ток пульсаций и низкий ESR	Snubber capacitor Малые потери и нагрев в высокочастотных (ВЧ) цепях - идеальны для снаббера	Double sided metallized polypropylene Большая скорость нарастания напряжения (dV/dt) для ВЧ	Metallized polypropylene Общего применения, высоковольтные, для AC\DC и импульсных цепей	
HONGFA \ FARATRONIC						
HCBB62X2\X2T C42	HMKP25 C35	HCDB C3D	HCDA C3B	HCSC C38	HMMKP82 C82	HMKP21 C32
275~310VAC 0.001~25.0μF	450~630VDC 0.022~22μF	500V~1500VDC 0.6~140μF	600~4000VDC 20~5500μF	630~2500VDC 0.047~10μF	250~2000VDC 0.00068~3.9μF	160~2000VDC 0.00056~15μF

Пленочные конденсаторы для ЭМС и подавления ЭМП

Категория	Серии	Вид	Назначение	Параметры	
X2-класс	HCBB62X2, X2T HONGFA C42*, C4B* FARATRONIC JFV*, JFZ*, JFW* JB склад!		<ul style="list-style-type: none"> Подавление дифференциальных помех Включение фаза-нейтраль Соответствие IEC 60384-14, ENEC, VDE, UL X2-класс: <310VAC, импульсы до 2.5кВ, бытового применения для однофазных сетей	~275\305\310 VAC 0.001μF~25.0 μF	  
X1-класс	HCX1 HONGFA C44, C45, C47 FARATRONIC		X1-класс: 440-480VAC, импульсы до 4кВ, промышленного применения для трехфазных сетей ! Могут быть заменены на Y-класс	~330\440\480\760 VAC 0.0010μF ~15.0μF	
Y2-класс	HCY2 HONGFA C43 FARATRONIC		<ul style="list-style-type: none"> Подавление синфазных помех Включение фаза, нейтраль – земля Соответствие IEC 60384-14, ENEC, VDE, UL Y2-класс: <300VAC, импульсы до 5кВ, бытового применения для однофазных сетей	~300 VAC 0.0010μF ~ 1.0μF	
Y1-класс	C47 FARATRONIC		Y1-класс: 440-500VAC, импульсы до 8кВ, промышленного применения для трехфазных сетей! Нельзя менять на X-класс	~440\500 VAC 0.000 47μF ~0.10μF	

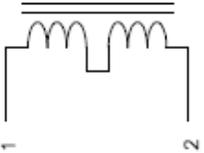
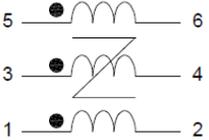
Индуктивные компоненты для зарядных станций



Fuantronics (PAIRUI) – производитель точных, индуктивных компонентов для зарядных станций.
Доступна кастомизация и производство по ТЗ клиента

Синфазные фильтры и силовые индуктивности

Силовые индуктивности производства **Fuantronics (PAIRUI)**

Серия	Схема	Вид	Индуктивность	Ток	DCR
FABL*H			200-310 мкГн	40-80 А	4.7-7.8 мОм
FABL*V	Силовые индуктивности с плоским проводом		60-310 мкГн	40-100 А	1.7-7.8 мОм
FACM*H			0.5-14 мГн	20-100 А	0.4-7 мОм
FACM*V	3-х фазные синфазные фильтры		2.5-17 мГн	10-40 А	1.4-14 мОм

Резонансные индуктивности

Резонансные индуктивности производства Fuantronics (PAIRUI)

- Вертикальное и горизонтальное исполнение
- Рабочий диапазон температур: -40°C ... +150°C
- Рабочие частоты: 100 кГц

