

Kasutusjuhend

Toote nimi: Thunori madalpinge akupank

Toote mudel: TH-48-LV280-1.0



Thunor Solutions OÜ

Sisukord

Ülevaade	2
Sissejuhatus	2
1.1. Toote tuvastamine	2
1.2. Nõuded paigaldajale	3
Ohutusteave	3
2.1. Olulised ohutusabinõud	3
2.2. Energiasalvesti ohutusteave	4
2.3. Toote hoiustamise ohutusteave	4
2.4. Transpordi ohutusjuhised	5
2.5. Hädaolukorra protseduurid	5
2.6. Olulised nõuded seadme kõrvaldamiseks	5
Paigaldamine	6
3.1. Oluline info enne paigaldust	6
3.2. Nõuded ruumile	6
3.3. Ühe akupanga paigaldus	7
3.4. Kommunikatsioon inverteriga	8
3.5. Mitme akupanga paigaldus	8
3.5.1. Juhised ja nõuded mitme seadme ühendamiseks	8
3.5.2. Akupankade ühendamine	9
Tehnilised andmed	10
Akuhaldussüsteemi (BMS) funktsioonid	10
5.1. Üldine	10
5.2. Akuelemendi/väliskeskkona/MOSFET temperatuuri tuvastamine	11
5.3. Laadimis-/ mahalaadimisvoolu tuvastamine	11
5.4. Lühise kaitse	11
5.5. Aku mahutavuse ja tsüklite arvutamine	11
5.6. Ooterežiim	12
5.7. Toide sisse/välja juhtakuga	12
5.8. Aku teabe salvestamine	12
5.9. Eellaadimine	12
Kasutajaliides	13
6.1. Esipaneeli nupud ja konnectorid	13
6.2. LED-tulede tähendus	14
6.3. LCD-ekraan	15
Inverter	16
7.1. Inverteri nõuded	16
7.2. Inverteri seadistused	17
Hooldus	18
Üldteave ja garantii tingimused	18
Lisad	20
Lisa 1. RS485 DIP-aadressi seadistamine	20

Ülevaade

Käesolev juhend sisaldab tooteinfot ning akupanga paigaldus-, kasutus- ja hooldusjuhiseid. Enne seadme paigaldamist ja kasutamist lugege käesolev kasutusjuhend ja muud seotud dokumendid hoolikalt läbi. Dokumente tuleb hoida kaitstult kindlas kohas, nii et need on alati käepärast. Kasutusjuhendi sisu võidakse tootearenduse tulemusel korrapäraselt värskendada ning sisu muuta ilma ette teatamata. Juhendi värskeima versiooni leiate Thunor'i veebilehelt www.thunor.eu allalaetavate materjalide alt. Juhend on mõeldud kasutamiseks nii seadme paigaldajatele kui ka kasutajale.

Sissejuhatus

Thunori akupank on madalpingel töötav ohutu ja pika kasutusajaga energiasalvesti. Toode on mõeldud kasutamiseks nii kodumajapidamistes kui äriettevõtetes. Suurema mahutavuse saavutamiseks võib ühendada paralleelselt kuni 16 identset Thunori akupanka, mis annab kogumahutavuse kuni 227.2kWh.

1.1. Toote tuvastamine

Juhend sisaldab teavet TH-48-LV280-1.0 mudeli paigalduse, kasutamise ja hooldamise kohta. Toode sisaldab taaslaetavaid liitium-raudfosfaat (LiFePo₄) akuelemente ning on mõeldud kasutamiseks nii elamutes kui ärihoonetes. Energiasalvesti võimaldab salvestada päikesepaneelide toodetud energiat ning tarbida seda endale sobival hetkel. Kontrollige, et kasutatav toode on TH-48-LV280-1.0. Mudeli nimi koos asjakohase tehnilise informatsiooniga on leitav toote paremal küljepaneelil asuval kleebisel. Iga tootega tuleb kaasa lisakleebis, mille soovitame kleepida toote esipaneelile.

Thunor Solutions OÜ
Model: TH-48-LV280-1.0
Voltage: 43-57.6V
Nominal capacity: 280Ah
Nominal power: 14kWh
Temp. range: -10-50°C
Charging temp. range: 0-50°C
Weight: 127kg
MADE IN ESTONIA



Serial No: XXXX-XXXX-XXX-XXX-XXXX



1.2. Nõuded paigaldajale

- Seda seadet võivad paigaldada ja hooldada ainult volitatud spetsialistid.
- Ainult kvalifitseeritud spetsialist võib eemaldada turvakleebised ja esipaneeli.
- Ainult volitatud spetsialistil on lubatud välja vahetada seadme sees paiknevaid komponente.
- Ainult volitatud spetsialistil on lubatud teha muudatusi seadme tarkvaras.

Ohutusteave

Õige kasutamise korral on liitium-raudfosfaat (LifePo4) akud ohutud ja pika kasutusajaga. Sellest hoolimata on oluline järgida kõiki ohutusnõudeid, et vältida võimalikke vigastusi, kahjustusi ja tulekahju. Thunor Solutions OÜ ei garanteeri ega võta vastutust toote eest, mis on paigaldatud ja kasutatud tingimustes, mis ei vasta juhendis toodud nõuetele. Ebasobilikes tingimustes võib toode saada vigastusi ning tekitada kahju, mida ei korva seadme garantii. Lisaks tootega kaasas olevatele dokumentidele jälgige installatsioonil, kasutamisel ja hoolduse tegemisel ka kohalikke seadusi ja määrusi.

2.1. Olulised ohutusabinõud

- Ärge tehke muudatusi seadme tarkvaras ega riistvaras.
- Ärge paigaldage seadet ruumi, kus võivad esineda ekstreemsed temperatuurid ja suured temperatuurikõikumised. Seadet ei tohi paigaldada vee- ja tuleohtlike objektide lähedusse.

- Hoidke seade lastele, lemmikloomadele ja volitamata isikutele kättesaamatus kohas.
- Järgige kohalikke nõudeid, määrusi ning ohutusstandardeid.
- Ärge avage toote korpust.
- Kontrollige, et seade ei ole väliste tunnuste põhjal vigastunud.
- Kui kahtlustate seadme kasutamisel mingeid kõrvalekaldeid, kahjustusi või tavapärasest erinevat käitumist, lõpetage selle kasutamine koheselt ning võtke ühendust kasutajatoega.
- Enne paigaldust, kaablite ühendamist ja hoolduse tegemist veenduge, et seade on välja lülitatud. Vastasel korral riskite elektrilöögi saamisega.
- Paigaldamisel kasutage nõuetekohaseid isikukaitsevahendeid.
- Vajadusel teavitage seadme paigaldamisest võrguettevõtet.

