

## Tartalomjegyzék

1. Általános műszaki követelmények .....	4
2. A szállítandó energiaellátó .....	4
2.1. Alapadatok .....	4
2.2. Felépítés .....	5
2.3. Bemeneti feszültségek .....	6
2.3.1. Műhelyi táplálás .....	7
2.3.2. Prioritások .....	7
2.4. Kimeneti modulok .....	8
2.4.1. Váltakozó áramú 3 fázisú inverterek .....	8
2.4.2. Akkumulátortöltő kimenet .....	9
2.5. Mechanikai kivitelezés .....	9
2.6. Kijelző és diagnosztikai egység .....	10
2.7. Vészindítás .....	12
2.8. Védelem .....	12
2.9. Klímakompresszorok indítása .....	13
2.10. Adatkommunikáció .....	17
3. Biztonsági követelmények .....	17
3.1. Személyek védelme: .....	17
3.2. Tűzvédelem .....	18
3.3. Tisztítás, karbantartás .....	19
4. Kapcsolódó szolgáltatások .....	19
4.1. Mérnöki támogatás .....	19
4.2. Üzembe helyezés, beállítás .....	19
4.3. Oktatás .....	20
5. Vizsgálatok .....	21
5.1. Típusvizsgálat .....	21
5.2. Együttműködési vizsgálat .....	21
6. Átadandó dokumentáció .....	21
6.1. Az ajánlattal együtt átadandó dokumentáció: .....	22
6.2. A szerződéskötéstől számított maximum 2 (kettő) héten belül átadandó dokumentumok: .....	22
6.3. Legkésőbb az első Készlettel együtt átadandó dokumentáció: .....	22
6.4. Minden Készlettel együtt szállítandó dokumentáció: .....	23
7. Átvételi követelmények .....	23
8. Szabványok és előírások elérhetőségei .....	23
9. Az energiaellátó berendezés mechanikai rögzítése .....	25

## 1. Általános műszaki követelmények

Az energiaellátó berendezés a vasúti kocsik fűtési feszültségéből állít elő a kocsik elektromos berendezései számára 3x400V-os váltakozó feszültséget, illetve az akkumulátortöltés és a kisfeszültséggel működő berendezések számára 24V-os egyenfeszültséget.

Az energiaellátó berendezéseket az Megrendelő maximum 200 km/h sebességű, klimatizált, emelt IC és EC színvonalú, belföldi és nemzetközi forgalom számára készülő új IC+ személykocsikba (a továbbiakban jármű) tervezi beépíteni.

Az energiaellátó berendezéseknek meg kell felelniük az Európai Unió vasúti rendszerének „Járművek – mozdonyok és személyszállító járművek” alrendszerére vonatkozó szerződéskötéskor érvényes 1302/2014/EU (Loc&Pass TSI), 1303/2014/EU (SRT TSI) átjárhatósági műszaki előírásoknak.

Az IC+ kategóriájú járművek hazai és más európai országok vonalszakaszain villamos és dízel vontatású, Intercity forgalomban fognak közlekedni, -25 °C és +40 °C külső hőmérséklet határok között. A jelen műszaki leírás tárgyát képező energiaellátó berendezések vezérlőegységébe olyan kivitelű félvezetőket és integrált áramköri elemeket kell beépíteni, amelyek a fent megadott külső környezeti hőmérséklet esetén korlátlanul működőképesek, de -30°C-ig, illetve +70°C-ig sem hibásodnak meg.

## 2. A szállítandó energiaellátó

Egy szállítandó készlet tartalma:

- 1 db a jármű alváza alá rögzíthető statikus energiaellátó berendezés, amely tartalmazza a 2.2. pont szerinti fő egységeket.
- 1 db az energiaellátó berendezéshez tartozó, a kapcsolószekrénybe építhető diagnosztikai kijelző egységet.
- Az egységek beszereléséhez, üzembe helyezéséhez szükséges speciális szerelési segédanyagok és egyéb alkatrészek (mint pl. speciális kábelek, csatlakozók és azok ellendarabjai, speciális kötő elemek stb.).
- A rendszer üzembe helyezéséhez, üzemeltetéséhez, karbantartásához szükséges szoftverek. A szoftvereket csak az első beszállított készletnek kell tartalmaznia.

### 2.1. Alapadatok

Névleges minimális hatásos teljesítmény:

- 58 kW (fűtési üzemmódban)
- 50 kW (hűtési üzemmódban)

Környezet hőmérséklete: -30 °C – +40 °C (az energiaellátó +75 °C hőmérsékleten is képes legyen indulni és rövid ideig üzemelni)

Hűtés: kényszer léghűtés esetén vasúti üzemre alkalmas

Védettség: minimálisan IP55

	<b>MŰSZAKI LEÍRÁS</b> <b>Központi energiaellátó egység</b>	369-AA-600-25-01-a
		Oldalszám: 5 / 29

Elektromágneses kompatibilitás (EMC): EN 50121 szerint

Hatásfok: > 90%

Névleges teljesítménytényező: > 0,85, az UIC 550 döntvény szerint

Az energiaellátó berendezésnek el kell viselnie az MSZ EN 50155, illetve az MSZ EN 12663-1 szabványok szerinti vasútüzemre előírt terheléseket.

## 2.2. Felépítés

Az energiaellátó berendezés egy darab, a 24 V<sub>DC</sub> névleges feszültségű akkumulátorok töltésére alkalmas akkumulátortöltő egységet, valamint 2 darab 3 fázisú, egyenként legalább a jármű váltakozó áramú fogyasztóinak összteljesítményének felével megegyező teljesítményű kimeneti invertert tartalmaz. A két inverteres kialakítás célja, hogy az egyik inverter meghibásodás esetén a jármű váltakozó áramú fogyasztóinak legalább a fele működőképes maradjon, így a jármű szükségüzemben tovább tudjon közlekedni. E szükségüzem biztosítása érdekében a szellőzőmotorok táplálását mindkét három fázisú kimeneti inverterről biztosítani kell a megfelelő teljesítménykapcsolókkal. E kialakításra mutat példát a 2.9 fejezetben található elvi villamos rajz, mely nem tünteti fel az energiaellátó berendezés minden elemét, funkcióját, jelzését.

Az AC kimenetek biztosítókkal (kismegszakítókkal) védettek legyenek, a mágneskapcsolók az inverterek kimeneteihez legyenek bekötve. A kimeneti mágneskapcsolók részben a klímaberendezések kompresszorainak áramköréhez csatlakoznak. E kapcsolókat vezérlő jelek a klímaberendezéstől érkeznek, hogy túlterhelés nélkül biztosítsák az indítás megfelelő sorrendjét. A HV (High Voltage) moduloknak azonosaknak kell lenniük azért, hogy egymással kölcsönösen felcserélhetőek legyenek. Egyik tápegység modul sem lehet nehezebb 50 kg-nál a könnyű kezelés miatt. A kimeneti tápegység modulok és a nagyfeszültségű modulok vezérlő áramköri lapjainak (kártyáinak) USB interfésszel kell rendelkezniük az egyéni diagnosztikához.

A villamos energia átalakítása a magas kapcsolási frekvencia biztosítása érdekében nagyteljesítményű, IGBT típusú főáramköri félvezetőkből épített áramátalakítókkal történjen. A vezérlő áramköröknek digitális jelfeldolgozón kell alapulniuk. A fűtési fővezetékre az UIC 550 döntvény szerinti feszültségrendszerek esetén főáramköri transzformátor nem kapcsolódhat.

Az áramátalakítók valamennyi kimenete, illetve bemenete olyan alapvető védelmekkel rendelkezzen, mint a rövidzárlat, túláram, túlfeszültség, feszültségcsökkenés stb. elleni védelem. A részegységeknek túlmelegedés elleni védelemmel is kell rendelkezniük. Az energiaellátó berendezésben (az alváz alatti berendezésben) legyen egy központi vezérlőegység, mely a részegységek paramétereinek lekérdezését, azok értékének rugalmas beállítását, illetve a teljes rendszer állapotának teljes diagnosztikáját tegye lehetővé. Az energiaellátó berendezéshez tartozzon egy diagnosztikai kijelző egység is, amely a vonatkísérő személyzet számára menet közben is képes az üzemi adatok, események jelzésére. A nagyfeszültségű bemeneti áramköröket túlfeszültség és rövid idejű, legfeljebb 14 kV-os feszültségimpulzusok ellen LC szűrőkkel és varisztorokkal kell védeni.

Az energiaellátó berendezés különböző moduljainak túlterhelése, rövidzárlata, üzemzavara esetén egy úgynevezett automatikus újraindulási rutin szerint kell azoknak megkísérelniük a védelem megszólalását, az üzemzavart követő újraindulást. A kísérletek számának és a kísérletek közötti időtartamnak szoftveresen állíthatónak kell lennie.

Az energiaellátó berendezés kialakítása olyan legyen, hogy a fűtési fővezeték feszültségének megszűnése, majd újbóli rendelkezésre állása esetén az újraindulás a lehető legkevesebb időt vegye igénybe, és mindezt automatikusan tegye lehetővé, ha az

A jelen dokumentum és annak tartalma a MÁV-START Zrt. kizárólagos szellemi terméke, amely szerzői jogi védelem alatt áll.

A dokumentum egészének vagy bármely részének bármilyen formában történő felhasználása, így különösen annak többszörözése, terjesztése, átdolgozása a MÁV-START Zrt. előzetes írásbeli engedélye nélkül tilos!

A MÁV-START Zrt. szerzői jogainak megsértése a jogsértő személy elleni eljárást von maga után!

Wul PZ

újraindítás (bekapcsolás) minden feltétele fenn áll. Az áramszedő leválásokból, jeges felsővezetékéből eredő és a hasonlóan rövid idejű feszültségkiesések lehetőleg ne okozzák az energiaellátó teljes leállítását.

A leválasztó és földelő berendezést, a bemeneti biztosítót, az előtöltő kontaktort és ellenállást, valamint a főkontaktort az energiaellátó berendezés szekrényébe kell elhelyezni. Az szekrényes kivitelű energiaellátó berendezés a jármű alvázára rögzítendő. Az energiaellátó berendezés szekrényének – az alváz alá, kültérre történő beépítést is figyelembe véve – megfelelő védettséget kell biztosítani a benne elhelyezett villamos egységek részére. Az energiaellátó berendezés moduláris felépítésű legyen, az egyes modulok a jármű oldaláról az energiaellátó szekrényébe lenyitható ajtókon keresztül becsúsztható kivitelűek legyenek. Az ajtó kinyitása esetén az energiaellátó rendelkezzen olyan védelemmel, amely az áramátalakító modulok IGBT-k vezérlő impulzusait letiltja, az energiaellátó DC közbenső körét feszültségmentesíti.

Az energiaellátó berendezés 16,8 - 31,2 V<sub>DC</sub>-os akkumulátor feszültség tartományban működőképes legyen. Rendelkeznie kell továbbá nagyfeszültségről (az UIC 550 döntvény szerinti négy, valamint a cseh és szlovák vasút területein alkalmazott névlegesen 3000 VAC-os 50 Hz-es fűtési feszültségrendszerek), valamint 3\*400V-ról elinduló vészindító egységgel, amely 16,8 V alatti akkumulátorfeszültség esetén is elindítja az energiaellátót. A vészindító rendelkezzen az EN 50163 szabvány és az UIC 550 döntvény szerinti feszültségek felső tűréshatárától eltérő feszültségek esetén megfelelő túlfeszültség védelemmel. A védelem életbe lépése után ne legyen szükség alkatrészcsereére. A vészindító esetleges hibás állapotáról az energiaellátó RS-485 vonalon hibajelzést kell, hogy küldjön a kocsivezérlőnek.