Part No.		Ind. (uH)	Current (A)	D.C.R (mΩ). typ
FARTC-100J30R0V	FARTC-100J30R0H	10.0	30	3.5
FARTC-8R2J30R0V	FARTC-8R2J30R0H	8.2	30	3.5
FARTC-6R8J30R0V	FARTC-6R8J30R0H	6.8	30	3.5
FARTC-5R6J35R0V	FARTC-5R6J35R0H	5.6	35	3.5
FARTC-4R7J35R0V	FARTC-4R7J35R0H	4.7	35	3.5
FARTC-3R9J35R0V	FARTC-3R9J35R0H	3.9	35	3.5
FARTC-3R3J35R0V	FARTC-3R3J35R0H	3.3	35	3.5
FARTC-5R6J40R0V	FARTC-5R6J40R0H	5.6	40	1.7
FARTC-4R7J45R0V	FARTC-4R7J45R0H	4.7	45	1.7
FARTC-3R9K50R0V	FARTC-3R9K50R0H	3.9	50	1.7
FARTC-3R3K50R0V	FARTC-3R3K50R0H	3.3	50	1.7

Серия FARTC



Плавкие предохранители для зарядных станций



ADLER - Производитель широко спектра автомобильных плавких предохранителей для AC-DC и DC-DC ячеек зарядных станций и бортовых зарядок (OBC)

Автомобильные предохранители до 500V

AE4

Volt : 200VDC/275VAC



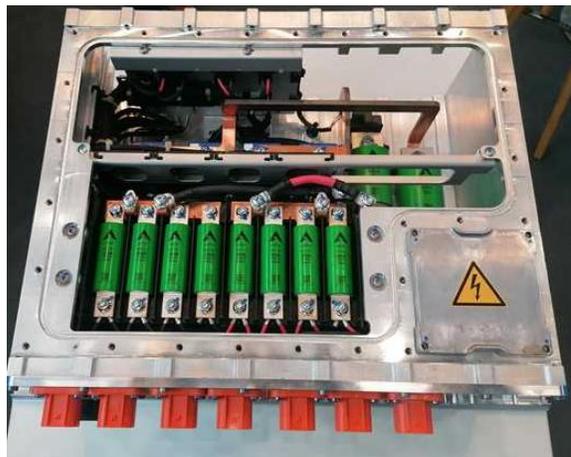
Performance ref : UL248-20/ISO8820-8
rated current : 10-50A
breaking capacity : 10kA; 20kA
size : 10x26mm

AE2

Volt : 500VDC/275VAC



Performance ref : UL248-20/ISO8820-8
rated current : 10-50A
breaking capacity : 20kA
size : 10x38mm



EF3

Volt : 315VDC



Performance ref : UL248-20/ISO8820-8
rated current : 150-700A
breaking capacity : 50kA
size : 77x20/79x32/79x32/77x30mm

AE5

Volt : 500VDC



Performance ref : JASO D622/ISO8820-8
rated current : 50-700A
breaking capacity : 30kA; 50kA
size : 21x40/25x44/31x53/38x53/51x53mm

EF5

Volt : 500VDC



Performance ref : UL248-20
rated current : 100-400A
breaking capacity : 50kA
size : 49x22/49x36mm

Автомобильные предохранители 800-1000VDC

AE7

Volt : 800VDC



Performance ref : UL248-20/IEC60269-4
rated current : 60-600A
breaking capacity : 50kA
size : 25x66/38x72/51x72

