



“Involta” Ilmiy Jurnalni

Vebsayt: <https://involta.uz/>

ELEKTROMOBILLARNI ZARYADLASH STANSIYALARI TURLARI VA STANDARTLARI

Shamuratov Jamshidbek Ulug‘bek o‘g‘li

Tayanch doktorant (PhD)

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti

e-mail: jamshid.shamuratov.phd2022@gmail.com

Tel: (+998)-91-919-12-07

Masharipov Baxtiyor Raximboy o‘g‘li

O‘qituvchi

Xiva tumani, Kasb-Hunar Maktabi

e-mail: baxtiyor.masharipov1994@mail.com

Tel: (+998)-93-740-75-05

Boltoyev Arslonbek Shokir o‘g‘li

Stajer-o‘qituvchi

Urganch davlat universiteti

e-mail: arslonbekboltoyev@gmail.com

Tel: (+998)-99-968-53-60

Annotatsiya. Mazkur maqolada elektromobillarni zaryadlash bo‘yicha dunyo

stansiyalarini turlari standartlari va ularning bir biridan o'zaro farqi xususida to'xtaladi. O'zbekiston iqlimi, elektr tokining uzviyligi, iste'molchilarning talabidan kelib chiqib davlatimiz uchun optimal variantlar ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: SAE, IEC, amper, supercharger stations, tesla, intensivlik, faza elektrotexnik, Supply Equipment.

Kirish.

So'ngi yillarda davlatimizda elektromobillarga nisbatan qiziqish va talab ortib bormoqda. Davlatimiz tamonidan ham elektromobillar uchun berilayotgan bojxona, soliq va boshqa bir qator imtiyozlar bu talabni yana ham ortishiga sabab bo'lmoqda. Elektromobillari bitta zaryadlaganda uzoq yurish masofasidan tashqari yana bir muhim jihat - batareyalarni zaryad qilish jarayonining davomiyligi va xususiyatlari ham muhim ro'l o'ynaydi. Elektromobillarni muvaffaqiyatga erishish uchun foydalanuvchilar o'z transport vositalarini tez va sodda tarzda zaryadlashlari kerak bo'ladi. Buning uchun bunday tez va oddiy zaryadlash imkonini beruvchi infratuzilmani joylashtirish muhimdir. Bu zaryadlashni uylarda va uzoq masofali qatnov paytida tez zaryadlashni ta'minlaydigan elektr zaryadlash stansiyalarini yaratishni nazarda tutadi. Quyida elektr transport vositalarini zaryad qilish texnologiyasi uchun yaratilgan turli standartlar yoki qoidalar keltirilgan. Xususan, biz joriy standartlarda belgilangan turli xil zaryadlash rejimlarini, shuningdek, standartlarini batafsil bayon qilamiz.

Muhokama va natijalar.

Elektr transport vositalarini zaryad qilishda biz turli xil standartlarni keltirishimiz mumkin, ular asosan ishlatiladigan yoki qo'llaniladigan mintaqaga qarab belgilanadi. Aniqroq aytganda, Shimoliy Amerikada va Tinch okeani zonasida elektr transport vositalarini zaryadlash stansiyalari uchun SAE-J1772 standarti qo'llaniladi. Xitoyda GB/T 20234 standarti qo'llaniladi, Yevropada esa IEC-62196 standarti joriy qilingan. Ushbu uchta standart o'rtasidagi asosiy farq shundaki, avvalgi ikkitasi zaryadlash rejimlarini quvvat turiga (o'zgarmas tok yoki o'zgaruvchan tok quvvati) ko'ra tasniflagan bo'lsa, ikkinchisi bunday rejimlarni zaryadlash quvvatiga qarab tasniflaydi [1].

