

TECHNICKÝ POPIS		Datum:	Prosinec 2021	Výrobce: <div>AERS</div> <div>ADVANCED ENERGY STORAGE</div>
		revize	B	
Obsah:	Technický popis AES6/10 v provedení: HES	Dle právního pokynu:	zákon č. 22/1997 Sb. novelizace zákonem č. 34/2011 Sb.	
Stran: 24	proces: uvádění zařízení na trh.	č. j.:		
<div>Akumulační Energetická Stanice</div> <div>AES 6/10 v provedení <u>HES</u></div>				
Přílohy výrobce:	Konstrukční výkresová část výrobní dokumentace Uživatelský manuál zařízení – Instalační příručka Technické listy výrobců použitých dílů			
Aplikované normy:	<div>ČSN EN 62 109-1: Bezpečnost výkonových měničů pro použití ve výkonových fotovoltaických systémech – Část 1: Všeobecné požadavky</div> <div>ČSN EN 62 109-2: Bezpečnost výkonových měničů pro použití ve výkonových fotovoltaických systémech – Část 2: Zvláštní požadavky pro střídače</div> <div>ČSN EN 50 438ed2: Požadavky na paralelní připojení mikrogenerátorů s veřejnými distribučními sítěmi nízkého napětí</div> <div>ČSN EN 61000-6-3 Limity a zkoušky EMC</div> <div>ČSN EN 61000-3-2:</div> <div>ČSN EN 61000-3-3:</div> <div>ČSN EN 62 477-1: Bezpečnostní požadavky pro systémy a zařízení výkonových elektronických měničů – Část 1: Obecně</div> <div>Informativní:</div> <div>ČSN EN 61 427-1 Akumulátorové články a baterie pro akumulaci obnovitelné energie – Obecné požadavky a metody zkoušek - Část 1: Fotovoltaické aplikace bez připojení k rozvodné síti</div> <div>ČSN EN 61 427-2 Akumulátorové články a baterie pro akumulaci obnovitelné energie – Obecné požadavky a metody zkoušek - Část 2: Aplikace v energetické síti</div>			

Společnost: AERS s.r.o.

vypracoval: Ing. Tomáš Horský

datum: zahájení 10.12.2021

revize: B - Doplnění parametrů režimu OSTROV a EURO účinnosti

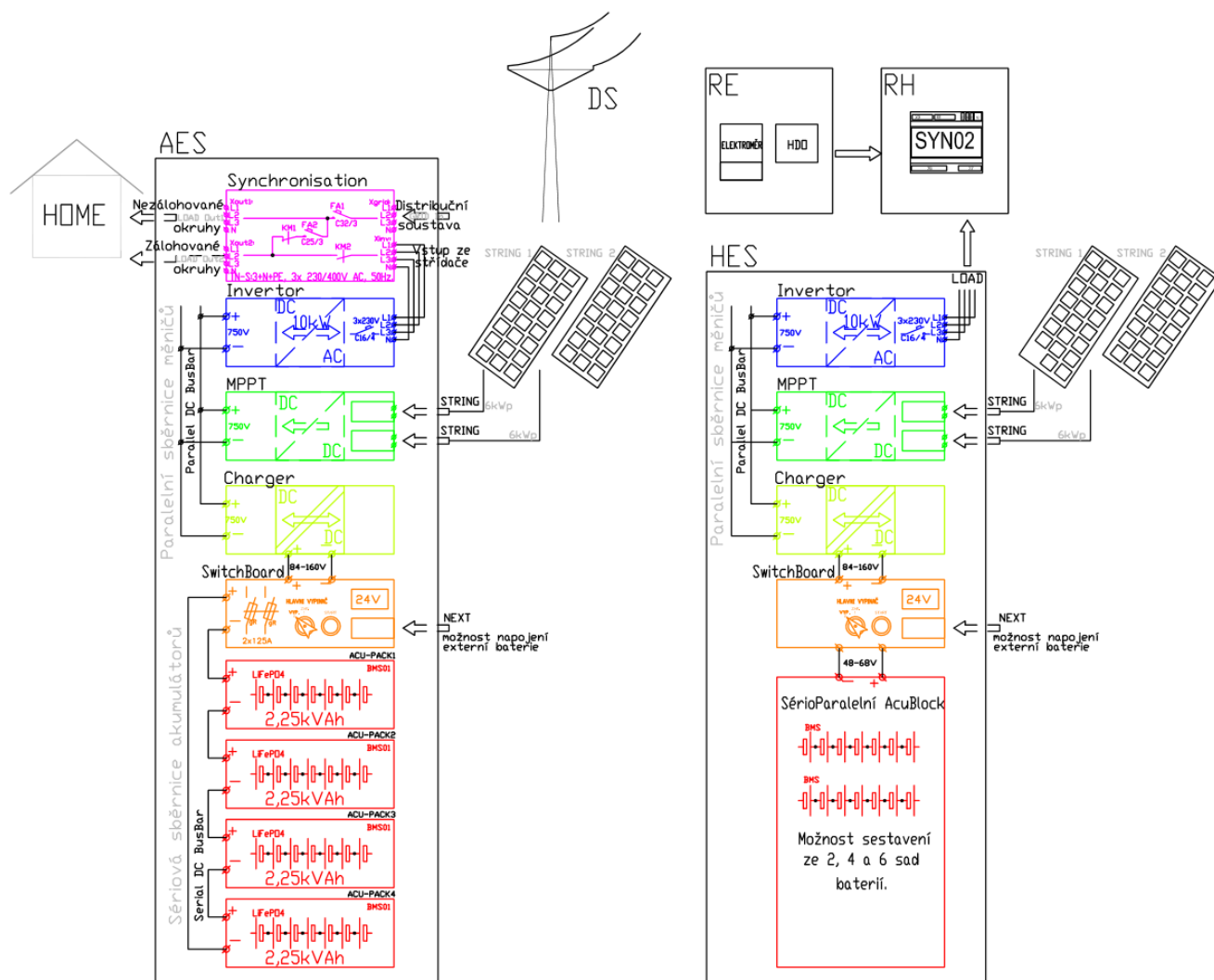
Obsah:

1. Úvod – popis zařízení
 - 1.1. Koncepce AES
 - 1.2. Základní technická data AES6/10
2. Stanice AES6/10: Konstrukční a technické provedení
 - 2.1. AES6/10: Cabinet (Skříň AES)
 - 2.2. AES6/10: AcuPack2,25
 - 2.3. AES6/10: SwitchBoard
 - 2.4. AES6/10: Charger
 - 2.6. AES6/10: 3f_Invertor
 - 2.7. AES6/10: Synchronizace (Synchronisation)
3. Popis funkcí stanice AES 6/10:
 - 3.1. Připojení stanice AES k veřejné distribuční síti (AC)
 - 3.1.1. Synchronizace
 - 3.1.2. Výkonový střídač 3f_Invertor
 - 3.1.3. Nabíječ: „Charger“
4. Provozní režimy *AES6/10*
 - 4.1. Popis vlastností jednotlivých režimů

1. Úvod – popis zařízení

Akumulační Energetická Stanice (AES6/10) v provedení HES (Home Energy Storage) je tvořena modulárním systémem elektronických výkonových a akumulátorových bloků konstrukčně koncipovaných do technického standardu 19" skříňového rozvaděče. Provedení HES je modifikací koncepce stanic AES u které byla provedena úprava způsobu připojení do domácí elektroinstalace jedním přívodem s umístěním jednotky měření v hlavním rozvaděči objektu a byla provedena modifikace na jiný typ použité baterie akumulátorů. Stanice AES / HES byla modifikována na možnost použití Second-Life (2nd life) baterií používaných v automotive. Pro tyto modifikace provedení byla využita modulární koncepce stanic AES, která umožňuje sestavovat konfigurace akumulární stanice podle potřeb cílové aplikace. Pro potřeby trhu byla proto sestavena varianta HES, která je popsána v tomto technickém popisu. Základní koncepce sestav Akumulačních stanic AES a HES jsou zobrazeny na obrázku. Popis jednotlivých modulárních jednotek je uveden níže.

Stanice je vybavena vstupy a výstupy pro současné připojení vstupů ze solární střešní výroby, bateriového úložiště a silovým výstupem v napěťové hladině NN: TN-C-S, 3x 230/400V, 50Hz. Bateriová část tvořená sestavou akumulátorů je vestavěna uvnitř skříňového provedení stanice, které zajišťuje bezpečné krytí všech částí systému.