Az energiaellátó berendezés bekapcsolása a jármű kapcsolószekrényében elhelyezett engedélyező kapcsolóval engedélyezhető, a bekapcsolás további követelménye a fűtési fővezeték vagy a külső hálózati csatlakozás megfelelő feszültség alatti állapota, valamint a kocsivezérlő bekapcsolást engedélyező állapota. A kocsivezérlő engedélyező jele, az engedélyező kapcsoló bekapcsolt jele az energiaellátó berendezés egyetlen bemeneti pontjára kerül bekötésre, a felsorolt jelzések sorba kapcsolt érintkezőként értendők.


Az energiaellátó berendezés a nagyfeszültség megszűnése után 3 perccel álljon készenléti üzemmódba. A készenléti üzemmódban a rendszernek 24 V-os táplálás esetén maximum 250 mA-es áramfelvétele lehet. A nagyfeszültségű táplálás visszaállása után az energiaellátó berendezés készenléti üzemmódból normál üzemmódba álljon át. A készenléti üzemmód megszűnését váltsa ki a 3x400 V külső feszültségről való megtáplálása is, hogy ez esetben is biztosítva legyen a jármű akkumulátorának a töltése. A kocsivezérlővel történő kommunikáció RS-485 adatátviteli vonalon keresztül történjen.

A jármű akkumulátora és kisfeszültségű fogyasztói köre 24 V<sub>DC</sub> névleges feszültségű, melyre az EN 50155 szabvány előírásai érvényesek. Az energiaellátó berendezésnek ennek megfelelően kell az akkumulátorok és a fogyasztók energiaellátását biztosítani.

A vasúti személykocsi akkumulátorának pozitív, illetve negatív pólusa nem kerülhet a jármű fém részeivel (kocsitesttel) megegyező potenciálra!

### 2.3. Bemeneti feszültségek

A bemeneti tápfeszültségek és frekvenciák az UIC 550, EN 50163, TNZ 34 1560 szabványok szerint az alábbiak:

	<b>MŰSZAKI LEÍRÁS</b> Központi energiaellátó egység	369-AA-600-25-01-a
		Oldalszám: 7 / 29

U <sub>min2</sub>	U <sub>min1</sub>	U <sub>n</sub>	U <sub>max1</sub>	U <sub>max2</sub>	U <sub>max2A</sub>
700V	800V	1000V 16 2/3, 22, 50 Hz (16-52Hz)	1150V	1200V	1250V
1050V	1140V	1500V 50Hz (16-52Hz)	1650V	1740V	1860V
900V	1000V	1500V DC	1800V	1950V	2050V
1800V	2000V	3000V DC	3600V	3900V	4050V
2100V	2280V	3000V 50Hz (48-52Hz)	3300V	3480V	3720V

A táblázat fejlécében megadott feszültség jelöléseket az UIC 550 döntvény szerint kell értelmezni. Maximális üzemi túlfeszültségek az EN 50163 szabvány és az UIC 550 döntvény szerintiek.

Fűtési fővezetékéről történő táplálás esetén az energiaellátó berendezés teljesítménytényezőjére az UIC 550 döntvény előírásai érvényesek, biztosítani kell a trapéz vagy négyszög jelalakú fűtési feszültségre vonatkozó értéket is.

A nagyfeszültség átalakítását több egységből felépített áramátalakítónak kell biztosítani, melyek a fűtési feszültséget a kimeneti modulokat tápláló közbenső DC kör feszültség szintjére alakítják. Az energiaellátó berendezés kimeneteinek a fűtési fővezetékéről galvanikusan leválasztottnak kell lenniük.

### 2.3.1. Műhelyi táplálás

A jármű villamos fogyasztóit az energiaellátó berendezésen a jármű mindkét oldala felé elhelyezett egy-egy darab UIC 554-1 döntvény szerinti szabványos, 63 A-es, pilot kontaktussal rendelkező dugaszolóaljzatról is meg kell tudni táplálni a külső villamos hálózattól, de a kettős betáplálás lehetőségét ki kell zárni. E hálózat típusa és névleges feszültsége 3F+N+PE 400/230 VAC, névleges frekvencia: 50 Hz. Belépőfeszültség tartománya: 360 - 424/207 - 243,8 V (vonali/fázis) (U<sub>n</sub> +6%, -10%).

Az energiaellátó ismerje fel, hogy műhelyi hálózatról táplálják, és ebben az esetben egy, a kapcsolószekrényben elhelyezett kapcsoló állásától függően vagy csak az A, vagy csak a B kimeneti inverterhez tartozó kimeneti áramkörök kapjanak táplálást.

### 2.3.2. Prioritások

Abban az esetben, ha fűtési feszültséget és külső 3-fázisú hálózatot csatlakoztattak egy időben, az elsőbbséget a fűtési feszültséghez kell beállítani. Keresztreteszeléssel, illetve a nagyfeszültség leválasztásával biztosítani kell, hogy a táplálási pontok (műhely csatlakozók és fűtési fővezeték csatlakozás) között üzem közben galvanikus kapcsolat ne legyen.

Egyik oldalról történő táplálás esetén nem lehet feszültség a másik oldali csatlakozón. Külső 3 fázisú táplálás esetén biztosítani kell, hogy a bejövő táplálás fázis sorrendjétől függetlenül a kimeneti feszültség fázis sorrendje mindig azonos legyen, amellyel biztosítjuk a klíma egység kompresszorainak megfelelő forgásirányát. A kocszi vezérlése ekkor biztosítja, hogy az energiaellátó kimeneti terhelése ne haladja meg a 34,5 kW-ot.

Az akkumulátortöltőnek működnie kell 3 fázisú külső feszültségről és nagyfeszültségű hálózatról is.

## 2.4. Kimeneti modulok

### 2.4.1. Váltakozó áramú 3 fázisú inverterek

Az energiaellátó berendezésnek 2 db váltakozó áramú, egyenként 30kVA teljesítményű 3 fázisú kimeneti inverterrel kell rendelkeznie (A és B inverter). Az inverterek kimeneteit az energiaellátón belül meg kell osztani. Mindkét inverterről ki kell vezetni egy-egy a fűtés és egyéb AC fogyasztók táplálását biztosító 3F+N+PE kimenetet, egy-egy klíma kompresszor 3F+N+PE kimenetet, valamint biztosítani kell egy olyan, a szellőző motorok táplálását biztosító 3F+N+PE kimenetet is, mely az energiaellátón belül vagy az egyik, vagy a másik inverterre kapcsolható (rövidzár a két inverter között nem léphet fel). Külső hálózati táplálás esetén a szellőző motorok kimenetét értelemszerűen mindig az éppen engedélyezett inverter-kimeneti áramkörre kell kapcsolni.

Az inverterek azonos paramétereivel lehetővé kell tenni a redundanciát. Amennyiben az egyik inverter működésképtelenné válik, biztosítani kell, hogy a klíma egység 50 %-os teljesítménnyel még tudjon működni.

Egy inverter jellemezői:

Névleges kimeneti feszültség:	3 x 400 VAC, 50 Hz
Feszültség tűrése:	+6%, -10 %
Névleges teljesítmény:	30 kVA / 26 kW
Névleges fázisáram:	45 A
Határáram (10 s-ig):	68 A
Kimeneti feszültség THD-je:	<8 %
Érintésvédelmi rendszer:	TN-S

A kimenetek rendelkezzenek nulla-ponttal, ezzel lehetővé téve az egyfázisú eszközök és 230V-os aljzatok megtáplálását. Az N vezeték az inverter kimenetén össze kell kötni a PE vezetékkel.

Az inverternek a kompresszor indításához illeszkedő U/f karakterisztikával kell rendelkeznie, 0 – 50 Hz felfuttatás 5 s alatt.

A kimeneti inverter rendelkezzen elektronikus védelemmel, mely a modul túlterhelése, kimeneti rövidzárlata esetén is működjön, biztosítva az automatikus újraindulási rutint is. A kimenetek rendelkezzenek túlfeszültség elleni védelemmel, illetve EMC és szinusz szűrővel a zavarok szűrése céljából. A kimenetek a fenti elektronikus rövidzárlat elleni védelmen felül kismegszakítókcal is legyenek ellátva. Amennyiben valamelyik kismegszakító leold, a többi, nem leoldott kismegszakítóhoz tartozó áramkörnek működnie kell. Az eszközben rövidzárlat nem okozhat kárt. A kimenetek a bemenetektől galvanikusan leválasztottak legyenek. Az inverter vezérlő egységnek önműködően le kell állítani az invertert, illetve feszültség mentesítenie kell a közbenső kört, ha az energiaellátó szekrény ajtaja nyitva van.

Handwritten mark

## 2.4.2. Akkumulátortöltő kimenet

Az energiaellátó berendezésnek 1 db akkumulátortöltő modullal kell rendelkeznie. Az akkumulátortöltő modul biztosítja az akkumulátortöltést és az egyenáramú fogyasztók táplálását. Az akkumulátor töltését és a fogyasztók táplálását külön kimeneti csatlakozó ponton kell biztosítani.

Az akkumulátortöltő kimeneti jellemzője UIUo típusú legyen, igazodva a 18 cellás, 410-415 Ah-s NiCd (nikkel-kadmium) akkumulátorhoz, az akkumulátor hőmérsékletének függvényében max. 100 A-re korlátozva a töltőáramot. A Pt100 típusú hőmérsékletérzékelőt a Megrendelő biztosítja. Az akkumulátor hőmérséklete mellett az akkumulátor feszültségét is figyelembe kell vennie az akkumulátortöltőnek, erre külön mérő csatlakozó pontot kell biztosítani az energiaellátó berendezésben, a mérővezeték 2x2,5mm<sup>2</sup>-es árnyékolt vezeték, ennek beköthetőségét biztosítani kell.

Az akkumulátortöltő kimenetnek 200 A  $\pm 5\%$  maximum áramerősséggel kell működnie 24 V-os fogyasztás és egyidejű akkumulátortöltés esetén. A töltési feszültségnek önműködően módosulnia kell a lökésszerű töltéshez (29 V) és a folyamatos töltéshez szükséges feszültségek szerint. Az akkumulátortöltő leállása esetén a 24 V-os fogyasztók táplálása az akkumulátorról történik, a töltő és a fogyasztói ágat ennek megfelelően kell kialakítani.

Az akkumulátortöltő vezérlő egységnek önműködően le kell állítani az akkumulátorok töltését, ha az akkumulátortöltő ajtaja nyitva van. A kimenetnek rövidzárlat elleni védelemmel kell rendelkeznie, az eszközben rövidzárlat nem okozhat kárt.

A töltőfeszültség értékét a szoftverben állítható töltőkarakterisztikával korlátozni kell. Túlfeszültség esetén az akkumulátortöltőt automatikusan le kell állítani. Az akkumulátor vagy a fogyasztói áramkör rövidzárlata esetén az akkumulátortöltőnek le kell állnia. Az akkumulátorkör szakadása esetén a jármű 24V<sub>DC</sub>-os fogyasztóinak táplálása céljából az akkumulátortöltőnek üzemelnie kell. E védelmek esetében szintén biztosítani kell az automatikus újraindulási rutint.

Akkumulátortöltő jellemzői:

Névleges kimeneti feszültség:	28 VDC
Beállítható töltőfeszültség:	24 $\div$ 30 VDC (szoftverben állítható töltő karakterisztika)
Töltőfeszültség túrése:	$\pm 2\%$
Névleges kilépőáram:	min. 200 A (fogyasztók + akkumulátor)
Akkumulátor töltőárama:	80 A (szoftverben 50 - 100 A között állítható)
Legnagyobb kimeneti teljesítmény:	min. 5,8 kW

## 2.5. Mechanikai kivitelezés

Az energiaellátó berendezés szekrényét alváz alatti felszerelhetőségre kell tervezni. Az energiaellátó berendezés szekrényének mérete legfeljebb 2300 x 2000 x 600 mm lehet, amely a rászertelt csatlakozókkal és kiegészítő dobozokkal együtt sem lépheti túl a 2700 x 2000 x 600 mm-t. A jármű alváza alá történő rögzítés, felerősítés részletes követelményeit a 8. fejezetben lévő ábrák tartalmazzák. Az energiaellátó berendezés tömege 1395 kg  $\pm 3\%$  lehet.