SAE-J1772 rejimi 1996-yilda yaratilgan va SAE International tomonidan qo'llab-quvvatlangan elektr transport vositalari uchun elektr konnektorlarining Shimoliy Amerika

standartidir. Ushbu standart AQSh va Yaponiyada keng tarqalgan bo‘lib, u quyidagi zaryadlash rejimlarini o‘rnatadi (1-jadval):

- O‘zgaruvchan tok darajasi 1. 120 V o‘zgaruvchan tokda kuchlanishni ta'minlaydigan standart elektr rozetkasi maksimal 16 A intensivlikni ta'minlaydi, bu maksimal quvvat 1,9 kW.
- O‘zgaruvchan tok darajasi 2. 240 V o‘zgaruvchan tok va maksimal intensivligi 80 A bo‘lgan standart elektr rozetkasi, shuning uchun u 19,2 kW maksimal quvvatni taklif qiladi.
- O‘zgarmas tok darajasi 1. Maksimal intensivligi 80 A bo‘lgan 500 V doimiy kuchlanishni kiritish orqali maksimal 40 kW quvvatni ta'minlaydigan tashqi zaryadlovchi.
- O‘zgarmas tok darajasi 2. Maksimal intensivligi 200 A bo‘lgan 500 V doimiy kuchlanishni kiritish orqali maksimal 100 kW quvvatni ta'minlaydigan tashqi zaryadlovchi [2].

1-jadval. SAE-J1772 Standarti

Zaryadlash rejimi	Kuchlanishi	Maksilmal elektr tok kuchi	Maksimal elektr quvvat
O‘ZGARUVCHAN TOK Daraja 1	120 V O‘ZGARUVCHAN TOK	16 A	1.9 kW
O‘ZGARUVCHAN TOK Daraja 2	240 V O‘ZGARUVCHAN TOK	80 A	19.2 kW
O‘ZGARMAS TOK Daraja 1	200÷500 V O‘ZGARMAS TOK maksimum	80 A	40 kW
O‘ZGARMAS TOK Daraja 1	200÷500 V O‘ZGARMAS TOK maksimum	200 A	100 kW

Zaryadlash rejimlari.

IEC-62196 standarti [3] 2001 yilda Xalqaro Elektrotexnik Komissiya (IEC) tomonidan Yevropa va Xitoyda elektr transport vositalarini zaryadlash uchun yaratilgan xalqaro standartdir. IEC-62196 zaryadlash jarayonining umumiy xususiyatlarini, shuningdek, energiya bilan ta'minlash usulini belgilaydi. Ushbu me'yor IEC-61851 dan kelib chiqadi va u nominal quvvatiga ko'ra zaryadlash turining birinchi tasnifini va shuning uchun zaryadlash vaqtiga ko'ra beradi. Foydalanuvchilarga transport vositalarini zaryad qilish uchun to'rtta rejim taqdim etiladi (2-jadval).

- 1-rejim (sekin zaryadlash). U maksimal intensivligi 16 A bo'lgan maishiy zaryadlash rejimi

sifatida belgilanadi va u faza, neytral va himoya topraklama o'tkazgichlari bo'lgan standart bir fazali yoki uch fazali quvvat manбайдan foydalanadi. Ushbu rejim bizning uylarimizda eng ko'p qo'llaniladi.

- 2-rejim (Yarim tez zaryadlash). Ushbu rejim uyda yoki jamoat joylarida ishlatilishi mumkin, uning belgilangan maksimal intensivligi 32 A ni tashkil qiladi va oldingi rejimga o'xshab, faza (lar), neytral va himoya topraklama o'tkazgichlari bilan standartlashtirilgan elektr rozvetkalaridan foydalanadi.
- 3-rejim (Tez zaryadlash). U 32 dan 250 A go'zgaruvchan tokha bo'lgan intensivlikni ta'minlaydi. Ushbu zaryadlash rejimi elektr transport vositalarini zaryad qilish uchun maxsus quvvat manbai bo'lgan EV Supply Equipment (EVSE) dan foydalanishni talab qiladi. Ushbu qurilma (ya'ni, EVSE) transport vositalari bilan aloqani ta'minlaydi, zaryadlash jarayonini nazorat qiladi, himoya tizimlarini o'z ichiga oladi va avtomobilga ulanish aniqlanmasa, energiya oqimini to'xtatadi.
- 4-rejim (Ultra-tez zaryadlash). IEC-62196-3 da chop etilgan bo'lib, u 400 A o'zgaruvchan tokga bo'lgan quvvat zichligi va 1000 V maksimal kuchlanish bilan EV ning doimiy quvvat manbai tarmog'iga to'g'ridan-to'g'ri ulanishini belgilaydi, bu 400 kWgo'zgaruvchan tokha maksimal zaryad quvvatini ta'minlaydi. Ushbu rejimlar, shuningdek, avtomobil va zaryadlash nuqtasi o'rtasidagi aloqani, shuningdek, himoya va nazoratni ta'minlaydigan tashqi zaryadlovchini talab qiladi [3].