Obr. 1.

a) stanice AES6/10

b) stanice AES v provedení HES

1.1. Koncepce HES

Stanice HES je tvořena následujícími funkčními bloky:

SKŘÍŇ – Ocelo-plechová skříň je koncipována o půdorysné zástavbové ploše 600x600 mm. Je určena pro uložení jednotlivých jednotek, které tvoří samostatné funkční celky. Ve skříni jsou integrovány hlavní části výkonových DC a AC připojovacích sběrnic. Skříně jsou vyráběny v rozměrové variantě AES typ 2 s celkovou výškou 1912mm. Vnitřní uspořádání skříně je umožňuje osazení až tří sad bateriových sestav sestavených z dvojic „SecondLife“ automotive bateriových, tzv. „AcuPacků“. Základní modelová řada počítá s instalací jedné sady „AcuPacků“. Zákaznické modifikace ve smyslu navýšení kapacity, nebo výhledová možnost rozšíření přidáním baterií je nutné řešit v okamžiku realizace objednávky, nebo před dodáním zařízení zákazníkov.

Invertor – je jednotkou výkonového 3-fázového střídače. Pracuje ve 4Q režimu. Umožňuje nabíjení akumulátorů z distribuční soustavy, ale i vykrytí aktuální spotřeby v objektu. Je provedena jako 4-větvý měnič bez oddělovacího transformátoru s řízením nesymetrického zatížení fází. Stanice umožňuje paralelní běh více střídačů. Velikost jednotky je 4U.

MPPT – jednotka zajišťuje sběr energie z jednotlivých solárních bloků „stringů“. Jednotka je vybavena dvěma DC/DC měniči, které dodávají energii do společné DC sběrnice. Na této jsou připojeny všechny výkonové jednotky. Stanice umožňuje paralelní běh více MPPT „harvestorů“. Velikost jednotky je 4U.

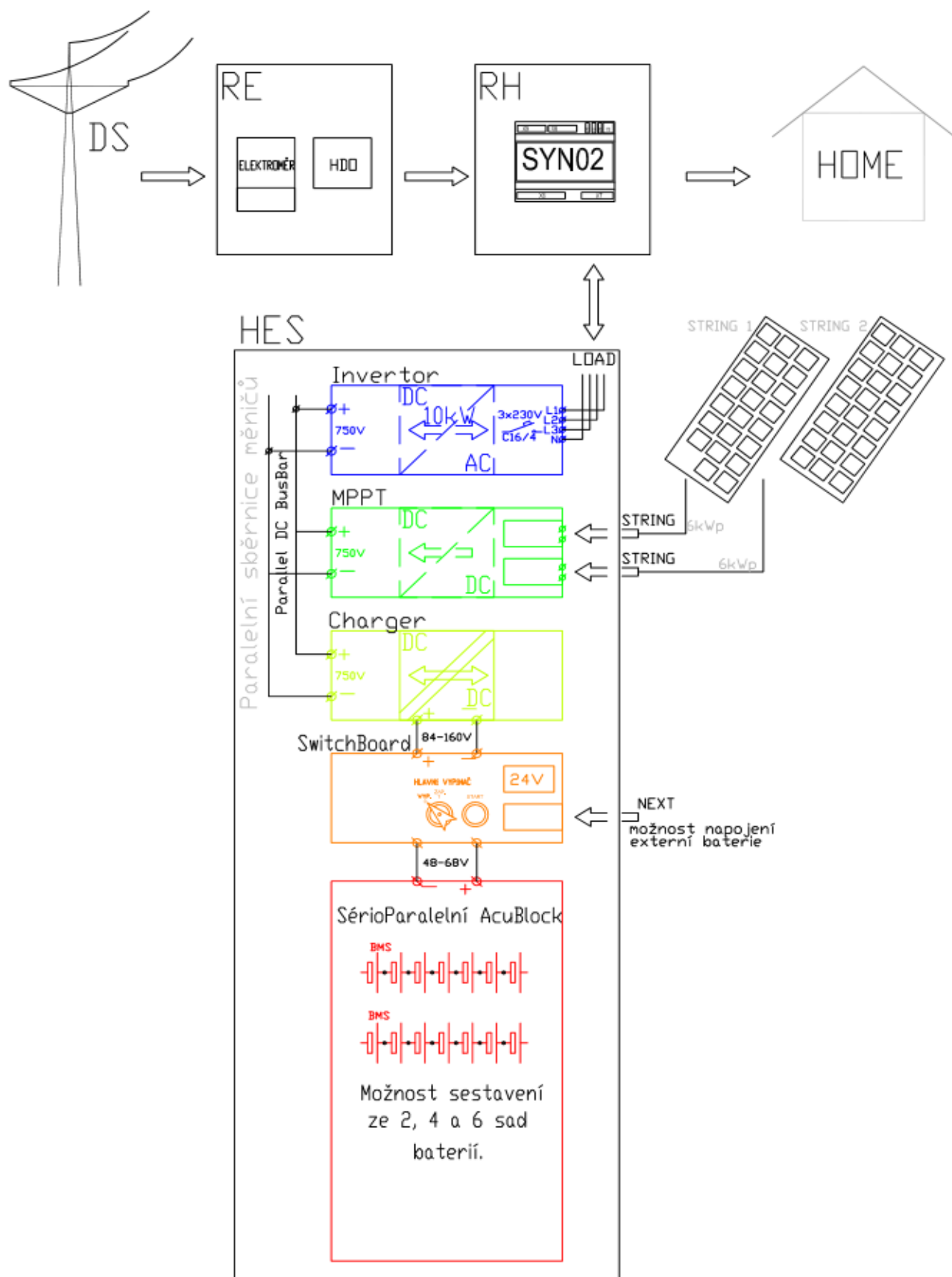
Charger – jednotka nabíječe řídí nabíjení akumulátorů. Shromažďuje data o každém článku a na základě jejich kondice vyhodnocuje dotaci do připojené zátěže. Galvanicky odděluje akumulátory od zbytku systému. V jednotce je implementován veškerý management toku energie. Zajišťuje rozhraní s chytrou domácností a vzdáleným monitoringem. Přes tuto jednotku lze ovládat celou stanici AES. Velikost jednotky je 4U.