2.2. Energiasalvesti ohutusteave

- Enne toote käsitlemist mõõtke toitepesades + ja - vahel pinget veendumaks, et seade on välja lülitatud.
- Enne kaablite ühendamist veenduge, et seade ei ole kahjustunud. Vastasel korral riskite elektrilöögi ohu või tulekahjuga.
- Veenduge, et kõik elektriühendused ja kaablid vastavad kohalikele nõuetele.
- Ärge ühendage ega eemaldage toitekaableid kui seade on sisse lülitatud.
- Veenduge, et + ja - saavad õigesti ühendatud ega puutu kokku elektrit juhtivate materjalidega.
- Ärge kunagi ühendage vahelduvvoolu juhtmeid akuga.
- Ärge ühendage erineva pingetasemega akusid omavahel seeriasse, lubatud on ainult paralleelühendus samal pingel olevatele sama mudeli akudele.
- Ülekuumenemine võib põhjustada akude deformeerumist ning söövitavate elektrolüütide ja mürgiste gaaside leket.
- Ärge jätke akut pikaks ajaks kõrge temperatuuriga ruumi või otsese päikesevalguse kätte. Ülekuumenemisel võib seade põhjustada tulekahju.
- Ärge muljuge ega kahjustage toote korpust. Kahjustunud korpusega seadet ei tohi kasutada. Kontakteeruge kohaliku akude kogumispunktiga.
- Ärge kasutage seadet, millel on veekahjustused.
- Ärge kasutage seadet, mis on paigalduse käigus kukkunud ning millel esinevad tugevad muljumisjäljed.
- Salvestusmahu suurendamiseks võib pallalleelselt ühendada ainult sama mudeli akusid. Erinevaid aku mudeleid ja tüüpe ei või omavahel ühendada.
- Kaableid võib asendada ainult Thunor Solutions'i või kohaliku edasimüüja poolt pakutud kaablitega.

2.3. Toote hoiustamise ohutusteave

- Hoiustamisruum peab vastama kohalikele eeskirjadele ja standarditele.
- Hoiustage seadet jahedas ja kuivas kohas, eemal otsesest päikesevalgusest, veest ja muudest ohtudest.
- Hoiustage seadet puhtas ja hästi ventileeritud ruumis, mille temperatuur on vahemikus -20 - +50°C.

- Hoidke seadet eemal kütteseadmetest, avatud leekidest ja muudest süttimist soodustavatest allikatest.
- Ärge asetage akusid üksteise peale. Selleks kasutage spetsiaalset akuriulit. Ärge hoiustage seadme peal esemeid.
- Hoiustamisel hoidke seadet originaalpakendis.
- Ärge eemaldage pakendit enne seadme kasutamist. Akupank tuleb pikema hoiustamisperioodi korral laadida, pärast laadimist asetage aku hoiustamiseks tagasi originaalpakendisse.
- Kui seadet ei ole kasutatud kolm kuud, siis tuleb see laadida 50% laadimistasemeni.
- Kui seadet on hoiustatud lubatust kauem, siis enne kasutamist tuleks seade iga kuue kuu järel volitatud spetsialisti poolt üle kontrollida ja testida.
- Ärge hoidke seadet pikka aega ilma kasutamata, see võib põhjustada mahutavuse vähenemist.
- Käsitlege seadet ettevaatlikult, ärge tõstke ega asetage seadet tagurpidi või külili.

2.4. Transpordi ohutusjuhised

- Laadige ja kasutage seadet vastavalt kohalikele seadustele, eeskirjadele ja standarditele.
- Seadet võib transportida ainult mööda maanteed või meretranspordiga, raudtee- ja lennutransport on keelatud.
- Enne seadme transportimist veenduge, et aku laadimistase on ligikaudu 50%.
- Ärge käsitlege seadet transpordi käigus rohmakalt.

2.5. Hädaolukorra protseduurid

- Tulekahju korral lülitage seade välja ja eemaldage see toiteallikast.
- Kui seadmes esineb talitlushäireid või ebanormaalset käitumist, lülitage süsteem võimalusel kaitselülitist välja.
- Tulekahju tekkimisel kustutage tuli tulekustutiga (süsihappegaas, FM-200 või ABC pulber).
- Üleujutuse korral lülitage seade võimalusel elektrisüsteemist välja.

2.6. Olulised nõuded seadme kõrvaldamiseks

Korrektne liitium-raudfosfaat (LiFePo₄) akude kasutusest kõrvaldamine on oluline, et minimeerida keskkonnamõjusid ja võimalikke ohte. Allpool on täüsemad juhised seadme kõrvaldamiseks:

- Ärge visake seadet olmeprügikasti.
- Kui akusid ei kõrvaldata ringlusest õigesti, siis võivad nad süttida ning vabastada keskkonda kahjulikke kemikaale.
- Thunor Solutions on sõlminud lepingu OÜ Eesti Elektroonikaromuga, mis tegeleb kasutatud elektroonikaseadmete (sh akude) kogumise ja taaskasutamise korraldamisega vastavalt õigusaktidest sätestatud nõuetele. Lähima kogumispunkti leiad veebilehelt www.elektroonikaromu.ee.

- Eesti Elektroonikaromu opereerib üleriigilist EE-seadmete kogumisvõrgustikku. EE-seadmete tarbijad saavad oma elektroonikaromud kogumispunktides ära anda tasuta.
- Järgige kõiki täiendavaid juhiseid või regulatsioone, mis võivad kehtida teie kohalikus piirkonnas või riigis.

Paigaldamine

3.1. Oluline info enne paigaldust

Seadet võib paigaldada ainult koolitatud ja sertifitseeritud elektrik. Käesolevas juhendis antakse ülevaade Thunor TH-48-LV280-1.0 konfiguratsioonidest, kuid tulenevalt tarkvara ja komponentide valikust võib teie seadme konfiguratsioon kohati erineda. Oma seadme spetsifikatsioonide kohta saate täpsemat infot paigaldajalt.

Enne seadme paigaldamist pöörake tähelepanu paigalduseelsele kontrollnimekirjale, et tagada paigalduse vastavus kohalikele määrustele ja nõuetele:

- Järgige kohalikke norme, eeskirju ja ohutusstandardeid.
- Veenduge, et teil oleks sobiv inverter, mis ühildub akupangaga. Sobiva inverteri parameetrid on toodud peatükis 7.1.
- Vajadusel teavitage kohalikku ametiasutust või võrguteenuse pakkujat.
- Veenduge, et ruum, kuhu soovite seadet paigaldada, oleks kuiv ning vastab ventiatsiooni ja temperatuur osas nõutud tingimustele.

OLULINE MÄRKUS: Ohutuse ning kehtivatele nõuetele vastavuse tagamiseks tuleb aku ja inverteri vahele paigaldada eraldiseisev alalisvoolu liigvoolukaitse või lahtiühendamisseade. Kaitsmete, kaitselülitite, kaablite nimiväärtused peavad vastama kehtivatele standarditele. Seade tuleb alati paigaldada koos laadimiskontrolleri/inverteriga ning seadistada nõnda, et energiasalvesti oleks kaitstud päikesepaneelidest ja teistest seadmetest tuleneva võimaliku kõrgepinge eest. Akuhaldussüsteem (BMS) üksi ei pruugi alati akupanka äärmuslike tingimuste korral kaitsta. Mittenõuetekohane seadme paigaldamine tühistab seadmele kehtiva garantii.