A nagyfeszültségű alkatrészeknek az energiaellátó egység egyik oldalában kell elhelyezkedniük úgy, hogy a jármű oldaláról szerelhetőek legyenek. Ajtónyitás esetén az energiaellátó bemenetét földelni kell. A kimeneti moduloknak a berendezés szemközti oldalán hozzáférhetőeknek kell lenniük. Az energiaellátó berendezés kényszer léghűtéssel rendelkezzen. A 3 x 400V-os külső táplálás csatlakozó aljzatait a kocs mindkét oldalán a

A jelen dokumentum és annak tartalma a MÁV-START Zrt. kizárólagos szellemi terméke, amely szerzői jogi védelem alatt áll.

A dokumentum egészének vagy bármely részének bármilyen formában történő felhasználása, így különösen annak

többszörözése, terjesztése, átdolgozása a MÁV-START Zrt. előzetes írásbeli engedélye nélkül tilos!

A MÁV-START Zrt. szerzői jogainak megsértése a jogsértő személy elleni eljárást von maga után!

De! 

hossztartóhoz közel, az energiaellátó egységre kell rögzíteni. Az energiaellátó berendezés szekrényének mechanikai szilárdság szempontjából meg kell felelni az 1302/2014/EU rendelet (LocPass TSI) előírásainak. A berendezés szekrényét mechanikai szilárdság szempontjából az EN 12663 szabvány előírásai szerint kell méretezni és megtervezni.

A szilárdsági méretezést végeelem számítással kell ellenőrizni. A hegesztéseket az EN 15085-2 szabvány szerint kell megtervezni, megvalósítani és ellenőrizni.

A rendszeres karbantartást igénylő részek fedelei a könnyű kezelhetőség érdekében zsanéros kivitelűek legyenek. A vérszindító berendezés az energiaellátó berendezés szekrényének részét képezze.

## 2.6. Kijelző és diagnosztikai egység

Az energiaellátó berendezés rendelkezzen saját diagnosztikai rendszerrel, amely lehetővé teszi üzem közben a beállítási értékek, az aktuális üzemi jellemzők és a működési állapot valós idejű lekérdezését.

A hiba- és állapotjelzéseket RS-485 Half Duplex adatkommunikációs vonalon kell továbbítani a jármű kocsivezérlő és központi diagnosztikai rendszere (e rendszer nem képezi az energiaellátó berendezés szállítási terjedelmének részét) felé. Az RS-485-ön keresztüli kommunikáció protokollja (2.10 fejezet) szerint a tényleges hiba- és állapotinformációkat tartalmazó bájtok száma 15. E 15 bájtnak első bájta egy számláló, mely a kapcsolat rendelkezésre állását hivatott ellenőrizni. A következő 6 bájtnak az egyes bitekhez az energiaellátó állapotait kell hozzárendelni (pl. akkutöltő, inverterek üzemben, hibái; szekrényajtó nyitva, nagyfeszültség jelen, nagyfeszültség tartományon belül, külső hálózati táplálás, nagyfeszültség kontaktor állapota, kompresszor igénylés jelzések, belső kommunikációs hiba, akku hőmérséklet tartományon kívül, akkufeszültség jelenléte/hiánya, egységek túlmelegedése stb.). A további bájtokban pedig az akkumulátor feszültség, a töltő áram, a fűtési fővezeték feszültség, az inverterek kimeneti áramai kerüljenek továbbításra.

Az energiaellátó berendezéshez tartozó diagnosztikai kijelző egység (ezen egység az energiaellátó berendezés szállítási terjedelmét képezi) előlapjának szélessége legfeljebb 260 mm, magassága legfeljebb 150 mm lehet. Az előlap mögé benyúló rész mélysége legfeljebb 200 mm lehet. A kijelző egységen az energiaellátó berendezés fontosabb állapotait, jelzéseit kell megjeleníteni. A diagnosztikai kijelző egység és az energiaellátó berendezés közötti adatkommunikáció típusának kiválasztása a Szállító hatáskörébe tartozik, de a vonatkozó szabványoknak meg kell felelni. Az energiaellátó berendezés és a hozzátartozó diagnosztikai kijelző egység tegye lehetővé a hiba, üzembiztos lokalizálását, Ajánlatkérő USB interfésszel rendelkező szerviz számítógépének csatlakoztatását. A diagnosztikai szoftver tegye lehetővé az energiaellátó berendezés működésének a nyomon követését, az üzem közben előfordult hibák laptopra letölthetőek legyenek. A hibák tárolása időrendben történjen, az adatok egy hónapig a memóriában tárolódjanak.

A PC-re telepítendő diagnosztikai szoftver Windows 10 és Windows 7 operációs rendszerekkel működtethetőnek kell lennie. Rendelkezzen alfanumerikus vagy grafikus felülettel a bementi és kimeneti feszültségértékek, valamint az egyes modulok áramának kijelzésére. A kijelzett információnak magyar nyelvűnek kell lenni, vagy a magyar nyelvnek elérhetőnek kell lennie a menüben.

A diagnosztikai kijelző egységnek a jármű kisműködésű kapcsolószekrényében potenciál független relé kimenettel legalább az alábbi jelzéseket biztosítani:

- Energiaellátó üzemben
- Fűtési fővezeték feszültség alatt



- Akkumulátortöltő üzemel
- Külső 3 x 400/230 V<sub>AC</sub> 50 Hz-es hálózathoz történő táplálás
- Akkumulátor töltő külső hálózathoz kap táplálást
- Energiaellátó indítás parancs kijelzése
- Akkumulátortöltő hiba
- A inverter hiba
- A inverter 50Hz-en
- A inverter üzemel (1-es kompresszor indítás feltétele)
- B inverter hiba
- B inverter 50Hz-en
- B üzemel (2-es kompresszor indítás feltétele)
- Nagyfeszültségű bemeneti áramátalakító hiba
- Túlterhelési lekapcsolás
- Vészindító berendezés meghibásodott
- Energiaellátó túlmelegedett

Az „A inverter üzemel” és a „B inverter üzemel” jelzések esetében a potenciálfüggetlenséget a többi jelhez viszonyítva is biztosítani szükséges.

A diagnosztikai kijelző egység minimálisan az alábbi jelzések fogadására legyen képes digitális bemenetein:

- „Kompresszor1 igény”
- „Kompresszor2 igény”
- 1-es inverterhez/2-es inverterhez tartozó fogyasztók táplálása külső elosztói hálózathoz történő táplálás esetén

A fenti jelzések potenciáljai az energiaellátó berendezés diagnosztikai kijelzőjének tápellátásának potenciáljával megegyezők.

A kijelző egységnek nyomógombokkal kell rendelkeznie, amelynek a kezelésével az azonnali mért értékek és az eszközök állapota közvetlenül megjelentethető legyen egy menü alkalmazásával. Az energiaellátó berendezés diagnosztikai kijelző egysége minimális követelményként a következő adatok megjelenítését tegye lehetővé:

- Fűtési fővezeték feszültség alatti állapota
- Akkumulátortöltő működik
- Akkumulátortöltő üzemzavara
- Vészindító egység működésének jelzése
- 1-es számú kimeneti inverter működik
- 1-es számú kimeneti inverter üzemzavara
- 2-es számú kimeneti inverter működik
- 2-es számú kimeneti inverter üzemzavara
- Bemeneti áramátalakító üzemzavara

	<b>MŰSZAKI LEÍRÁS</b> <b>Központi energiaellátó egység</b>	<b>369-AA-600-25-01-a</b>
		Oldalszám: 12 / 29

- Az egyes áramátalakító részegységek mért villamos és hőmérsékleti értékei (pl.: a fűtési fővezeték feszültség rendszere, kimeneti feszültség, áram, teljesítmény és frekvencia értékek)

Az energiaellátó berendezés által biztosítandó jelzés:

- Vészindító berendezés aktív (e jelzés a vészindító berendezés által előállított  $24V_{DC}$  feszültséget biztosítsa a fényjelző meghajtására)

Az energiaellátó berendezésnek biztosítania kell az üzemét akadályozó, zavaró események naplózását a saját egységében. Minimálisan az utolsó 1500 eseményt kell tárolni.

A szervizeléshez, karbantartáshoz szükséges szoftver, melyet a Megrendelő részére át kell adni Windows 7 operációs rendszerben futtatható legyen. A licenszszekkel kapcsolatban a 9.1 fejezet előírásai a mérvadóak.

## 2.7. Vészindítás

Az energiaellátó rendelkezzen vészindító egységgel, amely tegye lehetővé a berendezés működésének indítását akkor is, ha a jármű akkumulátora teljesen lemerült ( $U_{akku} = 0 \text{ V}$ ).

Ha a jármű fűtési fővezetékén megjelenik az üzemi nagyfeszültség és az energiaellátó berendezés vezérlése részére nem áll rendelkezésre a megfelelő szintű fedélzeti  $24V_{DC}$  feszültség, akkor a vészindító egység az energiaellátó berendezés indulásához szükséges áramkörök számára az induláshoz szükséges ideig biztosítsa a tápfeszültséget. Amennyiben a művelet sikertelen, akkor képes legyen ezt a folyamatot 3 perc múlva megismételni (paraméterben legyen állítható, hogy egyszer, kétszer vagy négyszer kísérelje meg az indulást). Amennyiben az akkumulátor feszültsége az energiaellátó biztos üzeméhez elegendő feszültség szintet elérte, a vészindítót blokkolni kell. Az engedélyező kapcsoló, (kapcsolószekrényben található KI és BE kapcsoló) bekapcsolt állásában az energiaellátó és vészindító berendezésnek működnie kell. Az engedélyező kapcsoló kikapcsolt állásában az energiaellátó és vészindító berendezés nem működhet. A vészindító berendezés által előállított  $24V_{DC}$ -os kimenet a fűtési fővezeték potenciáljáról galvanikusan legyen leválasztva.

## 2.8. Védelem

A villamos áram okozta balesetek ellen az EN 50153 szabvány szerint kell védekezni! Az energiaellátó berendezés ajtóinak kinyitásakor az energiaellátó berendezésnek automatikusan le kell állnia (a bemeneti kontaktorok meghúzási feltétele az ajtók zárt helyzete), valamint a kondenzátorait ki kell sütnie! A nagyfeszültségű teret záró ajtók kinyitásakor a leválasztó és földelő berendezésnek le kell választania a berendezést a fűtési fővezetékéről. A kondenzátorok feszültségének a nagyfeszültség megszűnése után 60 s-on belül 50 V alá kell csökkennie. Az ajtók lenyitását követően a még feszültség alatt lévő részek érintés elleni védelmét biztosítani kell. Az ajtót kinyitó személyt áramütés nem érheti.

A fűtési fővezetékre csatlakozó berendezések (energiaellátó berendezés, vészindító egység) bemenetét az UIC 550 döntvény szerinti maximális 14 kV-os feszültségcsúcsra kell méretezni.

Az energiaellátó valamennyi kimenete rendelkezzen az alapvető, a már fentebb is említett védelmekkel, biztosítva az automatikus újraindulási rutint is. E rutin esetében az szoftveresen állítható értékek az adott modulra és a zavarok jellegére tekintettel egyedileg legyenek állíthatóak.

Az akkumulátortöltő modul esetében a már részletezett védelmeket biztosítani kell. A rövidzárlat nem okozhat károsodást az energiaellátó berendezésben.

Külső elosztói hálózatból történő pilot kontaktussal rendelkező aljzaton keresztül történő táplálás esetén a két oldaláról történő egyidejű táplálás kizárása mellett, biztosítani kell azt is, hogy egy oldalról történő táplálás esetén a másik aljzat érintkezői ne kerüljenek feszültség alá.