SwitchBoard – modul je ovládán jednotkou Chargeru. Obsahuje výkonové DC stykače pro připojení akumulátorů k Chargeru. V jednotce je jistič připojených akumulátorů a hlavní zdroj systémového napětí 24V, který je napájen z akumulátorů. Na jednotce je hlavní vypínač stanice AES /HRS a tlačítko START. Velikost jednotky je 3U.

AcuBlock – prostor vyhrazený pro umístění akumulátorových SecondLife baterií. Baterie jsou umístěny do závěsu po dvou kusech které spolu tvoří sériovou kombinaci. V prostoru mohou být instalovány až tři sady baterií. Jednotlivé sady jsou potom propojeny paralelně. Každý bateriová pack je vybaven vlastním systémem BMS, který vyhodnocuje stav jednotlivých článků, uvnitř packu. Naměřená data posílají jednotky BMS nadřazenému systému pomocí CAN komunikace. Systém BMS umožňuje balancování všech článků v systému stanice.

Měření SYN02 – jednotka zajišťuje trvalé měření na hlavním přívodu do objektu vedeného z elektroměrového rozvaděče RE. Plánované umístění jednotky SYN02 v rozvaděči RH (Hlavní domovní rozvaděč). Velikost jednotky je 6 modulů TE pro umístění na DIN lištu v rozvaděči. Do jednotky je připojeno měření napětí jednotlivých fází a proudová měřicí čidla s halovou sondou LEM. Jednotka měří napětí a proud na vstupu připojeného objektu. Zajišťuje předávání okamžitých provozních hodnot pro plynulou regulaci výkonu a směru výkonu výkonového střídače 3f_Invertor a režim nabíjení a vybíjení baterie.

Stanice v provedení HES je vybavena prostorem a svorkovým rozhraním pro osazení jednotky Synchronizace, viz technický popis stanice AES6/10.



Obr. 2. Blokové schéma stanice HES.