AE3

Volt : 850VDC



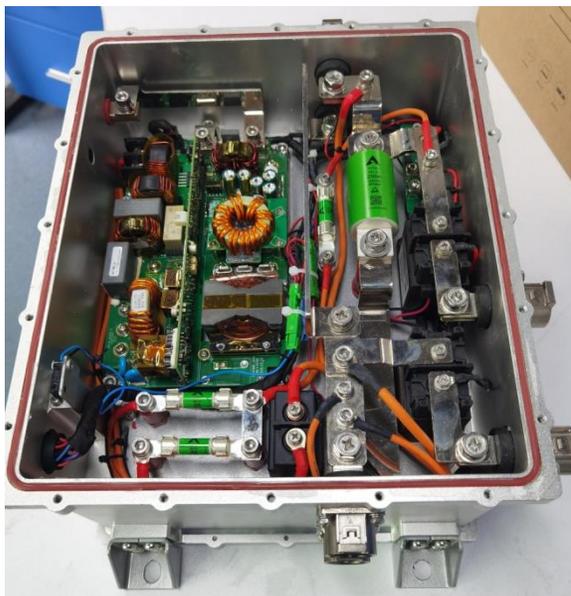
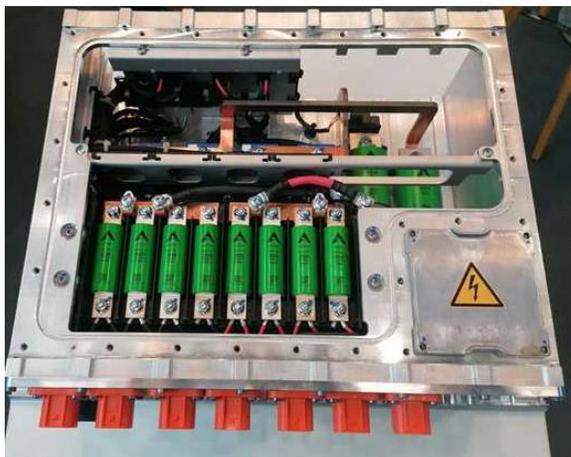
Performance ref : UL248-20/ISO8820-8
rated current : 5-50A
breaking capacity : 20kA
size : 10x38mm

AEX

Volt : 1000VDC



Performance ref : UL248-20/ISO8820-8
rated current : 70-800A
breaking capacity : 50kA
size : 31x66/31x83/51x89/64x88



EF8

Volt : 800VDC



Performance ref : UL248-20
rated current : 100-400A
breaking capacity : 50kA
size : 57x22mm/ 57x32mm

AE6

Volt : 1000VDC



Performance ref:UL248-20/ISO8820-8
rated current : 5-80A
breaking capacity : 30kA; 50kA
size : 10x38/14x51/14x65/22x65mm

EFX

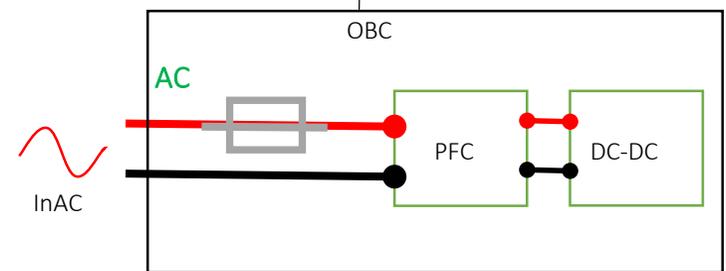
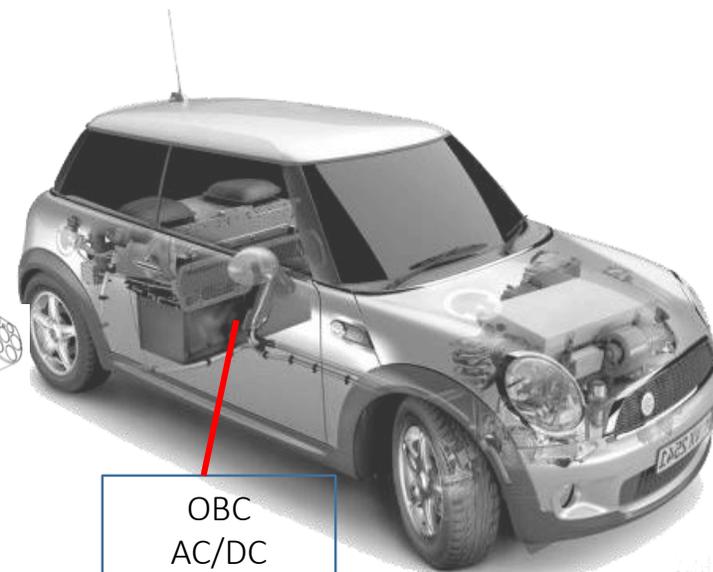
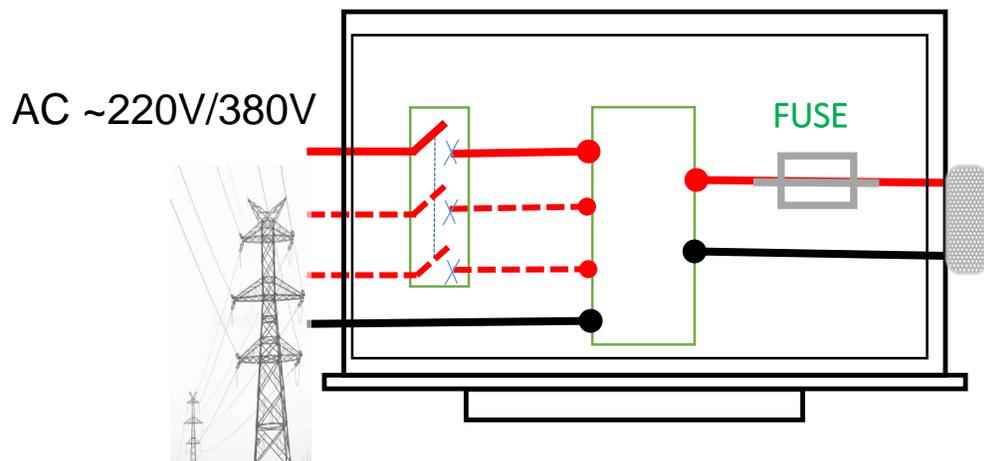
Volt : 1000VDC