3.2. Nõuded ruumile

Keskkonna nõuete eiramine võib kahjustada akut, lühendada seadme eluiga ning kujutada endast ohtu nii inimestele kui keskkonnale. Enne seadme paigaldust veenduge, et oleks täidetud järgmised tingimused:

- Ruum vastab rahvusvahelistele, riiklikele ja kohalikele standarditele.
- Seade tuleb paigaldada siseruumi, veenduge, et see on paigutatud kindlale ja tasasele pinnale.
- Ruum peab olema hästi ventileeritud, puhas ja kuiv ning seal ei tohi hoiustada söövitavaid aineid.

- Ärge paigaldage toodet kütteseadmete, ega tule- või plahvatusohtlike materjalide lähedusse.
- Ärge paigaldage seadet veeallikate (nt kanalisatsioonitorud, kraanid, vihmudid) lähedusse.
- Ärge paigaldage seadet liikuvate sõidukite (nt auto, rong või laev) peale.
- Seadme töötemperatuur on vahemikus -10°C (0°C laadimisel) kuni $+50^{\circ}\text{C}$. Kui seade on paigaldatud külma keskkonda, siis sisseehitatud termosüsteem hakkab parema jõudluse saavutamiseks akut automaatselt soojendama.
- Enne paigaldust on soovitatav hoida seade vähemalt 12 tundi soojas keskkonnas. Kui seadet hoitakse enne paigaldamist külmas keskkonnas, vajab see soojenemiseks aega.
- **Tähelepanu! Aku on raske ning seadme liigutamine vajab vähemalt nelja inimest. Nii on tagatud raskuse ühtlane jaotumine ja väheneb vigastuse tekkimise ohtu.**
- Seadme liigutamisel kasutage õigeid tõstetehnikaid ja abivahendeid ning veenduge, et tee liigutamiseks oleks vaba.

3.3. Ühe akupanga paigaldus

Järgige installatsiooniks vajalikke samme:

1. Määrake aku paigalduseks parim asukoht. Enne paigaldamist tutvuge sobivale ruumile esitatud nõuetega ning asjaoludega, mida peaksite eelnevalt teadma.
2. Asetage aku tasasele pinnale. Ärge asetage seadet selili, kuna vastasel korral ei jaotu akuelementide elektrolüüdid ühtlaselt ning sellest tulenevalt väheneb aku eluiga, mida ei kata garantii.
3. **Enne paigaldust veenduge, et aku on välja lülitatud.**
4. Ühenda ühenduskaablite rõngasklemmid alalisvoolu kaitselüliti või inverteriga. **Negatiivseid ja positiivseid poolusi ei tohi vastupidiselt ühendada.** Oranž on positiivne ja must negatiivne.
5. Ühendage toitekaabli konnectorid aku esipaneelil asuvasse pesadesse. Aku toitekaabli sisestamiseks tuleb vajutada konnectoril olevat lukustusuppu.
6. Lähtestage inverteri sätteid soovitud konfiguratsiooni jaoks. Vaata inverteri ühendamiseks vajalikke nõudeid vastavast peatükist.
7. Pärast inverteri sätete kinnitamist lülitage aku sisse. Selleks vajutage esipaneelil asuvat toitenuppu.

Tähelepanu!

- Inverteri ja aku vahel on soovitatav kasutada alalisvoolu kaitselüliti või kaitset. Thunori akul on sisseehitatud 180A kaitse, seega kasutage madalama väärtusega alalisvoolu kaitselüliti/sulavkaitset.
- **Sisse lülitatud akul ei tohi toitekaableid lahti ühendada.**
- Aku toitekaabli eemaldamiseks tuleb vajutada konnectoril olevat lukustusuppu.

3.4. Kommunikatsioon inverteriga

Aku suudab suhelda inverteriga CAN- või RS485-liidese kaudu (vaadake oma inverteri kasutusjuhendit). Oluline on kasutada õige pistikupesaga 8P8C kaablit:



PIN nr	Definition
1 or 8	B- (RS485)
2 or 7	A+ (RS485)
4	CAN-H
5	CAN-L
3, 6	GND

PIN nr	Definition
1 või 8	B- (RS485)
2 või 7	A+ (RS485)
4	CAN-H
5	CAN-L
3, 6	GND

CAN-liides: edastuskiirus 500 Kbps.

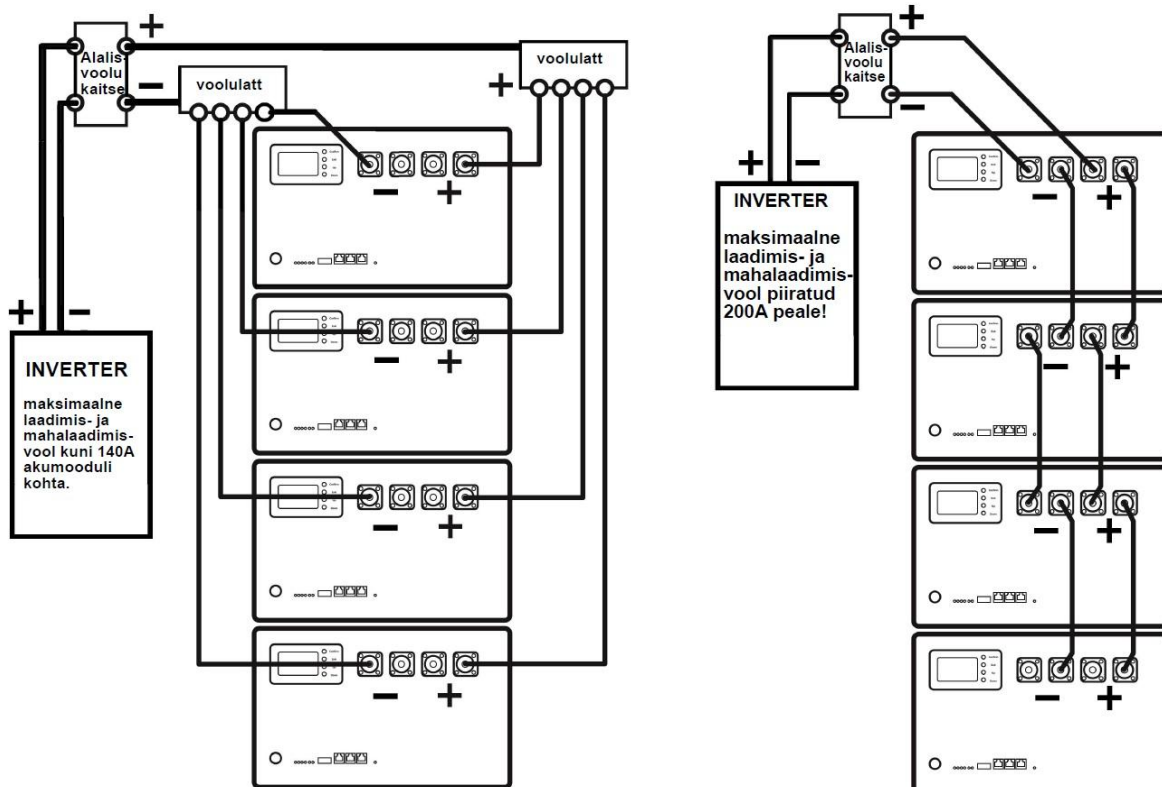
RS485-liides: edastuskiirus 19200 bps.