Az energiaellátó berendezés az UIC 550 döntvény előírása értelmében a fűtési fővezeték nem terhelheti 55 kVA-nél nagyobb teljesítménnyel. Ha a tényleges terhelés ezt az értéket túllépi, az energiaellátó berendezésnek kérvényeznie kell a jármű kocsivezérlőjétől (vagy egyéb módon) a jármű teljesítményfelvételének csökkentését. E túlterhelési lekapcsolás kérést egy relé kontaktussal kell biztosítani. Amennyiben az energiaellátó berendezés túlterhelést mér, a jelzés hatására az utasok elektronikai berendezéseit tápláló fedélzeti hálózat táplálása kerül lekapcsolásra. Amennyiben a lekapcsolást követően a túlterhelés megszűnik, a túlterhelési lekapcsolás jelzése csak akkor deaktiválódhat, ha az energiaellátó összteljesítménye a lekapcsoláskor mért összteljesítményhez képest további 4 kVA-rel (tehát az utasok elektronikai berendezéseit tápláló fedélzeti hálózat teljesítménye + 4 kVA) csökkent. A megszólasági érték és a visszakapcsolási érték (azaz a 4-4 kVA) is szoftveresen, egymástól függetlenül állítható legyen. Amennyiben a túlterhelés a fogyasztók kikapcsolásának hatására sem szűnik meg, a túlterhelt modul az I2t elvű védelem hatására kerüljön lekapcsolásra.

Az egyes áramátalakító modulok rendelkezzenek túlhevülés elleni védelemmel is.

A fentebb említett rövid idejű bemeneti feszültség kimaradások idejére, legalábbis ameddig a belső energiatároló elemek képesek fedezni az energiaigényt az energiaellátó lehetőleg ne állítsa le kimeneti moduljait, ne csatlakozzon le a fűtési fővezetékéről és ne adjon téves hiba- és állapot jelzést.

A fűtési fővezetékre az UIC szerinti fűtési fővezeték rendszerek esetében bemeneti transzformátor nem kapcsolódhat.

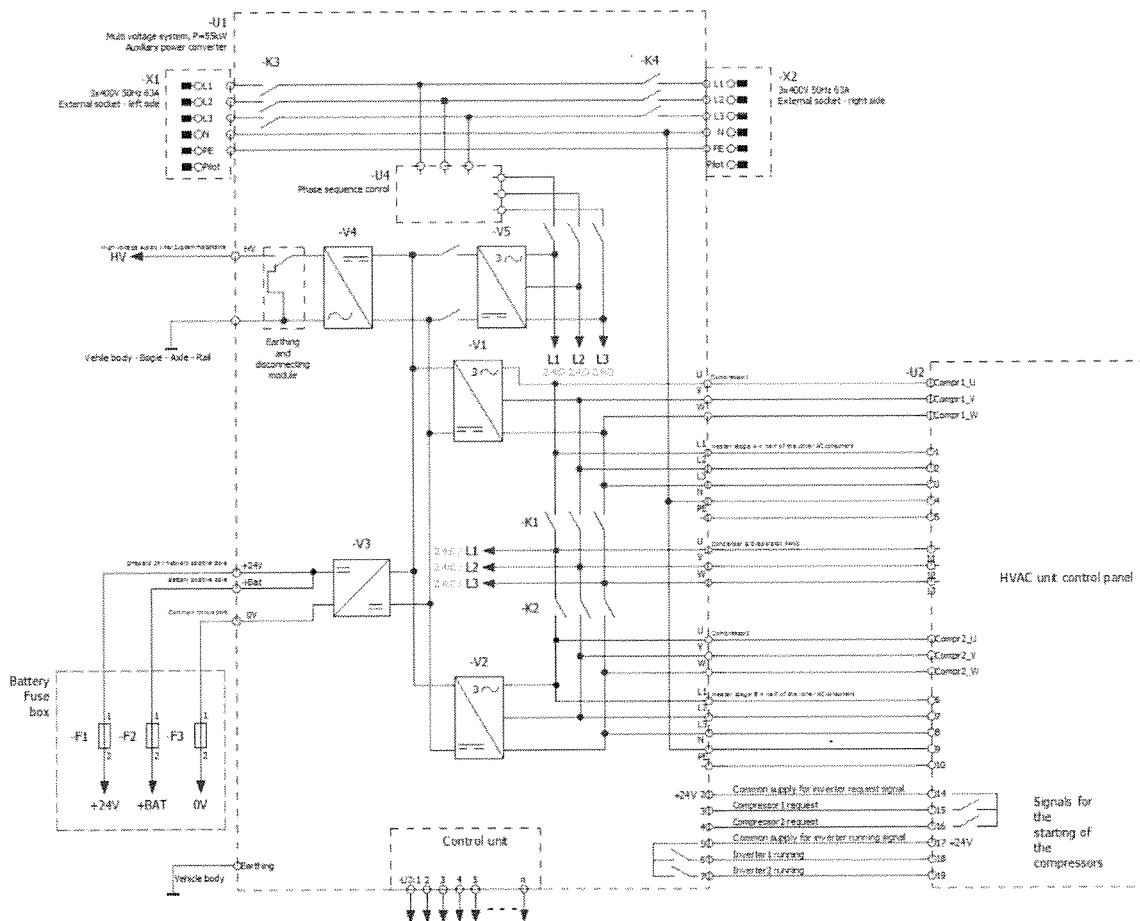
## 2.9. Klímakompresszorok indítása

A jármű klímaberendezésének részletes működésével kapcsolatos részletes információk a szerződéskötést követően a Design Freeze részeként kerülnek véglegesítésre.

A fűtőegységeket, motorokat a klímavezérlő berendezés vezérlő egysége vezérli. A klímaberendezés fogyasztói mágneskapcsolókon, motorvédő kapcsolókon keresztül csatlakoznak az energiaellátó berendezés kimeneteire.

A kettő invertert tartalmazó kialakítás miatt előfordulhat, hogy a klímaberendezés kompresszorainak közvetlen indítását az energiaellátó berendezés nem képes biztosítani. Ezért a kompresszorok indítása egy állandó U/f arányú jelleggörbe mentén történjen. A feszültségnek 0 V-ról a névleges értéket 2-5 s alatt kell elérnie (a felfutási idő értékének szoftverben állíthatónak kell lennie). Az energiaellátó berendezés kimeneti inverterei közül az egyik az egyik kompresszort táplálja, a másik a másik kompresszort. Az energiaellátó berendezést úgy kell kialakítani, hogy az egyik inverter kimenet a másik inverterhez tartozó kimeneti csatlakozókra kapcsolható legyen, annak érdekében, hogy az esetleges szükség üzem esetén a meghibásodott inverter által táplált fogyasztók működése biztosított legyen, figyelembe véve annak terhelhetőségét. A szellőző motorok táplálását külön kimeneten kell biztosítani, e kimenet esetén normál üzemi állapotban is biztosítani kell az inverterek közötti, üzem közbeni átkapcsolás lehetőségét, a megfelelő (szoftverben állítható) időzítések betartásával a két inverter kimenetének galvanikus összekapcsolásának elkerülése érdekében. Így ha az egyik kompresszor már üzemel a névleges feszültségen és frekvencián és igény érkezik a másik kompresszor indítására is,

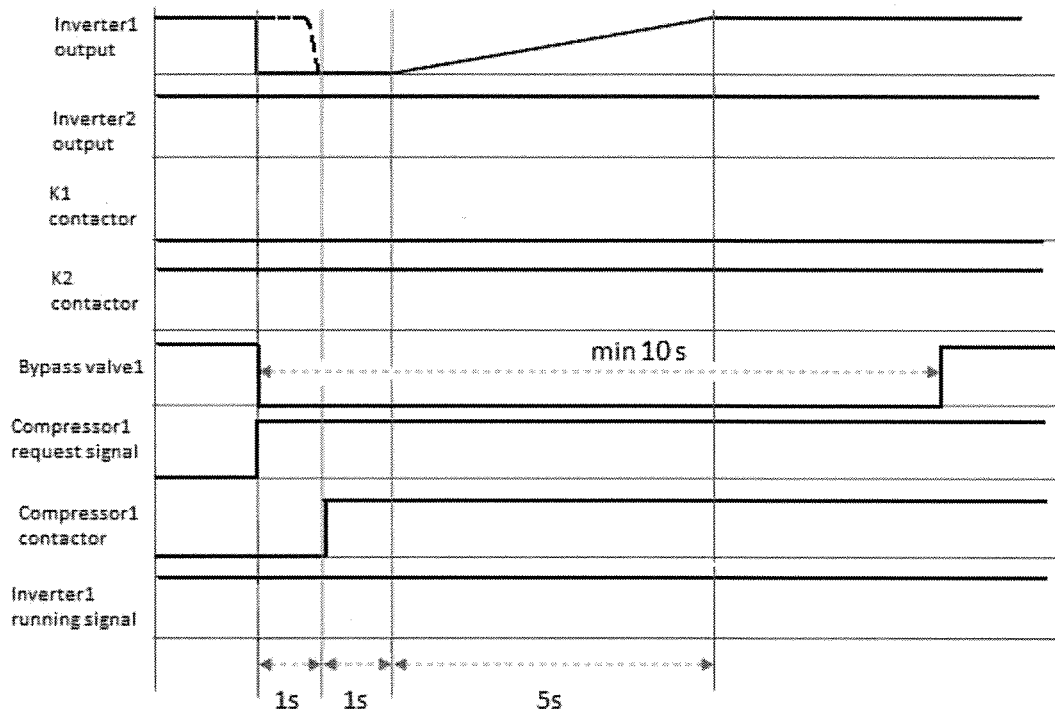
akkor a külön kimenetre kötött szellőzőmotorok a már névleges munkapontban üzemelő kimeneti inverterre kapcsolhatóak. A klímaberendezés szellőző motorjai egy darab három fázisú csatlakozási pontot igényelnek. Egy időben érkező, mindkét kompresszor indítását kérvényező jel kiszolgálása időben eltolva hajtódjon végre, először az egyik kompresszort kell elindítani, majd annak teljes felfutása után a másikat, így a szellőző motorok folyamatos 50 Hz-es táplálása biztosított. Ha valamelyik kimeneti inverter meghibásodik a jármű klímaberendezéséhez szükséges 50 %-os teljesítményt biztosítani kell, ebben az esetben a kompresszor lágyindítása alatt a szellőző motorok táplálásának nem kell folytonosnak lennie. A kimeneti inverterek üzeméről egy-egy „Inverter üzemel” („Inverter running”) jellel kell visszajelezni. Biztosítani kell, hogy kompresszor indításakor az átmenetileg leálló inverter „Inverter üzemel” jele folyamatosan aktív maradjon, ne okozzon téves hibajelzést. Ezeket a jeleket a klímaberendezés vezérlője fogadja, melyből el tudja dönteni, hogy kiadható-e kompresszor indítás igénylés, ventilátorok kapcsolhatóak-e stb. A két inverteres kialakításra és a belső összeköttetésekre mutat elvi példát az alábbi ábra. (Ez az ábra csak az alább részletezett kompresszor indítási folyamat leírásához szükséges elemeket tartalmazza. Nem tartalmazza például az inverterek kimenetének leválasztását biztosító mágnescapcsolókat, szűrő áramköröket stb.) Az 1-es inverter a –V1 tervjelű, a 2-es inverter a –V2 tervjelű DC/AC konverter. –V4 a nagyfeszültségű átalakító, –V3 az akkumulátortöltő modul.