1.2. Základní technické parametry AES6/10 v provedení HES

Napěťová provozní soustava (vstupní/výstupní), U_n	TN-S, 3x230/400V AC, 50Hz
Pracovní proud připojení výstupu 3f_invertoru(střídač)	16A
Účinník $\cos(\phi)$	1 – 0,95
Rozsah provozního napětí	0,8 U_n – 1,1 U_n
Jmenovitá vstupní frekvence (pracovní rozsah)	50 Hz, (47,5Hz – 51,5Hz)
Vnitřní napájecí napětí	24 V DC
Rozsah vnějších teplot	0 °C až +40 °C
Nadmořská výška	do 2000 m
Vlhkost vzduchu	85% nekondenzující
Krytí	IP20
hlučnost	střední: cca 30dB, při výkonu 50dB
Ostrovní chod:	ANO, viz kapitola 4.1. (režim ISLAND)

Skříň:

Provedení:	oceloplechová skříň
Rozměry skříně typ 2	600 x 600 x 1912 mm
Váha celková	typ 1: 265kg, typ 3: 395kg

Výstup střídače AES6/10:

Jmenovité napětí U_n	3x230/400V, 50Hz, TN-S
Výstupní výkon P_n	10kW
Maximální výstupní výkon P_{max}	15kW
Nominální proud výstupu I_n	16A / max. 22A

Solární vstupy:

Rozsah pracovního napětí na jeden vstup PV: U_{PV}	300 – 600V DC
Maximální napětí na prázdko:	700V DC
Počet PV vstupů v jednom MPPT modulu:	2
Max. proud na 1 PV vstup:	20A
Max. Výkon na 1 PV vstup:	6kW
MPPT účinnost přizpůsobení:	99,0% perioda skenování 5min.

Kapacita akumulátorů:

Typ akumulátorů (moduly MEB)	LG Chem – bezúdržbové
Provedení akumulátorového modulu (AcuPack)	24s2p

EURO účinnost:

PV -> AC:	96%
BAT -> AC:	93,5%

Typ provedení 1:

Počet modulů MEB:	2
Instalovaná kapacita:	13,68kWh
dostupný trvalý výkon z Acu (1 hod)	7,7kW
Celkové DC napětí Acu	cca 48 -68V
Proud z ACU při trvalém výkonu (1 hod)	cca 120 – 160A
Doba dostupnosti výkonu z Acu:	cca 1 hod

Typ provedení 2:

Počet modulů MEB:	4
Instalovaná kapacita:	27,36kWh
dostupný trvalý výkon z Acu (1 hod)	10kW
Celkové DC napětí Acu	cca 48 -68V
Proud z ACU při trvalém výkonu (1 hod)	cca 120 – 160A
Doba dostupnosti výkonu z Acu:	cca 2 hod

Typ provedení 3

Počet modulů MEB:	6
Instalovaná kapacita:	41,04kWh
dostupný trvalý výkon z Acu (1 hod)	10kW
Celkové DC napětí Acu	cca 48 -68V
Proud z ACU při trvalém výkonu (1 hod)	cca 120 - 160A
Doba dostupnosti výkonu z Acu:	cca 3 hod

Rozšiřování vyšších kapacit:

Rozšiřování kapacity jednotlivých sestav je možné provádět po jednotlivých dvojicích AcuPacků (sadách), tedy po 13,68kWh. Rozšiřující baterie musí být umístěna v externí specializované skříni.

Obr.3. Typ provedení 1: 1 sada AcuPack-ů, 13,68kWh



Obr.4. Typ provedení 2: 2 sady AcuPack-ů, 27,36kWh



Obr. 5. Typ provedení 3: 3 sady AcuPack-ů, 41,04kWh



Ochrana před nebezpečným dotykem

Ochrana před nebezpečným dotykem je vykonaná krytím v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed. 2.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí

Ochrana bude na straně uživatele vykonaná podle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2. a ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, automatickým odpojením od zdroje, proudovými chrániči $I_a = 30\text{mA}$.

OCHRANA SE PROVÁDÍ NA VÝSTUPNÍCH SVORKÁCH ZA VÝSTUPNÍMI SVORKAMI ZAŘÍZENÍ (Označení LOAD) V RÁMCI NAVAZUJÍCÍCH ROZVODŮ PROVOZOVATELE. Dále musí být na straně uživatele / provozovatele provedena zvýšená ochrana pospojováním.