3.5. Mitme akupanga paigaldus

3.5.1. Juhised ja nõuded mitme seadme ühendamiseks

Kui soovite ühendada omavahel mitut akut, peate järgima järgmisi nõudeid:

- Võimsa akusüsteemi loomiseks võib omavahel paralleelselt ühendada kuni 16 identset Thunori akupanka. **Jadaühendus (negatiivse ühendamise positiivsega) on keelatud.**
- Ärge asetage akusid vahetult üksteise peale, vaid kasutage selleks spetsiaalset akuriiulit, mis suudab kanda ettenähtud raskusi.
- Mitme aku ühendamiseks ühe või mitme inverteriga kasutage sobiva ristlääbilõikega akukaableid või volulatte.
- Kasutage sobiva suurusega toitekaableid.
- Seadmete pinged peavad ühendamisel olema samal tasemel (max erinevus 0.2V).
- Kasutage võrdse pikkusega kaableid, mille läbimõõt vastab soovitud amperaažile. Sellise seadistuse puhul on kaablites volukadu minimaalne ning võimaldab laadida kuni 140A ühe paralleelselt ühendatud aku kohta (vaata allpool olevaid jooniseid).



- Thunori akukaablitega on võimalik paralleelselt ühendada mitut seadet, kuid kogu paralleelpaketi **maksimaalne laadimis- ja tühjenemisvool peab olema inverteri seadistustes piiratud 200A-ni**, vastasel juhul võib kaabel ülekuumeneda ning põhjustada tulekahju.

3.5.2. Akupankade ühendamine

Akude paralleelsel ühendamisel on optimaalseks töötamiseks ja ohutuse tagamiseks oluline luua seadmetevaheline kommunikatsioon. Seeria esimest akut nimetatakse esmaseks, mis suhtleb teiste akudega läbi RS485B pordi. RS485A ja RS485B porte kasutatakse järjestikuste sekundaarakude ühendamiseks.

Akudevahelise kommunikatsiooni loomiseks tuleb kasutada 8P8C võrgukaablit. **Oluline on märkida, et see kaabel ei tohi olla tavaline võrgukaabel, kus signaalid kaabli sees ristuvad.** Nii 8P8C kui ka RJ45 on otsekaablid, mille ühendused kaabli mõlemas otsas samad.

Pane tähele, et seadme esipaneelil on 8-bitised DIP-lülitid, alumises asendis olev lüliti tähendab VÄLJAS, samas kui ülemises asendis olev lüliti tähendab SEES. Esimesed 4 DIP-lülitit (#1, #2, #3, #4) on reserveeritud sekundaarakude tuvastamiseks, ülejäänud 4 DIP lülitit (#5, #6, #7, #8) kasutatakse ühendatavate sekundaarakude arvu määramiseks. Juhendi lõpus asuv Lisa 1 näitab täpsemalt ühendatud akude arvu ja sellest tulenevalt DIP-lülitite positsioone.

Tehnilised andmed

Parameetrid	TH-48-LV280-1.0
Nominaalne pinge (V)	51.2V
Nominaalne maht (Ah)	280Ah @0.5C tühjendusvooluga 25±2°C
Nimivõimsus (kWh)	14.2kWh
Mõõtmed (mm)	710x445x250mm
Kaal (Kg)	129kg
Tühjenemise pinge (V)	43.2V
Laadimispinge (V)	57.6V
Pidev laadimis-/mahalaadimisvool (A)	140A @25±2°C
Maksimaalne laadimis-/mahalaadimisvool (A)	150A @25±2°C
Pidev laadimis-/mahalaadimisvool (A)	10-140A @25±2°C
Temperatuur laadimisel	0~50 °C
Temperatuur mahalaadimisel	-10~50 °C
Optimaalne temperatuur	10~30 °C (Soovitav)
Hoiustamise temperatuur	-20~50 °C
Laadimisvahemik	5%-100%
Soovitav laadimisvahemik	10-95%
Kommunikatsiooniliides	CAN or RS485
Töökeskkonna niiskustase	10%-85% (mittekondenseeruv)
Tehnoloogia	LiFePo4
Akuelemendid	EVE LF280K (elementide tootja testraportiga)
Jahutus	Passiivne
Maksimaalne akupankade arv paralleelühenduses	16
Ekraan	LCD
Akuelementide soojendusmatid	2 x 80W

Akuhaldussüsteemi (BMS) funktsioonid

5.1. Üldine

Akuhaldussüsteem ehk BMS on paigaldatud tehases toote sisse. BMS-i kasutatakse voolu, pinget ja temperatuuri jälgimiseks ning seadme ülelaadimise, liigse mahalaadimise, ülevoolu, ekstreemsete temperatuuride ja lühiste eest kaitsmiseks. Laadimise ajal tasakaalustab BMS akuelemente ning kaitseb seadet ülevoolu eest, et tagada ohutu ning optimaalne töörežiim.

BMS-i funktsioonid		
Ülelaadimiskaitse		
Liigse mahalaadimise kaitse		
Ülevoolukaitse		
Elementide balansseerimine		
Temperatuurikaitse	ja	vajadusel
küttemattide aktiveerimine		
CAN ja RS485 kommunikatsiooniliides		

MÄRKUS:BMS-i ajaloo taaslähtestamine on rangelt keelatud, keelust üle astumine tühistab seadme garantii. BMS-i ajalugu on akusüsteemi nõuetekohase toimimise jälgimiseks kriitilise tähtsusega ning seda ei tohi mitte mingil juhul kustutada. Kõik katsed lähtestada BMS-i ajalugu tühistavad garantiitingimused ning võivad tõsiselt rikkuda seadet.

5.2. Akuelemendi/väliskeskkona/MOSFET temperatuuri tuvastamine

NTC kaudu tuvastatakse reaalses akuelementide (4 elementi 16-st) ümbritseva keskkonna ja PCB plaadi temperatuur ning kõrge/madala temperatuuri puhul teavitab ja rakendab BMS hoiatusi. Toote sisse on integreeritud küttematid, mis aktiveeruvad madalatel temperatuuridel enne, kui seadet on võimalik laadida.