A működés pontosabb leírásához kiindulásként tekintsük az energiaellátó mindkét inverterét üzemképesnek, tehát azok „Inverter üzemel” jelzései aktívak. („Inverter1 running” és „Inverter2 running” jelzések „HIGH” szinten vannak.) A szellőző motorokhoz tartozó kimenet a K2 mágnescapcsolón keresztül a 2-es inverterre van kapcsolva, a K1 mágnescapcsoló ekkor nem lehet meghúzva. A klímaberendezés a szellőzőmotorokat a

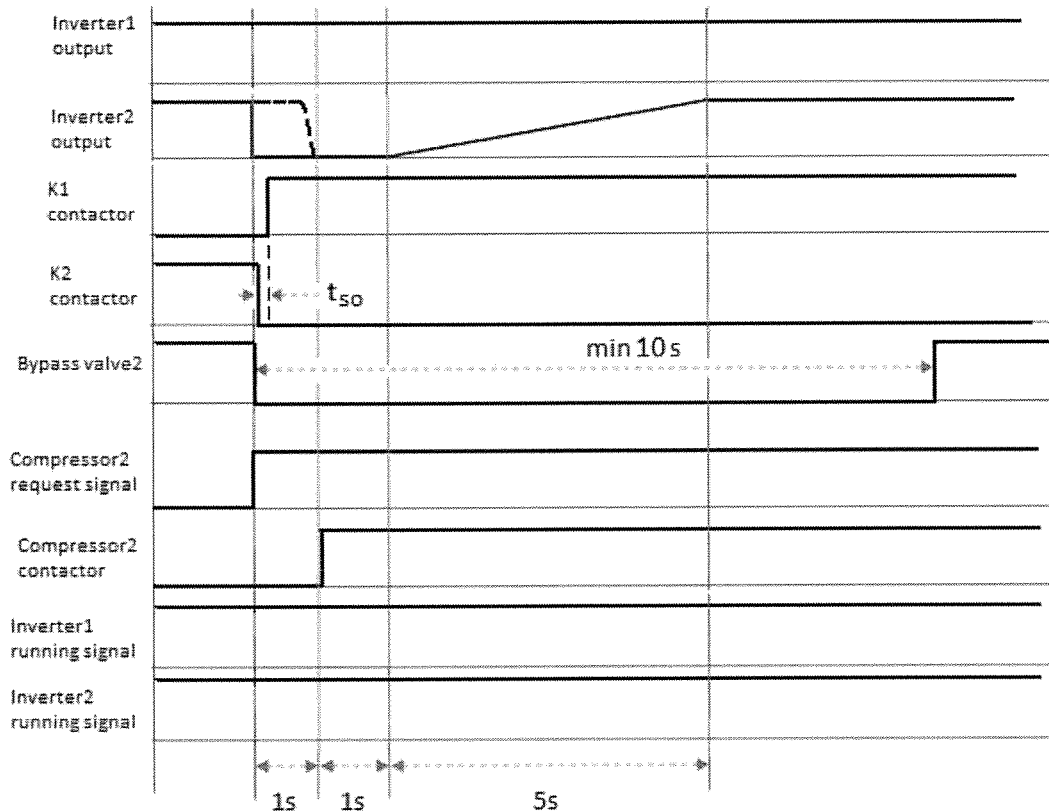
A jelen dokumentum és annak tartalma a MÁV-START Zrt. kizárólagos szellemi terméke, amely szerzői jogi védelem alatt áll.  
 A dokumentum egészének vagy bármely részének bármilyen formában történő felhasználása, így különösen annak többszörözése, terjesztése, átdolgozása a MÁV-START Zrt. előzetes írásbeli engedélye nélkül tilos!  
 A MÁV-START Zrt. szerzői jogainak megsértése a jogsértő személy elleni eljárást von maga után!

klimaberendezés kapcsolóterében elhelyezett, saját maga által vezérelt mágneskapcsolóval képes kapcsolni. Tegyük fel, hogy a szellőzők már futnak (erről a légáramlás jelzők alapján győződik meg klíma vezérlőegysége) és a hőmérséklet értékek alapján hűtés üzemmód szükséges, mely a kompresszorok üzemórája alapján éppen az 1-es kompresszor indítását igényli. A klímavezérlő a kompresszor legkisebb terheléssel történő indítását a szelepek kapcsolásával biztosítja. A klímavezérlő az 1-es kompresszorhoz tartozó 1-es inverter „Inverter1 üzemel” jelzés kiértékelését követően a „Kompresszor1 igény” jelzést adja ki, melynek vételekor az energiaellátó berendezés vezérlőegysége az 1-es invertert azonnal (de legfeljebb 1s-on belül) leállítja. A klímaberendezés vezérlőegysége a „Kompresszor1 igény” jelzés kiadását követően 1 s múlva meghúzza az 1-es kompresszor mágneskapcsolóját. A kompresszor mágneskapcsolójának meghúzását követően 1 s múlva az energiaellátó berendezés az állandó U/f karakterisztika mentén 5 s (szoftverben állítható) alatt felfuttatja az 1-es inverter kimenetét. A „Kompresszor1 igény” jelzés kiadását követően leghamarabb 10 s múlva a klímavezérlő a kompresszor terhelését, ezzel a hűtési teljesítményt a szelepek visszakapcsolásával növeli.



Amennyiben a szellőző motorok éppen az indítani kívánt kompresszorhoz tartozó inverterről üzemelnek, tehát a fenti példa esetében éppen a 2-es kompresszor indítása szükséges, úgy a 2-es kompresszor szelepeinek kapcsolását, illetve az „Inverter2 üzemel” jelzés kiértékelését követően a klímavezérlő a „Kompresszor2 igény” jelzés kiadásával jelez az energiaellátó berendezés felé. Az energiaellátó berendezés ekkor érzékeli, hogy a szellőző motorok a leállítandó inverterről üzemelnek, ezért a 2-es inverter leállítási parancsával egy időben nyitja a K2 mágneskapcsolót, majd szoftverben állítható ( $t_{so}$ ) időn belül (ezen időt úgy kell beállítani, hogy a klímaberendezés légáramlásjelzői ne okozzanak téves hibajelzést) meghúzza a K1 mágneskapcsolót. Ezután már a fentebb leírt műveletek érvényesek, csak az 1-es helyett most a 2-es inverterre és kompresszorra, tehát az energiaellátó berendezés vezérlőegysége a 2-es invertert azonnal (de legfeljebb 1s-on belül) leállítja. A klímaberendezés vezérlőegysége a „Kompresszor2 igény” jelzés kiadását követően 1 s múlva meghúzza az 2-es kompresszor mágneskapcsolóját. A kompresszor mágneskapcsolójának meghúzását követően 1 s múlva az energiaellátó

berendezés az állandó U/f karakterisztika mentén 5 s (szoftverben állítható) alatt felfuttatja az 2-es inverter kimenetét. A „Kompresszor2 igény” jelzés kiadását követően leghamarabb 10 s múlva a klímavezérlő a kompresszor terhelését, ezzel a hűtési teljesítményt a szelepek visszakapcsolásával növeli.



A kompresszor kikapcsolása esetén a klímaberendezés vezérlőegysége a kompresszor mágneskapcsolóján keresztül kapcsolja le azt a hozzátartozó inverterről, a megfelelő kompresszor igény jelzést ilyenkor visszaveszi a klímavezérlő.

Az energiaellátó berendezés valamely inverterének meghibásodásáról a klímaberendezés a megfelelő „Inverter running” jelzésen keresztül értesül: e jelzés hiányát (bontott érintkező) a klímaberendezés „Tartós inverter hiba”-ként értelmezi, ezért a klímaberendezés nem működteti e hibás inverterhez tartozó kompresszort és fűtést. Az egyetlen eltérés e helyzetben, hogy kompresszor igény esetén a szellőző motorok is le fognak állni. Ilyenkor a szellőzőket a kompresszorral egyszerre kell felfuttatni. Amint a lágyindítási folyamat véget ért, a befúvó motoroknak üzemszerűen kell működniük (ezt a klímaberendezés a légáramlás jelzőkkel ellenőrzi). Amennyiben nincs visszajelzés légáramlásjelzőktől, a kompresszor kikapcsolásra kerül.

Az áramszedő leválások vagy bármely egyéb állapotok, mely során az energiaellátó berendezés nagyfeszültségű táplálása olyan hosszú időtartamra megszűnik, hogy a belső energiatároló elemek már nem képesek a szükséges energiát fedezni, az inverterek álljanak le, az energiaellátó berendezés a bemeneti kontaktor kikapcsolásával kapcsolódjon le a fűtési fővezetékéről. A klímaberendezés az inverterek „Inverter üzemel” jelzéseinek hiányából érzékeli a tápellátás teljes kiesését, majd annak újbóli rendelkezésre állása esetén a fogyasztókat fokozatosan indítja.

	<b>MŰSZAKI LEÍRÁS</b> Központi energiaellátó egység	369-AA-600-25-01-a
		Oldalszám: 17 / 29

Biztosítani kell továbbá inverterenként egy-egy „Inverter 50Hz” jelzést is, mely alapján a jármű az utasok hordozható elektronikai berendezéseit tápláló hálózatait az inverterekre kapcsolja.

Külső 3 x 400/230 VAC 50 Hz-es hálózatról történő táplálás esetén a klímaberendezés kompresszorainak U/f indítását nem kell biztosítani.

A klímaberendezés motorjait, a fűtő elemeket a klímaberendezés kapcsolói kapcsolják.

## 2.10. Adatkommunikáció

A kocsivezérlővel történő kommunikáció protokolljának alap jellemzői az alábbiak szerinti, a végleges kommunikáció protokoll, illetve a telegrammok tartalma a Design Freeze során kerülnek véglegesítésre.

- Az RS-485 vonalon az alábbi telegram alapján kell kommunikálni:
  - sebesség: 38,4 kBaud
  - adatátvitel jellege: soros, aszinkron, Master-Slave alapú, RS-485 szerinti
  - busz: szigetelt, RS-485 szerinti
  - Bájtformátum:

1 START bit	LSB	1 – 6 bit	MSB	Páros paritás bit	1 STOP bit
-------------	-----	-----------	-----	-------------------	------------

- Telegram formátuma:

START vezérlő karakter (STX)
Forrás CÍM
Cél CÍM
Adat bájtok száma
0. adat bájt
n. adat bájt (n ≤ 15)
Blokk ellenőrző karakter (BCC)

- a MASTER 100 ms-onként küld üzenetet
- a SLAVE csak akkor üzenhet, ha a MASTER megszólította (a SLAVE címe szerepel a MASTER által küldött üzenet „cél CÍM” bájtyában)
- kimenettiltás ideje: minimum 5 ms (output disable time)
- üzenet hossza maximum 21 byte

## 3. Biztonsági követelmények

### 3.1. Személyek védelme:

A nagyfeszültségű kondenzátorokat kisütő áramkörrel kell ellátni, amely a nagyfeszültségű kondenzátort gyorsan tudja feszültségmentesíteni. A kisülési sebesség normál üzemmódban úgy kerüljön kialakításra, hogy maximum 5 perccel a nagyfeszültség kikapcsolása után a kondenzátorok feszültségének 50 V alá kell csökkenni.

Nagyfeszültségre piktogramok formájában figyelmeztető jeleket kell elhelyezni az ajtókra és a tápegység modulokra. A kondenzátorokat az alábbi figyelmeztető szöveggel kell ellátni "Figyelem: a töltés 5 percig tárolt". A szövegnek legalább magyar,

A jelen dokumentum és annak tartalma a MÁV-START Zrt. kizárólagos szellemi terméke, amely szerzői jogi védelem alatt áll. A dokumentum egészének vagy bármely részének bármilyen formában történő felhasználása, így különösen annak többszörözése, terjesztése, átdolgozása a MÁV-START Zrt. előzetes írásbeli engedélye nélkül tilos! A MÁV-START Zrt. szerzői jogainak megsértése a jogsértő személy elleni eljárást von maga után!

De!

RZ

	<b>MŰSZAKI LEÍRÁS</b> <b>Központi energiaellátó egység</b>	369-AA-600-25-01-a
		Oldalszám: 18 / 29

angol és német nyelvűnek kell lenni.

