

## Elektromobilių įkrovimo standartai

Elektromobilių įkrovimo standartai yra reglamentuojami Tarptautinės elektrotechnikos komisijos (angliškai IEC). Pagrindinis šiuo metu naudojamas Europos Sąjungos teritorijoje yra IEC62196 standartas. Jis reglamentuoja naudojamą jungtis ir kabelius, o taip pat įkrovimo režimus.

IEC 62196 standarte įkrovimas nuolatinė srove (greitas) ir įkrovimas kintamąja srove (nuo buitinio tinklo) reglamentuojami atskirai. Pirmiausiai reikia suprasti, kad elektromobilio akumulatorius yra nuolatinės srovės, o tinkle turime kintamą srovę. Taigi, elektromobilio įkrovimui privalome konvertuoti (išlyginti) kintamą srovę į nuolatinę. Tam tikslui naudojamas įkrovimo prietaisas, kuris yra kiekviename elektromobilyje kaip neatsiejama jo dalis (on board). Įkraunant elektromobilį nuo kintamos srovės stotelės, įkrovimo srovė apribuojama ne tik pačios stotelės galingumu, bet ir įkraunamo elektromobilio įkrovimo prietaiso galingumu. Elektromobilio gamintojas visada nurodo maksimalios įkrovimo srovės reikšmę. Pavyzdžiui, jeigu elektromobilio įkrovimo prietaiso galingumas yra 3,6 kW o jo įkrovimui naudojamos stotelės pajėgumas yra 22kW, elektromobilis galės „paimti“ tik jam prieinamus 3,6 kW ir įkrovimo stotelė išnaudos tik apie 20% savo pajėgumo.

Įkrovimo nuo kintamosios srovės tinklo laiko apskaičiavimui, daliname Jūsų elektromobilio akumulatoriaus talpą iš įkrovimo prietaiso galingumo. Pavyzdžiui - 24 kW/h Nissan Leaf bateriją įkraunant 3,6 kW galingumo prietaiso pagalba, prireiks  $24/3,6=6.66$  valandų. Realiame gyvenime įkrovimas užtruks šiek tiek ilgiau, kadangi įkrovimo prietaisai neturi 100% naudingumo, ir ličio-jono akumulatoriaus įkrovimas nėra linijinis procesas.

Įkraunant elektromobilį nuo nuolatinės srovės stotelės (greitas įkrovimas), pačio elektromobilio įkrovimo prietaisas tampa nereikalingas ir jis nedalyvauja šiame procese. Tada įkrovimo greitis priklauso tik nuo pačios stotelės parametrų. Greito įkrovimo stotelė susikomunikoja su elektromobilio baterija, nuskaito jos parametrus (talpa, temperatūra ir pan.) ir pilnai valdo įkrovimo procesą, kontroliuoja baterijos būklę. Šiolaikiniuose greito įkrovimo stotelese įkrovimo įtampa yra 500V, o įkrovimo srovė siekia 200A (Tesla supercharger). Nesunku paskaičiuoti galingumą -  $200A*500V=100kW$ .

## **Įkrovimo režimai ir kabeliai**

Įkrovimo režimai yra apibriežti pirmame straipsnyje standartu IEC62196, kuris numato:

MODE1 – įkrovimas kintama srove nuo buitinio tinklo

MODE2 – įkrovimas kintama srove nuo buitinio tinklo su integruota į patį kabelį apsauga

MODE3 – įkrovimas nuo buitinio tinklo vienfazė arba trifazė srove, naudojant specialios paskirties jungtį, kur realizuota kontrolė ir apsauga. Jungtis gali būti rakinama.

MODE4 – įkrovimas nuolatine srove (greitas įkrovimas)

Šiuolaikiniuose elektromobiliuose MODE1 režimas nenaudojamas, kadangi jis neužtikrina saugumo.

Režimas MODE2 - tai įkrovimas naudojant kabelį, kuriuo komplektuojamas kiekvienas serijinės gamybos elektromobilis (mobile connector). Maksimali įkrovimo srovė nustatoma 16A ir yra ribojama paprastos buitinės rozetės pralaidumu. Rozeteje būtinas tvarkingas įžeminimas.