5.3. Laadimis-/ mahalaadimisvoolu tuvastamine

Laadimis-/ ja mahalaadimisahelas olevate voolutundlike resistoritega tuvastab ja jälgib BMS reaalses sisend- ja väljundvoolu ning vajadusel rakendab ülevooluhoiatusi ja -kaitset.

5.4. Lühise kaitse

BMS tuvastab ja kaitseb seadet lühiste eest, seadmesse on paigaldatud 180A kaitse.

5.5. Aku mahutavuse ja tsüklite arvutamine

BMS arvutab reaalses akuelementide mahutavust. BMS hakkab loendama laadimis- ja tühjenemistsüklite arvu alates hetkest, kui aku laetakse esimest korda täielikult täis ja tühjaks. Üheks laadimistsükliks loetakse kumuleerunud laadimist, mis on vähemalt 80% aku mahutavusest. Kumuleerunud laadimine tähendab kogu laetud energia kogunemist üheks laadimistsükliks. Näiteks kui laete oma akut iga päev 20% võrra, siis üks laadimistsükkel täitub nelja päeva pärast.

5.6. Ooterežiim

Automaatne ooterežiim: kui seadet pole 48 tunni jooksul laetud/mahalaetud, siis BMS lülitub automaatselt ooterežiimile, et minimeerida BMS-i energiatarbimist.

5.7. Toide sisse/välja juhtakuga

Kui DIP-aadress on õigesti seadistatud, siis sekundaarsed akud lülituvad sisse/välja koos juhtakuga. Kui mõnel sekundaarakul on erinev pinge ning seadmete vahel toimub vooluülekanne, siis ei saa sekundaarseid akusid välja lülitada.

5.8. Aku teabe salvestamine

BMS salvestab andmeid hoiatuste ning kaitsme rakendumise ja vabastamise kohta. Andmeid saab vaadata arvutiga ning salvestada Exceli failina.

5.9. Eellaadimine

Eellaadimise funktsioon kaitseb teie inverteri kondensaatoreid. Ilma selle funktsioonita võib akust tulev kõrge voolutugevus inverteri kondensaatoreid või vooluahelat kahjustada. Sisendvool võib kahjustada kondensaatoreid, juhtmeid või kondensaatoriteni viivaid juhtmeid. Eellaadimise funktsioon piirab inverteri sisselülitusvoolu suurust. Funktsioon aktiveeritakse automaatselt iga kord, kui aku hakkab voolu välja andma. Eellaadimine saadab inverterile mõneks sekundiks piiratud võimsusega voolu, et kondensaatoreid järk-järgult laadida. Eellaadimise vaikeaeg on 3000 ms (3 sekundit), mis on enamik olukordade jaoks piisav.

Eellaadimine on oluline, kuna inverteris olevad kondensaatorid võivad tühjeneda kui seade on mõnda aega vooluta või ooterežiimil.

Kasutajaliides

6.1. Esipaneeli nupud ja konnektorid



ON/OFF

Sisse/Välja nappu kasutatakse seadme sisse- või väljalülitamiseks. Seadme sisselülitamiseks vajutage nappu ja see süttib. Kui seade on sisse lülitatud, hakkab see töötama vastavalt vaikeseadetele. Seadme väljalülitamiseks vajutage nappu ning seade lülitub välja.

CAPACITY

SOC laadimistaseme tuli: 4 rohelist LED-tulukest näitavad aku täislaetuse taset. Iga LED-tuluke esindab 25% võimsust.

ALM

Punane vilkuv LED-tuluke on häiretuli. Punane tuli süttib juhul, kui BMS tuvastab hälbeid temperatuuris, ülevoolu või lühise.

RUN

Roheline LED-tuli, mis näitab aku tööolekut.

ADS

ADS DIP-lüliteid kasutatakse nii paralleelis olevate akude omavaheliseks suhtluseks, kui ka aku ja inverteri vaheliseks kommunikatsiooniks. Kui teil on ainult üks aku, siis kõik lülitid peavad olema suunatud allapoole. Mitme seadme ühendamise DIP-lülite skeemid on manuaali Lisas 1.

CAN/RS485

Seda porti kasutatakse akupanga ja inverteri vaheliseks kommunikatsiooniks. Sobib nii CAN- kui ka RS485-protokolliga jaoks (vaadake õiget klemmide skeemi selles juhendis!). Kahjustuste vältimiseks ärge ühendage sellesse porti tavalisi Interneti-kaableid!

485A/RS485B

Neid porte kasutatakse teabe edastamiseks paralleelselt ühendatud akude vahel. RS485A porti kasutatakse ka arvutiga ühendamiseks spetsiaalse Thunori USB-adaptori kaudu. Pöördumatute kahjustuste vältimiseks ärge ühendage sellesse porti tavalist Interneti-kaablit ega kolmanda osapoole USB-adaptit!

RESET

Tehaseseadete taastamiseks kasutatakse lähtestamisnuppu.

P- ja P+

















Akupanga esipaneelil on kaks paari identsete funktsioonidega toitepesasid. Üks konnektorite komplekt on ühendatud seadmega, samas kui teist saab kasutada täiendavate akukomplektidega ühendamiseks. Üksiku seadme puhul saab mõlemat toitepesa kasutada laadimiseks ja tühjendamiseks.

Toitekaabel on varustatud 8.0 mm hõbetatud konnektoriga, mida saab vajadusel pöörata.







6.2. LED-tulede tähendus

Esipaneelil on 6 LED-tulekest. 4 rohelist LED-tulekest näitavad laadimisolekut (SOC). 1 punane LED-tuleke (ALM) tähendab hoiatust, kaitsefunktsiooni rakendumist või veateadet. Ning 1 roheline LED-tuleke (RUN) tähistab aku ooterežiimis, laadimise ja tühjenemise olekut.

Laadimisoleku (SOC) LED-tuled

Staatust	Laadimine				Mahalaadimine			
								
SOC indikaator								
0-25%	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	Vilgub	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	SEES
25%-50%	VÄLJAS	VÄLJAS	Vilgub	SEES	VÄLJAS	VÄLJAS	SEES	SEES
50%-75%	VÄLJAS	Vilgub	SEES	SEES	VÄLJAS	SEES	SEES	SEES
>75%	Vilgub	SEES	SEES	SEES	SEES	SEES	SEES	SEES
Töötamise indikaator	SEES				Vilgub			