A kondenzátorok feszültségének önműködően csökkeni kell, ha a berendezés ajtaja nyitva van. Egy leválasztó és földelő egység gondoskodik az energiaellátó berendezés bemenetének földeléséről, hogy az akkor is biztonságos legyen, amikor a nagyfeszültségű oldalon az ajtó nyitva van.

Az MSZ EN 50153 szabvány előírásait a szállított termékeknek ki kell elégíteni!

### 3.2. Tűzvédelem

A berendezések tervezésekor, az alkatrészek kiválasztásakor az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

- Az anyagok meggyújthatóságának megnehezítése
- Tűz esetén a tűz terjedésének megakadályozása, késleltetése
- Műszaki meghibásodás esetén a keletkező tüzek minimalizálása

A berendezésekbe épített és az azokat összekötő, a szállítás részét képező vezetékeknek, kábeleknél az EN 45545-2 szabvány „HL2” veszélykockázati szintjére vonatkozó előírást kell teljesíteni. A kapcsolószekrénybe építendő berendezések EN 45545-2 szabvány „HL2” veszélykockázati szintjére vonatkozó előírásnak történő megfelelése a kapcsolószekrénybe Megrendelő által telepítendő oltóberendezés által biztosított. Az energiaellátó berendezés szekrényét úgy kell megtervezni és kivitelezni, hogy annak az EN 45545-3 szabvány szerinti tűzgátló tulajdonsággal kell rendelkeznie.

Tekintettel a jármű NoBo általi tanúsítására, a beépített alkatrészek, berendezések megfelelőségét a szabványok, előírások által megkövetelt vizsgálatok elvégzésével és dokumentumaival kell igazolni a Szállítónak.

Az EN 45545-2 szabvány HL2 veszélyességi szintre vonatkozó szakaszaiban megadott előírásoknak történő megfelelést igazoló tanúsításokkal és vizsgálati jegyzőkönyvekkel azzal, hogy ezeket a teljes szerződéses időszak alatt szükséges fenntartani a Szállítónak.

A szabványoknak való megfelelést az alábbiak szerint kell igazolni:

- nevezett szabvány szerinti jegyzőkönyvek másolatának, és a jegyzőkönyvek alapján kiállított tanúsítvány másolatának átadásával, vagy
- a jegyzőkönyvek alapján kiállított tanúsítvány másolatának, és egy Excel táblázatnak az átadásával, amely táblázat a nevezett szabvány szerinti tűzvizsgálati jegyzőkönyvek alapján kerül kitöltésre és legalább az alábbi adatokat tartalmazza valamennyi beépített éghető anyag tekintetében:
  - anyag megnevezése (pl.: gumi, műanyag besorolása, ragasztó stb.),
  - a vizsgálati szabvány megnevezése (lásd. EN 45545-2:2013 6. táblázata),
  - a vizsgálati jegyzőkönyv azonosítója;
  - a vizsgálati jegyzőkönyv dátuma;
  - a vizsgáló laboratórium neve;
  - a vizsgálat során mért paraméter szabvány által előírt és mért értéke. (A vizsgálat során valamennyi mért értéket meg kell adni, így ha egy szabvány például háromszor írja elő a vizsgálat elvégzését, akkor mindhárom mért érték megadása szükséges.)

A tűzvédelmi megfelelés igazolása a Szállító kötelessége és felelőssége.



### 3.3. Tisztítás, karbantartás

A beépített eszközök, berendezések tisztítási, karbantartási rendszere illeszkedjen a jármű karbantartási ciklusrendjéhez és a MÁV-START Zrt. vasúti személykocsaira vonatkozó tisztítási előírásban megfogalmazott belső tisztítási módszerekhez (mosás, fertőtlenítés, öblítés, semlegesítés, tisztítás) és anyagokhoz (semleges, savas, lúgos tisztítószer, pl.: A-Clean 304, AGS 270, Antistift, Bendurool, CARMEN, Clinil, Cromol, Evilux, Forever Aloe MPD, Inter-Univerzal, Klára A, Klára B-1, L.O.C. univerzális tisztítószer, REMOX-L, REMOX-P, Rilán, Scheidel-macs SG 94, TANA Frappin, TANA UNIVERSAL), illetve a külső tisztítási módszerekhez (kézi és gépi mosás, fertőtlenítés, öblítés, semlegesítés) és anyagokhoz (semleges, savas, lúgos tisztítószer, pl.: AGS 221, All in One, BORNIT, Cromol, Forever Aloe MPD, Hypo, P3-SRIBEX 400, RANKOR, REMOX-7, REMOX-G, REMOX-S, REMOX-P, Scheidel-macs SG 94, Solvynol Green, Train Wash Oxal,).

A berendezések karbantartási rendjének meghatározásakor a jármű karbantartási ciklusrendjéhez kell igazodni:

Vizsgálat jele	A vizsgálat esedékessége	A vizsgálat időtartama
K1	fordulónként (legfeljebb 4 naponta)	1.75 h
K2	kéthetente	12 h
K3	nyolchetente	25 h
K4	évente	45 h
Fővizsga	1.2 millió km futásteljesítmény vagy 4 év után járműjavító üzemben	

A K1 vizsgálatot, ha a jármű naponta többször érinti a honállomást, akkor 24 óra alatt csak egyszer kell végrehajtani. A K3 és K4 vizsgálatok esedékességénél az eltérés -2 hét lehet.

## 4. Kapcsolódó szolgáltatások

### 4.1. Mérnöki támogatás

A Szállító az energiaellátó berendezések beépítéséhez a jelen Műszaki Leírás 6. pontban megadott dokumentációkat köteles biztosítani.

A szerződéskötést követően kerül sor egyes funkciók véglegesítésre, melyek egy része az energiaellátó berendezéshez kapcsolódó más berendezések működésétől, jellemzőitől függ, így azokat jelen műszaki leírásban teljes részletességgel meghatározni nem lehetséges. A funkciók véglegesítése a szerződéskötést követő Design Freeze részét képezik, melynek során a Megrendelő, valamint az energiaellátó berendezés Szállítója a Design Freeze jegyzőkönyvben rögzíti a műszaki egyeztetések során véglegesített funkciókat, követelményeket.

### 4.2. Üzembe helyezés, beállítás

A Szállító támogatást köteles nyújtani az első 2 járművön az energiaellátó berendezések üzembe helyezése, beállítása során, amely tevékenység az alábbiakat tartalmazza:

- A beépített berendezések (energiaellátó berendezés, diagnosztikai kijelző egység) és a beépítés általános ellenőrzése.
- A berendezések szoftvereinek ellenőrzése, funkcionális teszt, önteszt elvégzése, a jármű kocsivezérlőjével történő kommunikáció ellenőrzése, hiba szimulációk elvégzése.

- A beépített berendezésekre vonatkozó gyártó által előírt valamennyi üzembe helyezési, beállítási és ellenőrzési művelet elvégzése.
- Az energiaellátó berendezés által táplált berendezések tápellátásának és a jármű kocsizezrlőjével történő együttműködés vizsgálata, a szükséges beállítások elvégzése.

Az üzembe helyezés, beállítás akkor tekintendő teljesítettnek, ha a Szállító a jármű típusvizsgálatához készre jelentette a berendezést, azon a jármű típusvizsgálat elvégzése érdekében további módosításokat nem kell végrehajtani. Az üzembe helyezés teljesítését a Felek – mindkét Fél képviselője által aláírt – üzembe helyezési jegyzőkönyv felvételével dokumentálják.

Az üzembe helyezés tervezett helyszíne: MÁV-START Zrt. Vasútijármű Javítási Telephely, Szolnok – 5000, Körösi út 1-3.

### 4.3. Oktatás

Az oktatás magában foglalja az üzembe helyezés, beállítás oktatását, amelyet 4 fő részére kell megtartani. Továbbá elméleti és gyakorlati oktatás 2 fő részére az átadott szoftverek használatáról mindösszesen 16 óra időtartamban.

Szállítónak a Megrendelő munkavállalói részére elméleti és gyakorlati oktatást kell tartani 10 fő részére az energiaellátó berendezés karbantartásából (K1-K4 karbantartási szintek), valamint hibakeresésből is 16 óra időtartamban.

Az oktatások tervezett helyszíne: MÁV-START Zrt. Vasútijármű Javítás Telephely Szolnok 5000 Szolnok, Körösi út 1-3.).

Az oktatásnak ki kell terjednie különösen (az oktatás fajtájától függő mértékben):

- a berendezések felépítésére, kialakítására és működésének ismertetésére, beleértve a biztonsági előírások ismertetését és oktatását;
- a berendezések járműbe történő beépítésére és azt követő üzembe helyezésére;
- a teljes rendszer beleértve minden berendezés együttműködésének kialakítása és működésének ismertetésére;
- a szükséges szoftverek használatára, kezelésére;
- gyakorlati képzésre (a berendezések szerelésétől az üzembe helyezésig terjedően);
- a szükséges mérések és vizsgálatok elvégzésére;
- a dokumentáció kiállítására;
- valamint a Szállító által meghatározott egyéb témákra.

Az oktatásokra sor kerülhet az 4.2. pont szerinti szolgáltatás elvégzése során, annak keretében is.

Amennyiben az oktatás során közölt információkhoz képest – pl. széria hibák esetén – eltérés lép fel, a Szállító – saját költségén – a Megrendelő által megjelölt munkavállalókat a változtatásokról újbóli oktatásban részesíti Magyarországon.

Az oktatás nyelve a magyar, az oktatási segédanyagokat az Szállító köteles biztosítani. Az oktatás teljesítésének alapidokumentuma az oktatási napló.

	<b>MŰSZAKI LEÍRÁS</b> Központi energiaellátó egység	369-AA-600-25-01-a
		Oldalszám: 21 / 29

## 5. Vizsgálatok

A villamos berendezések, egységek esetében el kell végezni a teljes körű szériavizsgálatot (funkcionális, klimatechnikai, mechanikai, elektromágneses kompatibilitás stb.). A vizsgálatokat igazoló jegyzőkönyvek magyar és angol nyelvű példányait a Megrendelő részére át kell adni.

### 5.1. Típusvizsgálat

Az első két berendezésen, egységen teljes körű típusvizsgálatot kell végezni (klimatikus, mechanikus, villamos és EMC). A típusvizsgálat elvégzése a Szállító teljes körű feladata, amelynek jegyzőkönyveit magyar és angol nyelven a Megrendelő részére át kell adni, valamint tekintettel a berendezések átvételi módjára a típusvizsgálati jegyzőkönyveket Megrendelővel jóvá kell hagyatni.

Amennyiben a berendezés, egység már rendelkezik teljesítéskor hatályos szabványoknak/ előírásoknak megfelelő típusvizsgálattal abban az esetben csak az előírt szériavizsgálatokat kell elvégezni, melyek jegyzőkönyvét a Megrendelő részére át kell adni.

A vizsgálatok során kiemelten fontos az EN 45545, EN 50121-3-2, EN 50155 és az EN 61373 szabványoknak történő megfelelés vizsgálata.

A mikroprocesszoros berendezések csak megfelelő minősítést igazoló akkreditált laboratóriumi szimulációs vizsgálatokat követően építhetők be. Mikroprocesszoros berendezés esetén át kell adni a szoftver vizsgálati eredményeket is.

### 5.2. Együtműködési vizsgálat

Az első kettő berendezés, egység járművön történő üzembe helyezésekor el kell végezni a berendezések, egységek hiba szimulációkkal kiegészített együtműködési vizsgálatát, és arról jegyzőkönyvet kell készíteni. Adatkommunikációt alkalmazó berendezések esetében a hibamentes kommunikációt ellenőrizni kell. A vizsgálatokat igazoló jegyzőkönyvek magyar és angol nyelvű példányait a Felek közösen veszik fel és írják alá.