2-jadval. IEC-62196 standarti parametrlari.

Zaryadlash rejimi	Elektr fazasi	Maksimal elektr tok kuchi	Kuchlanish	Maksimal elektr quvvat	Maxsus konnektor
1- rejim	o'zgaruvchan tok Bir	16 A	230-240 V	3.8 kW	Yo'q
	o'zgaruvchan tok Uch		480 V	7.6 kW	
	o'zgaruvchan tok Bir		32 A	230-240 V	
o'zgaruvchan tok Uch	480 V	15.3 kW			

3-	rejim	o'zgaruvchan		230-240 V	60 kW	Yo'q
		tok Bir	32-250 A			
		o'zgaruvchan				
		tok Uch				
4-	rejim	o'zgarmas		600-1000 V	400 kW	Mavjud
		tok	250-400 A			

Guobiao Standartlari (GB) Xitoyda elektromobillar infratuzilmalarini zaryadlash uchun GB/T-20234 standartini yaratdi. Xitoy dastlab IEC-62196 Evropa standartini qabul qilgan bo'lsada, GB/T-20234 kabi o'z standartlaridan foydalanish targ'ib qilinmoqda. Ushbu standart 3-jadvalda ko'rsatilganidek, o'zgaruvchan tok va o'zgarmas tok o'rtasidagi zaryadlash rejimlarini tasniflaydi. O'tkazilgan so'rov natijalariga ko'ra, SAE-J1772 standarti 120 V zaryadlash rejimini o'z ichiga olgan yagona standartdir (1-jadval). Qolgan standartlar, hatto eng past zaryadlash rejimlarida ham, yuqori kuchlanishda ishlaydi. Ularning eng kuchli rejimlariga kelsak, SAE-J1772 ham IEC-62196 va GB/T-20234 tomonidan taklif qilingan 1000 V bilan solishtirganda pastroq kuchlanishni (ya'ni 500 V) taklif qiluvchi standartdir. Tok kuchiga kelsak, pastroq oqim intensivligini ta'minlovchi standart boshqa ikkita standart tomonidan taklif qilingan 16 A ga nisbatan 10 A bo'lgan GB/T-20234 hisoblanadi. Biroq, eng kuchli rejimlarida SAE-J1772 GB/T-20234 ning 250 A va IEC-62196 ning 400 A bilan solishtirganda, faqat 200 A maksimal intensivlikni qo'llab-quvvatlaydi. o'zgaruvchan tok quvvatiga asoslangan zaryadlash rejimlariga kelsak, SAE-J1772 kamroq quvvat yukini taklif qiladi, bu esa GB/T-20234 ning 2,5 kW·soatiga va IEC-62196 tomonidan qo'llab-quvvatlanadigan 3,8 kW·soatiga nisbatan 1,9 kW·soatga teng. GB/T-20234 ning 27,7 kW·soatiga va SAE-J1772 ning 19,2 kW·soatiga nisbatan 120 kW·soat quvvatga ega IEC-62196 standarti yuqori quvvatni taklif qiladi. Shunga o'xshash narsa doimiy quvvatga asoslangan yuklash rejimlarida sodir bo'ladi, bunda IEC-62196 GB/T-20234 ning 250 kW·soatiga va SAE-J1772 tomonidan taqdim etilgan 100 kW·soatga nisbatan 400 kW·soat yuqori quvvatni taklif qiluvchi standart hisoblanadi. Shuningdek, Tesla kompaniyasining misolini ham ta'kidlash joiz, uning o'zi xalqaro standart bo'lmasada, Supercharger Stations deb nomlangan o'zining tez zaryadlash nuqtalariga ega. Tesla super zaryadlovchilari o'zgarmas tokda ishlaydi va patentlari asosan chiqarilgan o'z tizimidan foydalanadi. Ularning maksimal