Süsteemirežiimi indikaatorid

		RUN	ALM	SOC				Kommentaar
								
Aku staatus	Töörežiim							
Toide väljas	Energia kokkuvõid	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	Puhkerežiim
Ootel	Normaalne	Varieerub	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	Oote režiim
Laadimine	Normaalne	SEES	VÄLJAS	Vastavalt laetustasemele (SOC)				
	Ülevoolu hoiatus	SEES	Vilgub tüüp 2	Vastavalt laetustasemele (SOC)				
	Ülepinge kaitse	Vilgub tüüp 1	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	Laadimise lõpetamine
	Temperatuuri ja ülevoolu kaitse	Vilgub tüüp 1	Vilgub tüüp 1	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	Laadimise lõpetamine
Mahalaadimise režiim	Normaalne	Vilgub tüüp 3	VÄLJAS	Vastavalt aku laetustasemele (SOC)				
	Hoiatus	Vilgub tüüp 3	Vilgub tüüp 3	Vastavalt aku laetustasemele (SOC)				
	Ülevoolu, temperatuuri ja lühise kaitse	VÄLJAS	SEES	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	Laadimise lõpetamine
	Liigse tühjenemise kaitse	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	VÄLJAS	Laadimise lõpetamine

LED-tulede vilkumise tüübid:

Vilkumise tüüp	LED-tule süttimine sekundites	LED-tule kustumine sekundites
Vilkumise tüüp 1	0.25s	3.75s
Vilkumise tüüp 2	0.5s	0.5s
Vilkumise tüüp 3	0.5s	1.5s

6.3. LCD-ekraan

LCD-ekraan võimaldab ligipääsu akupanga teabeolekule.

Ekraan:

PackV: akupanga pinge

Current: sisse- ja väljamineva voolu amperaaž

SOC: aku mahutavus protsentides

WARN: hoiatused ja info rakendunud kaitsefunktsioonide kohta

LCD-ekraani nupud

Kinnita (Confirm) - Vali (Select)

Välju (Exit) - Tagasi viimase juurde (Back to last)

Üles (Up) - Mine üles (Go up)

Alla (Down) - Mine alla (Go down)

Alamenüüde valimiseks vajutage menüülehel nuppe "Up" ja "Down". Valitakse see, millel on vilkuv number. Alamenüüsse sisenemiseks vajutage nuppu "Select".

Peamenüüsse või avalehele naasemiseks vajutage nuppu "Exit".

Ooterežiimis LCD-ekraani süttimiseks vajutage ükskõik millist nuppu.

Ekraanil on neli alamenüüd:

CellV: võimaldab jälgida üksikute akuelementide pinget

Temperature: temperatuuri jälgimiseks

Warning: hoiatuste jälgimiseks

Capacity: mahutavuse jälgimiseks

Hoiatuste oleku alamenüü selgitused:

OV-Warn: ülepinge hoiatus

OV-Prot: ülepingekaitse

UV-Warn: alapinge hoiatus

UV-Prot: alapingekaitse

OT-Warn: kõrge temperatuuri hoiatus

OT-Prot: ülekuumenemise kaitse

UT-Warn: madala temperatuuri hoiatus

UT-Prot: madala temperatuuri kaitse

OC-Warn: liigvoolu hoiatus

OC-Prot: liigvoolukaitse

CAPA-Warn: tühjenemise hoiatus

SCP: lühisekaitse

Inverter

7.1. Inverteri nõuded

Inverter on madalpinge aku puhul oluline lisaseade. Inverter muundab akust tuleva alalisvoolu (DC) vahelduvvooluks (AC), mida saab kasutada koduste elektriseadmete toiteks.

Õige inverteri valikul on oluline arvestada mitme parameetriga. Üks olulisemaid parameetreid on tühjenemise piirpinge, TH-48-LV280-1.0 mudeli puhul on selleks 43.2 V. See tähendab, et kui akupanga pinge langeb alla 43.2 V, siis BMS lülitub automaatselt välja, et vältida seadme kahjustumist. Teine oluline parameeter on laadimispinge, TH-48-LV280-1.0 mudeli puhul on selleks 57.6 V. See tähendab, et inverter laeb akut seni, kuni aku jõuab pingeni 57.6 V. BMS võib mõnel juhul lõpetada laadimise ka madalamal pingel, nt kui mõne üksiku akuelemendi pinge on jõudnud 3.65 V-ni. Laadimispinget on võimalik seadistada ka madalamaks (kuni 55 V-ni), kuid siis ei saavutata aku mahutavuses täisvõimsust ning akuelemendid võivad aja jooksul tasakaalust välja minna (balansseerimine toimub elementide pinge vahemikus 3.4-3.65V).

Oluline on tagada inverteri laadimis- ja tühjenemisvoolu piiramine 140A-ni või alla selle. Optimaalse töörežiimi tagamiseks peab inverter pidevalt suutma laadida ja mahalaadida kuni 140A ilma akut kahjustamata.

Akupanga inverteri valikul tuleb lähtuda akupanga pinge ja eeldatava koormuse taluvusest. Lisaks veenduge, et inverter on seadistatud õigesti, et tagada akupanga ohutu ja tõhus töö.

Thunori madalpinge akupank sobitub erinevate tootjate inverteritega. Sobivate mudelite kohta leiate rohkem informatsiooni meie veebilehelt www.thunor.eu.

7.2. Inverteri seadistused

Kui inverter ei toeta CAN- või RS485-liidest, tuleb akupanga parameetrid enne seadmete ühendamist manuaalselt sisestada.

Laadimise seaded:

Parameter	Setting
Battery Type	Lithium
Charge curve	Fixed
Absorption voltage	57.6V
Float voltage	55
Absorption time	1Hr

Lisasätted:

Parameter	Setting
DC input low shut-down	43V
DC input low restart	47V
DC input low pre-alarm	47V

Hooldus

Thunori akupanka on lihtne kasutada ning see ei vaja keerulist hooldust. Kuid nagu iga elektriseade, vajab see optimaalse töörežiimi ja ohutuse tagamiseks perioodiliselt ülevaatamist ning hooldust. Järgnevalt toome välja üldised hooldusjuhised:

- Hoidke aku klemmid puhtad tolmust ja mustusest. Toote puhastamiseks kasutage kuiva lappi.
- Kontrollige regulaarselt BMS-i kaudu aku pinget ja mahutavust.
- Kontrollige akut ja ümbritsevaid komponente veendumaks, et aja jooksul ei ole tekkinud füüsilisi kahjustusi (nt praod, mõlgid või lekked). Kui avastate midagi ebataavalist, lõpetage koheselt seadme kasutamine ning võtke ühendust kohaliku taaskasutusettevõttega.
- Veenduge, et akud on korralikult ja kindlalt ühendatud. Kontrollige, et ühendused poleks lahti või korrodeerunud. Vajadusel vahetage need välja.
- Kui te ei plaani akut pikemat aega kasutada, laadige seade vähemalt 50% laetuse tasemele ning hoidke toodet jahedas ning kuivas kohas.

Lisaks üldistele hooldusjuhenditele tuleks aegajalt teostada ka järgmisi toiminguid:

- Tasakaalustage akuelemente regulaarselt BMS-i abil. Tasakaalustamine tagab kõigi elementide ühtlase laadimise ja tühjenemise, parandab aku mahutavust ning pikendab seadme eluiga. Passiivne tasakaalustamine toimub akuelementide pingel 3.4-3.65 V (54-57.6 V akupanga tasemel) ning on tõhusam 10A laadimisvoolu korral. Kui laadimispinge on seatud 55 V-le või alla selle, siis võivad akuelemendid tasakaalust välja minna.
- Kui te ei plaani akut pikemat aega kasutada, siis tuleb seda vähemalt kord kolme kuu jooksul laadida. Nõnda säilitate aku mahutavuse ning väldite aku liigset tühjenemist.