Performance ref : UL248-20/JASO
D622
rated current : 63-500A
breaking capacity : 50kA
size : 57x22mm/ 57x32mm

Плавкие предохранители для AC-зарядок

Силовые предохранители для медленных (slow charging)
AC-зарядок на 7\11\21 кВт



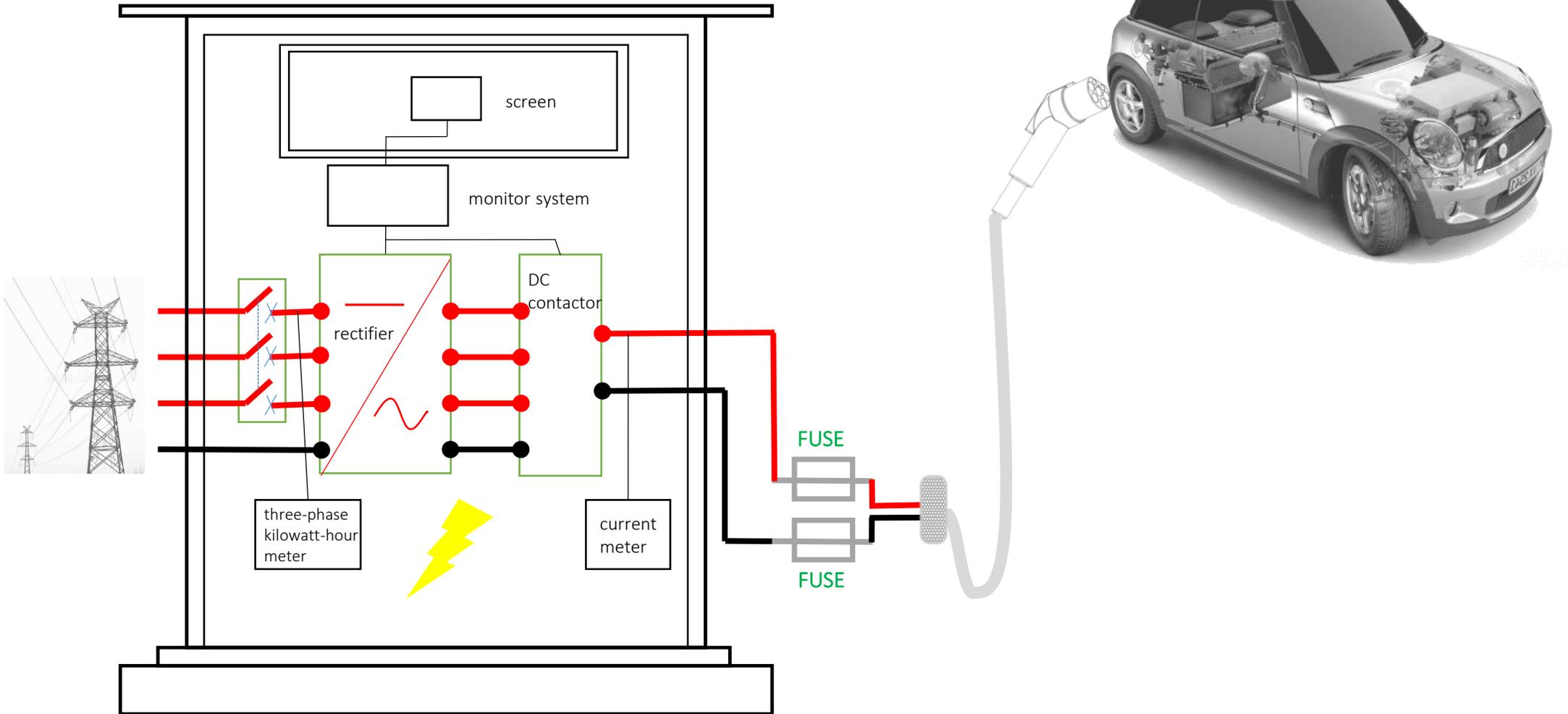
Мощность	Напряжение	Ток	Серия
7KW	275VAC	30A 40A 50A 63A	AE4
11KW			
21KW	420VAC	50A 60A 70A 80A	EV5