Visi serijiniai šiuolaikiniai elektromobiliai yra komplektuojami įkrovimo kabeliu, dirbančiu MODE2 režime. Rekomenduojama tokį kabelį visada turėti elektromobilyje, kad bet kur galetumete įkrauti bateriją paprastomis buities sąlygomis. Daugelis gamintojų jį taip ir vadina - MOBILE CONNECTOR. Jis ne visai tinka kasdieniniam naudojimui, bet gali išgelbėti netikėtose situacijose kelionėje.



Nuotraukoje MODE2 TYPE1 kabelis su integruota apsauga

Kaip matosi nuotraukoje, ant kabelio sumontuota „dežutė“, kuri ir atlieka apsaugos funkciją, apriboja srovę iki 16A, kontroliuoja įžeminimo patikimumą. Esant sutrikimams įkrovimo procesas automatiškai nutraukiamas.

Režimas MODE3 numato vienfazės arba trifazės įkrovimo stotelės naudojimą. Elektromobilis prijungiamas vienfaziu arba trifaziu kabeliu (priklausomai nuo pačio elektromobilio konstrukcijos). Stotelės komunikavimas su elektromobiliu vyksta per kabelio specialios paskirties kontaktus. Stotelėje dažniausiai montuojamas rakinamas antivandalinis lizdas, yra apsauga nuo srovės nuotiekio RCBO. Daugelis gamintojų komplektuoja stoteles MODE3 skaitliuku, kuris leidžia apskaičiuoti elektromobilio įkrovimo kaštus ir atskirti, kiek sunaudojote elektros energijos namuose blinams kepti, o kiek elektromobiliui. Sutikite, tai irgi yra svarbus aspektas. MODE3 režimo stotelės jau montuojamos stacionariai, jos yra patogesnės kasdieniniam naudojimui, o įkrovimas vyksta žymiai greičiau nei MODE2 režime. Aišku, toks sprendimas bus brangesnis nei MODE2 kabelio naudojimas.



Nuotraukoje MODE3 TYPE2 22kW stotelė su rakinamu lizdu ir apskaita.

Tokios stotelės pajungimui bus reikalingas atskiras kabelis. Jų bna ivairių konstrukcijų ir pralaidumo: 16A, 32A vienfaziai, arba trifaziai, su TYPE1 arba TYPE2 jungtimis. Tokio kabelio pasirinkimą lemia Jūsų elektromobilio įkrovimo jungties tipas ir sumontuotos namuose MODE3 įkrovimo stotelės parametrai ir konstrukcija.



Nuotraukoje vienfazis 16A kabelis su TYPE2 ir TYPE1 jungtimis



Nuotraukoje trifazis 32A kabelis su TYPE2 jungtimis

Namuose įsirengiant MODE3 įkrovimo režimo stotelę, turėsite dar vieną didelį privalumą – tokį kabelį, kaip ir MOBILE CONNECTOR, galėsite paimti su savimi į kelionę, o Jūsų įkrovimo galimybės bus žymiai didesnės ir platesnės nei tik su MODE2 kabeliu.

Trumpai apžvelgsime ir MODE4 įkrovimo režimą (greitas įkrovimas). Greito įkrovimo stotelės yra labai brangios ir dėl to neprieinamos buitiniam vartotojui. Jos montuojamos viešai prieinamose vietose. Dabar Europoje yra paplytę du greito įkrovimo standartai: CHAdeMO ir CCS (Combined Charging System). Šie standartai numato skirtingų konstrukcijų jungtis ir skirtingus duomenų mainų protokolus (CAN arba PLC). Šiuo metų gaminamos greito įkrovimo stotelės, palaikančios abu standartus.



Nuotraukoje ABB gamintojo greito įkrovimo stotelė, esanti Vievėje, prie A2 magistralės. Kaip matome, stotelė palaiko MODE3 (TYPE2) įkrovimo režimą ir greito įkrovimo standartus CHAdeMO ir CCS .

Tokios stotelės pagalba Nissan Leaf bus įkrautas per 20-30min.

Atskirai savo greito įkrovimo tinklą plečia Tesla. Jis vadinasi Tesla Supercharger, nors pats Tesla elektromobilis pilnai palaiko MODE2 ir MODE3 įkrovimo režimus nuo kintamosios srovės tinklo.