Järgides neid hooldusjuhiseid tagate seadme ohutu ja optimaalse töörežiimi.

Üldteave ja garantii tingimused

Tootele kehtib 10-aastane või 6000 laadimistsükli (olenevalt sellest, kumb saabub varem) piiratud garantii. Thunor Solutions OÜ garanteerib, et sellel tootel ei esine materjali- või tootmisdefekte aasta jooksul alates algsest ostukuupäevast.

Garantii taotlemiseks peab klient esitama ostutšeki originaali ning tagastama seadme ostukohta. Piiratud garantii kehtib ainult toote algsele ostjale ning seda ei saa edasi anda/müüa.

Garantii ei kata kahjustusi või talitushäireid, mis tulenevad mis tahes muudatustest, modifikatsioonidest (sh volitamata tarkvara muudatustest) ning ebaõigest või ebamõistlikust kasutamisest, väärkasutusest, hooletusse jätmisest, liigse niiskuse käes hoidmisest, tulekahjust, ebaõigest pakkimisest, äikesest, voolupingest, oksüdatiivsest keskkonnast või muudest loodusmõjudest. Garantii ei kata ka kahjustusi või häireid, mis tulenevad mitte volitatud isikute poolt teostatud parandustöödest.

Käesolevas manuaalis toodud juhiste mittetäitmine muudab garantii kehtetuks. Thunor Solutions ei vastuta selle toote kasutamisest või transportimisest tulenevate kaudsete kahjude eest.

Kehtiva garantii alusel parandab või asenda Thunor Solutions OÜ pretensioonide korral toote oma äranägemise järgi. Parandatud või asendatud tootele kehtib garantii ülejäänud esialgse garantiiaja jooksul.

Seda dokumenti võidakse ette teatamata muuta. Manuaali viimase versiooni koos garantiitingumustega leiate Thunor veebilehelt www.thunor.eu.

Thunor Solutions OÜ

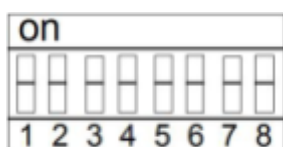
Lisad

Lisa 1. RS485 DIP-aadressi seadistamine

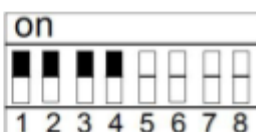
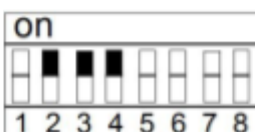
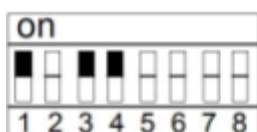
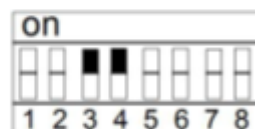
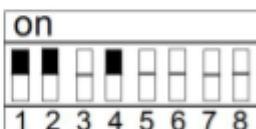
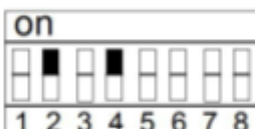
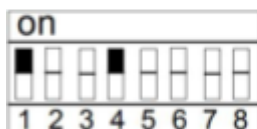
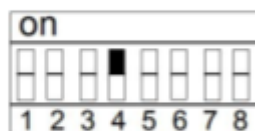
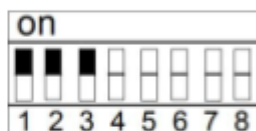
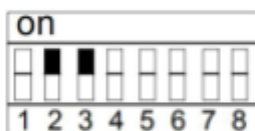
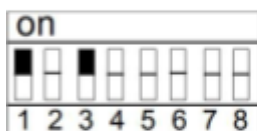
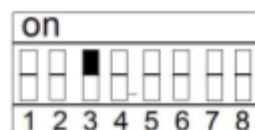
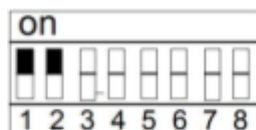
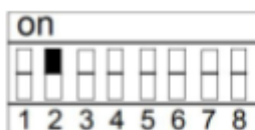
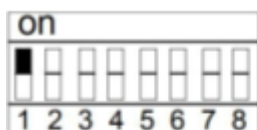
Ühe seadme korral: DIP-aadressi ei ole vaja määrata

Alumises asendis olev lüliti loetakse VÄLJAS, ülemises asendis olevat lüliti loetakse SISSE LÜLITATUD.

Esimesed 4 DIP-lüliti (#1, #2, #3, #4) on reserveeritud sekundaarakude tuvastamiseks. Ülejäänud 4 DIP-lüliti (#5, #6, #7, #8) kasutatakse esmasel akul, et määrata ühendatavate sekundaarakude arv.

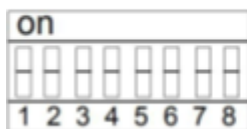


Mitme TH-48-LV280-1.0 akupanga paralleelühendus (kehtib sekundaarakudele):

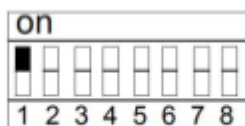
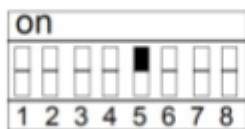


DIP-aadressi seadistamise tutvustus

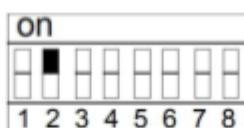
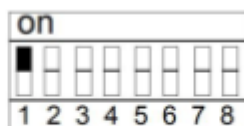
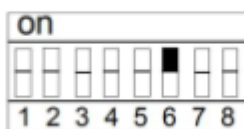
1 Pack



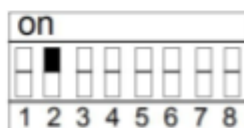
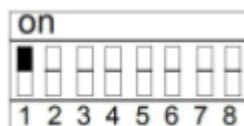
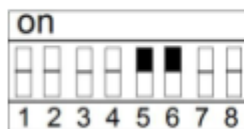
2 in Parallel



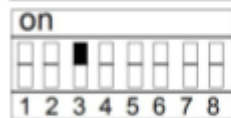
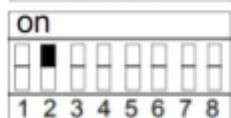
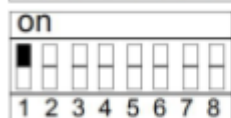
3 in Parallel



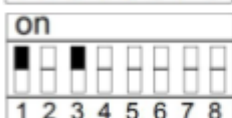
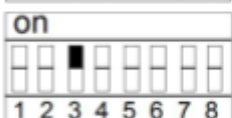
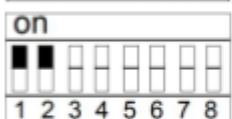
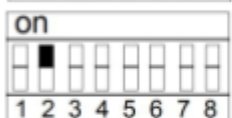
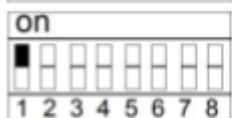
4 in Parallel