Плавкие предохранители для АС-зарядок

Силовые предохранители для медленных (slow charging) АС-зарядок на 7\11\21 кВт

Серия	Вид	Стандарты	Типоразмер	Рабочее Напряжение	Номинальный Ток	Отключающая способность
AE4 EV Fuse		JASO D622 ISO 8820-8 UL248-20 IEC60269-7 UL248-13 GB/T 13539-4	10x26 mm	200 VDC 275VAC	10-63 A	10 kA@200Vdc 20 kA@275Vac
EV5 EV Fuse		UL 248-20 UL 248-13 IEC 60269-4 ISO 8820-8 GB/T 31465.6	14x40 mm	500 VDC 420VAC	50-80 A	20kA@500Vdc 6kA@420Vac

Плавкие предохранители для DC-зарядок



Плавкие предохранители для DC-зарядок

Силовые предохранители для зарядных станций производства **ADLER**
для DC-шин постоянного напряжения

Серия	Вид	Типоразмер	Рабочее Напряжение	Номинальный Ток	Отключающая способность
AT5 EVSE		30x50 мм, 38x50 мм	500 Vdc	60-400 A	20 kA@500 Vdc
AT7 EVSE		38x70 мм	800 Vdc	125-400 A	20 kA@800 Vdc
AT8 EVSE		18x68 мм, 30x65 мм	800 Vdc	50-200 A	10-20 kA@800 Vdc
ATX EVSE		133x37 мм, 133x81 мм	1000 Vdc	250-600 A	50 kA@100 Vdc

Плавкие предохранители для DC-зарядок

Рекомендации по выбору предохранителя для DC-зарядок с напряжением до 750VDC:

- 60kW 80A – использовать 125A предохранитель
- 120kW 160A – использовать 250A ... 300A предохранитель

- 100kW около 133A – использовать 200A предохранитель
- 150kW 200A – использовать 300A ... 350A предохранитель
- 200kW около 266A – использовать 400A ... 450A предохранитель

- 300kW около 400A – использовать 600A ... 700A предохранитель
- 350kW около 470A – использовать 700A ... 800A предохранитель
- 500kW около 500A ... 600A - использовать 800A ... 1000A предохранитель

Общее правило запаса по току: коэффициент x1.5 к рабочему току!

Спасибо за внимание!