## 6. Átadandó dokumentáció

Az egyes dokumentumokat 1 (egy) példányban CD-n vagy egyéb másolható elektronikus adathordozón, illetve 1 (egy) példányban papír alapon kell átadni.

A dokumentumoknak olyan elnevezést kell adni, amely azok egyértelmű és gyors beazonosítását és visszakeresését lehetővé teszi, mint például:

- műszaki rajz esetén a fájlnev: rajzszám (törésszámmal) - rajz megnevezése,
- dokumentum esetén a fájlnev: dokumentum neve - dokumentum száma, stb.

A Szállítónak vállalni kell, hogy amennyiben a független minősítő szervezet vagy valamely arra jogosult engedélyező hatóság az energiaellátó berendezés vonatkozásában további - eredeti vagy hiteles másolatban készített - dokumentum benyújtását írja elő a Megrendelő részére az energiaellátó berendezéssel kapcsolatban, akkor azokat a Megrendelő részére haladéktalanul átadja.

A dokumentáció átadásával a Szállító hozzájárul azok Megrendelő általi üzemeltetési és javítási feladatokhoz történő felhasználásához.

### 6.1. Az ajánlattal együtt átadandó dokumentáció:

A „Műszaki leírásban foglaltaknak való megfelelés” elnevezésű melléklet szerinti dokumentációk (műszaki leírások, rajzdokumentációk), nyilatkozatok, igazolások, tanúsítások, vizsgálati jelentések és jegyzőkönyvek.

Független tanúsító szervezettől származó tanúsítvány, amely tanúsítja, hogy az ajánlattevő rendelkezik az ajánlattételi határidő lejártának időpontjában érvényes:

- IRIS (International Railway Industry Standard) (Rev.02) 4-es és 6-os alrendszerre (energiaellátó és segédüzemi rendszer) Tervezés, Fejlesztés és Gyártás vasúti elektrotechnikai termékekre vonatkozó tanúsítvánnyal.
- ISO 9001 Tervezés és Fejlesztés, Gyártás ipari és vasúti elektrotechnikai termékekre vonatkozó tanúsítvánnyal.
- Vasúti jármű átalakító egységek szekrényeinek EN 15085-2 szabvány szerinti CL1 tanúsítási szintnek megfelelő hegesztőüzemi tanúsítvánnyal.

### 6.2. A szerződéskötéstől számított maximum 2 (kettő) héten belül átadandó dokumentumok:

- Mechanikai és villamos telepítési és kapcsolási rajzok (magyar vagy angol vagy német nyelven);
- valamennyi, a járműbe történő beépítést érintő komponenst tartalmazó 3D modell (STEP fájl) a berendezésről;
- végleges szoftver kommunikációs protokoll a kocsivezérlővel.

### 6.3. Legkésőbb az első Készlettel együtt átadandó dokumentáció:

- Végleges Műszaki leírás magyar, és angol vagy német nyelven.
- A műszaki leírásban előírt vizsgálatok jegyzőkönyvei, tanúsítványai, dokumentációi.
- EN 10204 szerinti 3.2 típusú szakértői minőségi tanúsítvány.
- Kezelési és üzemeltetési utasítás magyar, és angol vagy német nyelven.
- Karbantartási és javítási utasítás magyar, és angol vagy német nyelven. A karbantartási és javítási utasítás külön térjen ki az alábbi témakörökre:
  - karbantartási ciklusrend (a jármű karbantartási ciklus rendjéhez igazodva – lásd 4. pont);
  - az elvégzendő munkák leírása;
  - cserélendő alkatrészek;
  - technológiai műveletek leírása (beleértve a kenési utasítást is);
  - a szükséges szerszámok, műszerek, eszközök megnevezése;
  - a karbantartás során betartandó biztonsági előírások megadása;
  - a karbantartáshoz szükséges rajzokat és a hozzájuk tartozó darabjegyzékeket;
  - karbantartás során betartandó biztonsági előírások;
  - alkatrészek ki- és beszerelési útmutatója magyar, és angol vagy német nyelven;
  - munkavédelmi leírás és utasítások magyar, és angol vagy német nyelven,
- Tartalék alkatrész katalógus magyar, és angol vagy német nyelven,
  - cserélendő alkatrészek beépítési rajzát, fényképét vagy műszaki rajzát vagy 3D-s rajzát;
  - a karbantartás során cserélendő alkatrészeket külön megjelölve és csoportba szedve;

- a pótalkatrészek megrendeléséhez szükséges információkat.
- Villamos elvi és huzalozási kapcsolási rajzok magyar, és angol vagy német nyelven.
- Lekérdező és diagnosztikai szoftver magyar nyelvű dokumentációval együtt.
- A vezérlőegységek működtető szoftvere és leírása magyar, és angol vagy német nyelven
- Hibaelhárítási utasítás magyar, és angol vagy német nyelven.
- Tűzvédelmi dokumentáció (lásd bővebben 3.2. pont Tűzvédelmi követelmények) magyar, és angol vagy német nyelven.
- Vizsgálati és beállítási előírások magyar, és angol vagy német nyelven.

Minden, a rendszer üzembe helyezéséhez, üzemeltetéséhez és karbantartásához szükséges szoftvert – ideértve a működtető-, vezérlő-, lekérdező- és kiértékelő szoftvert – két példányban kell átadni számítógépes adathordozón. A szoftverkövetést a szállítástól számított 15 évig biztosítani kell. Amennyiben a szoftverekhez valamilyen hardverkulcs, jelszó szükséges, azt is át kell adni.

#### 6.4. Minden Készlettel együtt szállítandó dokumentáció:

- Jelen Műszaki Leírás 5. pontjában leírt fémszekrény átvételi mérőlapjai (méretellenőrzés, varratok ellenőrzése, bevonatrendszer ellenőrzése).
- EN 10204 szerinti 3.1 típusú minőségi tanúsítvány.
- Az adott energiaellátó berendezés szériavizsgálati és működési próbáinak jegyzőkönyve.
- Az adott energiaellátó berendezés érintésvédelmi megfelelőségi jegyzőkönyve.

## 7. Átvételi követelmények

Egy adott energiaellátó berendezés csakis az alábbi feltételek együttes teljesülés esetén minősül átvettnek:

- Az első leszállított Készlettel együtt jelen Műszaki Leírás 6.3. és 6.4. pontjában meghatározott dokumentumok átadásra kerültek.
- Egy adott berendezés leszállításával egyidejűleg a jelen Műszaki Leírás 6.4. pontjában meghatározott dokumentumok átadásra kerültek.
- Egy adott berendezés minden hozzátartozó és a berendezés korlátlan működését biztosító részegységgel együtt, sérülésmentesen és sérülésmentes csomagolásban a Szállító és az Megrendelő közt létrejött Szállítási Szerződés szerinti szállítási címre, a Szállítási Szerződésben meghatározott szállítási paritáson megérkezett és az ezt bizonyító dokumentumokat Megrendelő arra jogosult képviselője kiállította vagy leigazolta.

## 8. Szabványok és előírások elérhetőségei

A termékeknek meg kell felelniük az alább felsorolt, a szerződéskötéskor érvényes szabványok, döntvények és előírások termékre vonatkozó követelményeinek. A felsorolásban szereplő, egyenértékűként meghivatkozott szabványoknál és döntvényeknél csak az egyik szabványnak vagy döntvénynek való megfelelés kötelező érvényű. Ellentmondás esetén a szigorúbb előírás a betartandó.

UIC 533

Járművek fém részeinek védelme földelés által.

A jelen dokumentum és annak tartalma a MÁV-START Zrt. kizárólagos szellemi terméke, amely szerzői jogi védelem alatt áll. A dokumentum egészének vagy bármely részének bármilyen formában történő felhasználása, így különösen annak többszörözése, terjesztése, átdolgozása a MÁV-START Zrt. előzetes írásbeli engedélye nélkül tilos!  
A MÁV-START Zrt. szerzői jogainak megsértése a jogsértő személy elleni eljárást von maga után!

Du!

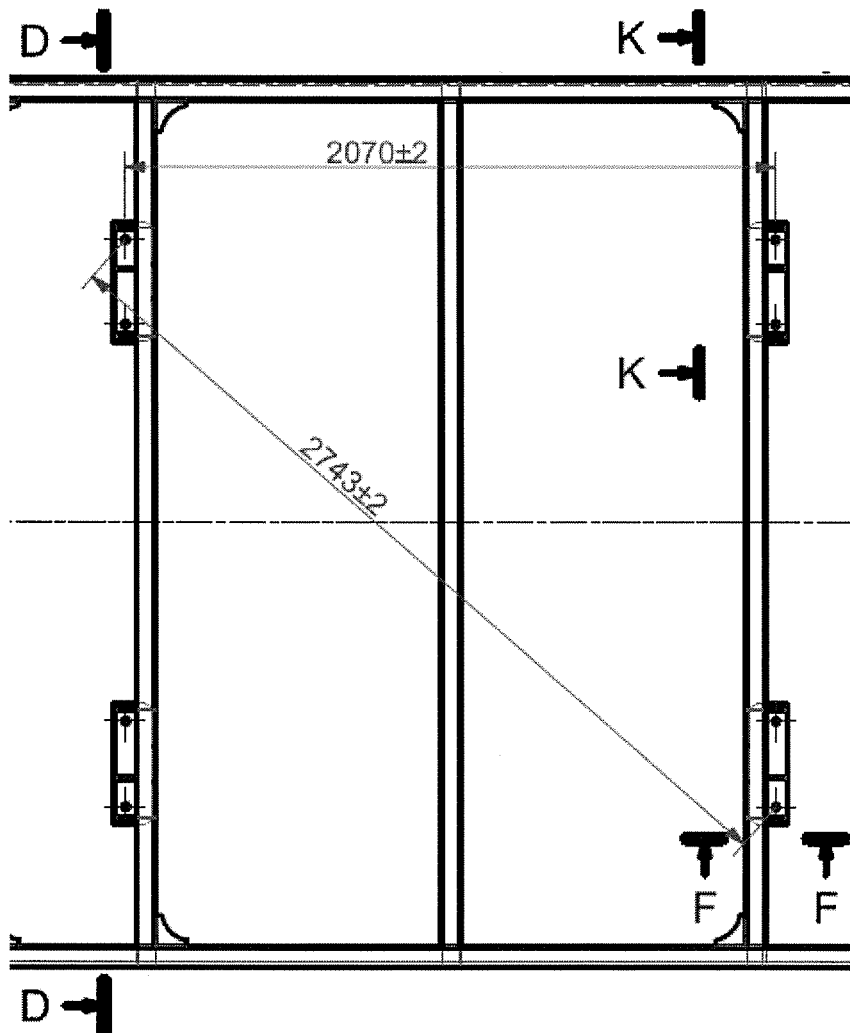
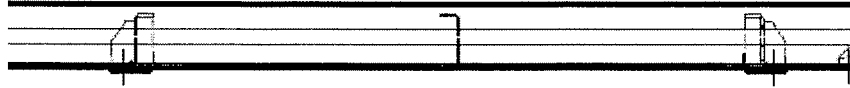
R