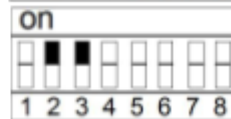
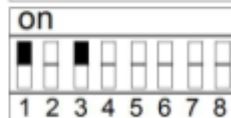
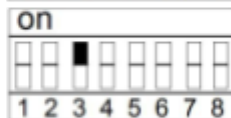
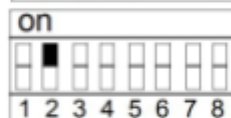
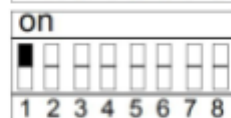
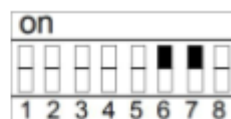
5 in Parallel



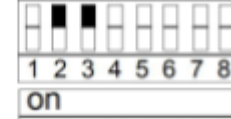
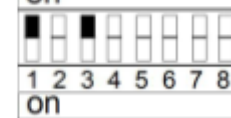
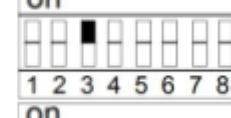
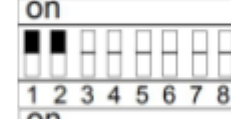
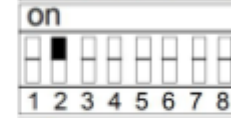
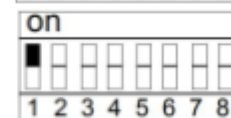
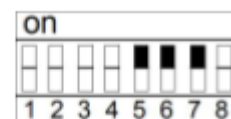
6 in Parallel



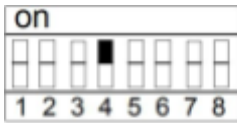
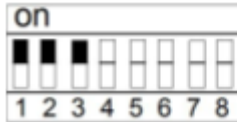
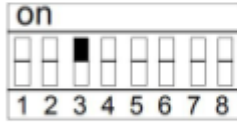
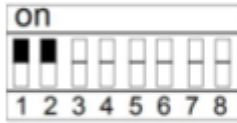
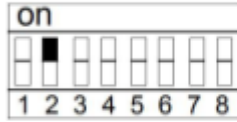
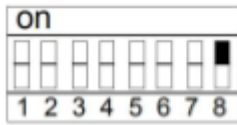
7 in Parallel



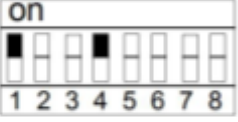
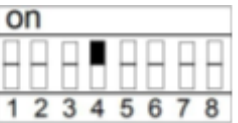
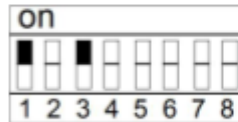
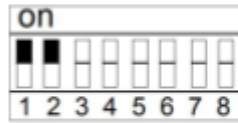
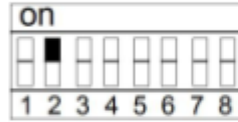
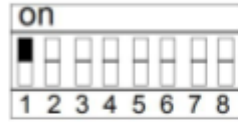
8 in Parallel



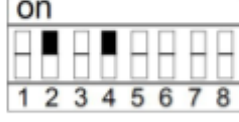
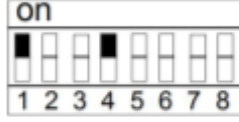
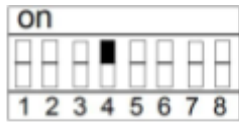
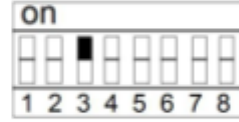
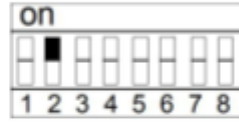
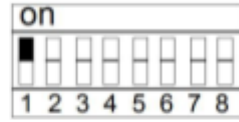
9 in Parallel



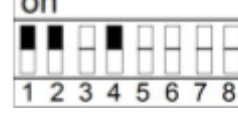
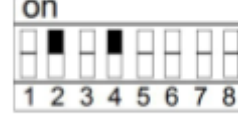
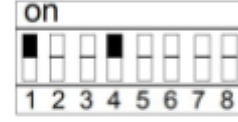
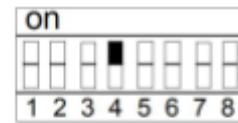
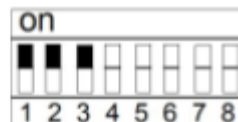
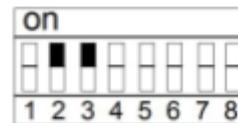
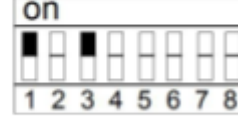
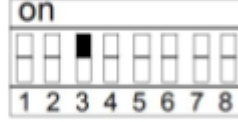
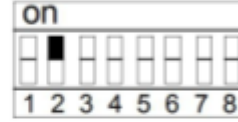
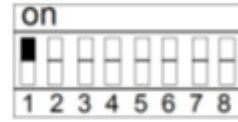
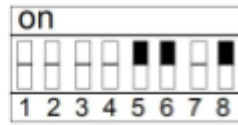
10 in Parallel



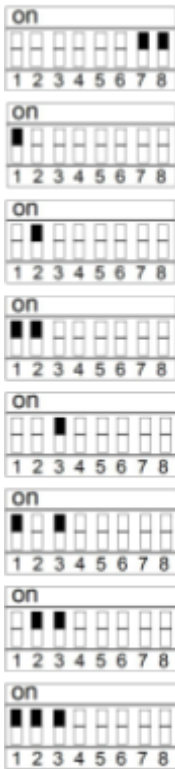
11 in Parallel



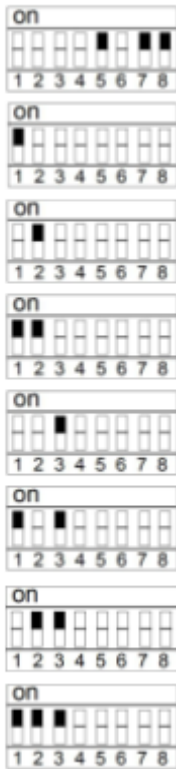
12 in Parallel



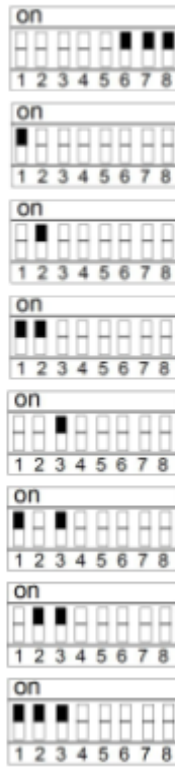
13 in Parallel



14 in Parallel



15 in Parallel



16 in Parallel