zaryadlash quvvati 145 kW·soat bo'lsada, hozirda bunday quvvat 120 kW·soat bilan cheklangan, bu esa Model S akkumulyatorining yarmini atigi 20 daqiqada yoki 80% ni yarim soatda zaryad qilish imkonini beradi. Tesla o'zining super zaryadlovchilari ultra tez zaryadlash nuqtalari ekanligini tasdiqlasada, agar IEC-62196 mezonini hisobga olsak (2-jadval), bu zaryadlash nuqtalari 3-rejimga (tezkor zaryadlash) teng bo'ladi. Tesla Supercharger stantsiyalari har 200 km dan asosiy yo'nalishlarda o'rnatilmoqda. Hozirgi vaqtda dunyo bo'ylab 1604 ta stantsiya va jami 14 081 super zaryadlovchi mavjud. Bundan tashqari, ushbu transport vositalarining foydalanuvchilari 400 kW·soat bepul zaryadga ega bo'lishadi, bu taxminan 1600 km masofani bosib o'tish uchun etarli, bu foydalanuvchilarni Tesla avtomobillarini sotib olishga undashga qaratilgan strategiyadir [4].

3-jadval. GB/T-20234 Standarti bo'yicha asosiy parametrlar.

Zaryadlash rejimi	Standart	Elektr kuchlanish	tok Tok kuchi	Maksimal elektr quvvat
O'ZGARUVCHAN TOK zaryadlash	GB·T- 20234.2- 2015	250 V	10 A	27.7 KW
			16 A	
			32 A	
			16 A	
			32 A	
O'ZGARMAS TOK zaryadlash	GB·T- 20234.3- 2015	750-1000 V	63 A	250 KW
			80 A	
			125 A	
			200 A	
			250 A	

Xulosa

Avtomobillarni tezkor zaryadlashning rivojlanishi, zaryadlash uchun ketadigan vaqtni qisqartiradi, bu esa elektromobil haydovchilarining kutish vaqtini kamaytiradi. Yo'lovchi va yuk tashish sohasida bu katta ahamiyat kasb etadi. O'zbekistonga 2021-yilda 16.9 mln dollorga teng bo'lgan 809 ta elektromobil import qilingan. Bu elektromobillarning 90% Xitoydan olib kelingan. 2022- yilning 1-choragida esa bu ko'rsatkich 6.2 barobarga ortgan. O'zbekistonga

elektromobil importida yetakchi Xitoy ekanligini, zaryadlash stansiyalarining arzon va sifatligini, hududiy jihatdan yaqinligini inobatga olib, O‘zbekistonda GB/T-20234 standarti asosidagi zaryadlash stansiyalarini o‘rnatish o‘rinli hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Electric Cars The Ultimate Guide for Understanding the Electric Car and What You Need to Know Vol. 213, part A, pp. 57–68 2015, 51, 648–661
2. Nissan. Nissan Leaf. Available online: <https://www.nissan.co.uk/vehicles/new-vehicles/leaf/range-charging.html> (accessed on 20 February 2021).
3. Electric Vehicle Technology Explained by James Larminie and John Lowry Vol. 213, part A, pp. 127–175 2015, 51, 648–661
4. https://afdc.energy.gov/files/u/publication/electric_vehicles.pdf