UIC 550	Személykocsik villamos energiaellátó berendezései.
UIC 550-1	Villamos szerelvények szekrényei a személyszállító járműveken
UIC 552	Vonatok villamos energiaellátása: Villamos fűtési fővezetékek műszaki szabványai.
UIC 554-1	Vasúti járművek villamosenergia-ellátása állás közben a helyi villamos ellátó rendszerből vagy más energiaforrásból 220 V vagy 380 V 50 Hz árammal: Biztonsági előírások és elektromos kapcsolások.
UIC 557	Diagnosztikák személyszállító kocsikhoz.
EN 45545-2	Vasúti alkalmazások. Vasúti járművek tűz elleni védelme. 2. rész: Anyagok és részegységek tűzállósági követelményei.
EN 45545-3	Vasúti alkalmazások. Vasúti járművek tűz elleni védelme. 3. rész: A tűz akadályok tűzállósági követelményei
EN 50121-3-2	Vasúti alkalmazások. Elektromágneses összeférhetőség. 3-2. rész: Gördülőállomány. Készülékek.
EN 50124	Vasúti alkalmazások. Szigeteléskoordináció.
EN 50125-1	Vasúti alkalmazások. A berendezések környezeti feltételei. 1. rész: A gördülőállományon használt berendezések.
EN 50153	Vasúti alkalmazások. A villamos veszélyek elleni védőintézkedések.
EN 50155	Vasúti alkalmazások. A gördülőállományon használt elektronikus berendezések.
EN 50160	A közcélú elosztóhálózatokon szolgáltatott villamos energia feszültségjellemzői.
EN 50163	Vasúti alkalmazások. A vontatási rendszerek tápfeszültségei.
EN 50215	Vasúti alkalmazások. Gördülőállomány. A gördülőállományon végzendő gyártás utáni és forgalomba helyezés előtti vizsgálatok
EN 60077-1	Vasúti alkalmazások. Villamos berendezések a gördülőállományhoz. 1. rész: Általános üzemeltetési feltételek és általános szabályok
EN 60146-1-1	Félvezetős áramátalakítók. Általános követelmények és hálózatvezérelt áramátalakítók. 1-1. rész: Alapkövetelmények előírásai.
EN 60529	Villamos gyártmányok burkolatai által nyújtott védettségi fokozatok.
EN 61287-1	Vasúti alkalmazások. A gördülőállományra szerelt áramátalakítók. 1. rész: Jellemzők és vizsgálati módszerek.
EN 61373	Vasúti alkalmazások. Gördülő állomány. Ütés- és rázásállósági vizsgálatok.
EN 61558	Teljesítménytranszformátorok, tápegységek, indukciós tekercsek és hasonló termékek biztonsága.
1302/2014/EU	A Bizottság rendelete az Európai Unió vasúti rendszerének „járművek – mozdonyok és személyszállító járművek” alrendszerére vonatkozó átjárhatósági műszaki előírásról
1304/2014/EU	A Bizottság rendelete a „járművek – zaj” alrendszerre vonatkozó átjárhatósági műszaki előírásról

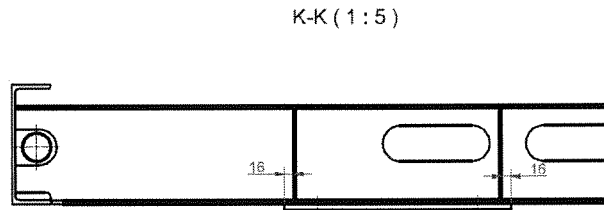
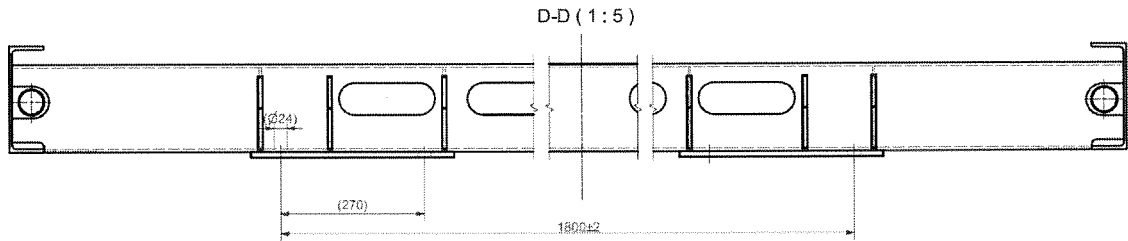
A szabványok elérhetőségéről, beszerezhetőségéről bővebb információ az alábbi honlapokon érhető el:

EN szabványok: [www.cen.eu](http://www.cen.eu)  
ISO szabványok: [www.iso.org](http://www.iso.org)  
TSI előírások: [www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)  
UIC döntvények: [www.uic.org](http://www.uic.org)

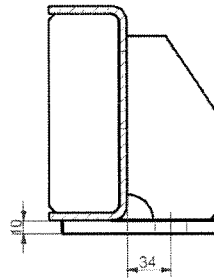
## 9. Az energiaellátó berendezés mechanikai rögzítése



Az energiaellátó felfogatási pontjai az alvázon



F-F (1:2,5)



A1



**Műszaki leírásban foglaltaknak való megfelelés**

#	Témakör	Igazolás módja	Ajánlatkérő minimális tartalmi elvárásai	Műszaki Leírás igazolandó pontjai
1.	A Berendezés blokkvázlata	Részletes, a Berendezés gyártója által készített blokkvázlat rajz, olyan részletezettséggel, amelyből egyértelműen megállapítható az Ajánlatkérő műszaki elvárásainak történő megfelelés, a Berendezés és a hozzá tartozó diagnosztikai kijelző egység kialakítása, a jármű egyéb egységeivel történő kommunikáció, jelzés adás-vétel.	A blokkvázlat minimálisan tartalmazza az alváz alatti energiaellátó egység minden elemét, a hozzá tartozó diagnosztikai kijelző és vezérlőegység villamos kapcsolatait, valamint a jármű egyéb egységeivel történő kommunikációs kapcsolatokat, ki és bemeneti pontokon mért adatokat.	2.2-2.9
2.	A Berendezés, illetve a diagnosztikai kijelző egység műszaki adatai	Az adott egység Ajánlatkérő műszaki elvárása szerinti paraméterei. A mechanikai és rögzítési méreteket, valamint tömeg adatokat tartalmazó rajzoknak az adott Berendezés gyártója által készített rajznak kell lennie.	Műszaki leírás és műszaki rajzok, amelyek tartalmazzák a szállítandó diagnosztikai rendszer funkcióinak leírását és minden elemének mechanikai méreteit, rögzítési és csatlakozási pontjait.	2. fejezet
3.	A Berendezés főbb moduljainak műszaki adatai	A modulok alapvető belső felépítése, leírása, és minimálisan Ajánlatkérő műszaki elvárásai szerinti paraméterek értékei.	Műszaki leírás és műszaki rajzok, amelyek tartalmazzák az egyes modulok funkcióinak, belső felépítésének és műszaki paramétereinek leírását.	2.2-2.4, 2.7
4.	A vészindítás	Az adott funkció Ajánlatkérő műszaki elvárásainak megfelelő megvalósítását igazoló műszaki leírás, valamint az 1. pont szerinti blokkvázlat.	Műszaki leírás, blokkvázlat és műszaki rajzok, amelyek tartalmazzák a vészindító egység/modul funkcióinak, belső felépítésének és műszaki paramétereinek leírását.	2.2, 2.7
5.	A Berendezés különböző védelmeinek és azok működésének megadása	Az adott funkció Ajánlatkérő műszaki elvárásainak megfelelő megvalósítását igazoló műszaki leírás.	A leírás minimálisan tartalmazza a Berendezés összes bemeneti és kimeneti védelmének megvalósítási módját,	2.2, 2.8, 3.1
6.	Tűzvédelem	A tűzvédelmi szabványoknak való megfelelést az alábbiak szerint szükséges igazolni: A) az energiaellátó berendezésben alkalmazott vezetékek illetve kábelek vonatkozásában elegendő azok műszaki adatait becsatolni, amennyiben a műszaki adatlapról megállapítható az előírt szabványnak való megfelelés; az energiaellátó	A berendezésekbe épített és az azokat összekötő, a szállítás részét képező vezetékeknek, kábeleknek az MSZ EN 45545-2 szabvány legalább „HL2” veszélykockázati szintjére vagy a TSI-ben engedélyezett nemzeti szabványok vonatkozó előírásait kell teljesíteniük. A szállítandó berendezéseknek az MSZ EN 45545-2 szabvány „HL2” veszélykockázati szintjére vagy a TSI-ben engedélyezett nemzeti szabványok vonatkozó	3.2

A jelen dokumentum és annak tartalma a MÁV-START Zrt. kizárólagos szellemi terméke, amely szerzői jogi védelem alatt áll. A dokumentum egészének vagy bármely részének bármilyen formában történő felhasználása, így különösen annak többszörözése, terjesztése, átdolgozása a MÁV-START Zrt. előzetes írásbeli engedélye nélkül tilos!  
A MÁV-START Zrt. szerzői jogainak megsértése a jogsértő személy elleni eljárást von maga után!

Yul

RZ

		berendezés tekintetében legalább a műszaki leírásból kell, hogy egyértelműen megállapítható legyen, hogy az energiaellátó berendezés tervezése és kialakítása a vonatkozó szabvány előírásainak figyelembe vételével történt, és a kialakított konstrukció ezen szabvány előírásokat teljesíti;	előírást kell teljesíteniük. Az energiaellátó berendezés szekrényét úgy kell megtervezni és kivitelezni, hogy annak az MSZ EN 4545-3 szabvány vagy a TSI-ben engedélyezett nemzeti szabványok szerinti tűzgátló tulajdonsággal kell rendelkeznie.	
		<b>VAGY</b> B) Amennyiben azzal ajánlattevő rendelkezik, az adott szabvány szerinti vizsgálati jegyzőkönyvek és a jegyzőkönyvek alapján kiállított tanúsítvány másolatának átadásával kell igazolni. Utóbbi esetben a vizsgálatok csak független, akkreditált tűzvizsgálati laboratórium által végezhetőek el és Ajánlatkérő csak egy ilyen szervezet által kiállított dokumentumokat fogad el.		
7.	Villamos paraméterek és funkciók igazolása	Az adott paraméterek és funkciók Ajánlatkérő műszaki elvárásainak megfelelő megvalósítását igazoló műszaki leírás.	A műszaki leírás minimálisan tartalmazza a Berendezés különböző pontjain mért összes villamos paramétert és a Berendezés minden eleme villamos működésének részletes kifejtését, valamint a Berendezés túlfeszültség, túláram, tranziensek, rövidzárlat, fordított polaritású csatlakoztatás elleni védelmeinek kifejtését.	2. fejezet
8.	A klíma-kompresszorok indítása	Az adott funkció Ajánlatkérő műszaki elvárásainak megfelelő megvalósítását igazoló műszaki leírás, valamint az 1. pont szerinti blokkvázlat.	A műszaki leírás és blokkvázlat minimálisan tartalmazza a járműbe épített klímakompresszorok indításának részletes kifejtését kitérve az esetleges hibajelek megoldására is.	2.9
9.	Szoftveresen állítható paraméterek	Az adott funkció Ajánlatkérő műszaki elvárásainak megfelelő megvalósítását igazoló műszaki leírás.	Műszaki leírás, amely tartalmazza a diagnosztikai szoftverben a felhasználó általi szoftveresen beállítható paramétereket.	2.2, 2.4, 2.6, 2.7, 2.9
10.	A Berendezés diagnosztikája	Az adott funkció Ajánlatkérő műszaki elvárásainak megfelelő megvalósítását igazoló műszaki leírás. A diagnosztikát, a jelezések adását és vételét megvalósító részegységek, részletes	A műszaki leírás minimálisan tartalmazza a Berendezés diagnosztikájának, valamint a különböző jelzések adás-vételét megvalósító részegységek részletes kifejtését.	2.6

		műszaki leírása		
11.	Típusvizsgálat igazolása	Az EN 61287-1, EN 50121, EN 50155, EN 60068 szabványok szerinti típusvizsgálati jegyzőkönyvek eredeti nyelven és magyar nyelvű összesítők.	Az EN 61287-1, EN 50121, EN 50155, EN 60068 szabványok szerint elvégzett eredeti vizsgálati jegyzőkönyvek másolat és azok magyar nyelvű összefoglalója.	5, 6.3, 7, 8
13.	Végeselem számítás	Az alváz alatti energiaellátó berendezés szekrényét mechanikai szilárdság szempontjából az EN 12663 szabvány előírásai szerint kell méretezni és megtervezni.	A szilárdsági méretezést igazoló véges-elem számítás.	2.5