ZAŘÍZENÍ MUSÍ BÝT PŘIPOJENO NA ZEMNÍCI SOUSTAVU OBJEKTU DVĚMA OCHRANNÝMI VODIČI. JEDEN VODIČ JAKO SOUČÁST PŘÍVODNÍHO KABELU Z RH, DRUHÝ VODIČ CYA6 ZELENOŽLUTÉ BARVY VEDENÝ SAMOSTATNĚ S NAPOJENÍM NA HOP (MEP)..

Vlivy prostředí

Zařízení je zařazeno dle ČSN EN 62109-1 do kategorie prostorů se znečištěním PD2.

Pro zařízení AES bylo podle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 a ČSN 33 2000-1 ed. 2 provedeno určení provozního prostředí:

Vnitřní prostory: bytové a nebytové prostory; normálně, převážně bez působení zvláštních vlivů

AA4 - teplota 0 až 40 °C

AB4 - vlhkost vzduchu 5 až 85%, prostory chráněné před atm. vlivy bez regulace teploty

AB5 - prostory chráněné před atm. vlivy s regulací teploty (vnitřní vytápěné prostory)

AD1 - zanedbatelný účinek vody

AE1 - cizí tělesa, prašnost – nízká

AC1 - nadmořská výška - do 2000m, (AC2 nadmořská výška nad 2000m s omezeným výkonem)

AF1 - koroze – zanedbatelná

AH1 - vibrace – zanedbatelné

BA1 - schopnost lidí – základní (laik)

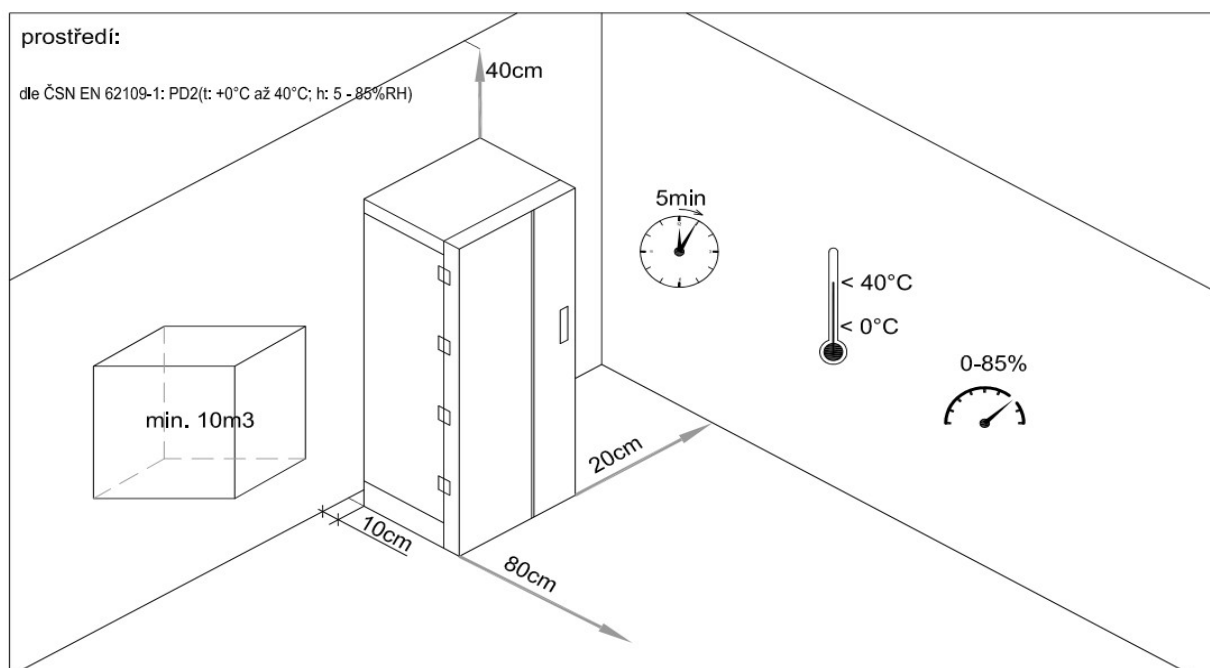
BC1 - dotyk se zemí

BD1 - únik – lehký

Ad4 - vnější vstupy

Vzhledem k povaze použití zařízení je pro stanici AE6/10 stanovena kategorie přepětí č. IV.

Provozní prostředí – instalační prostor:

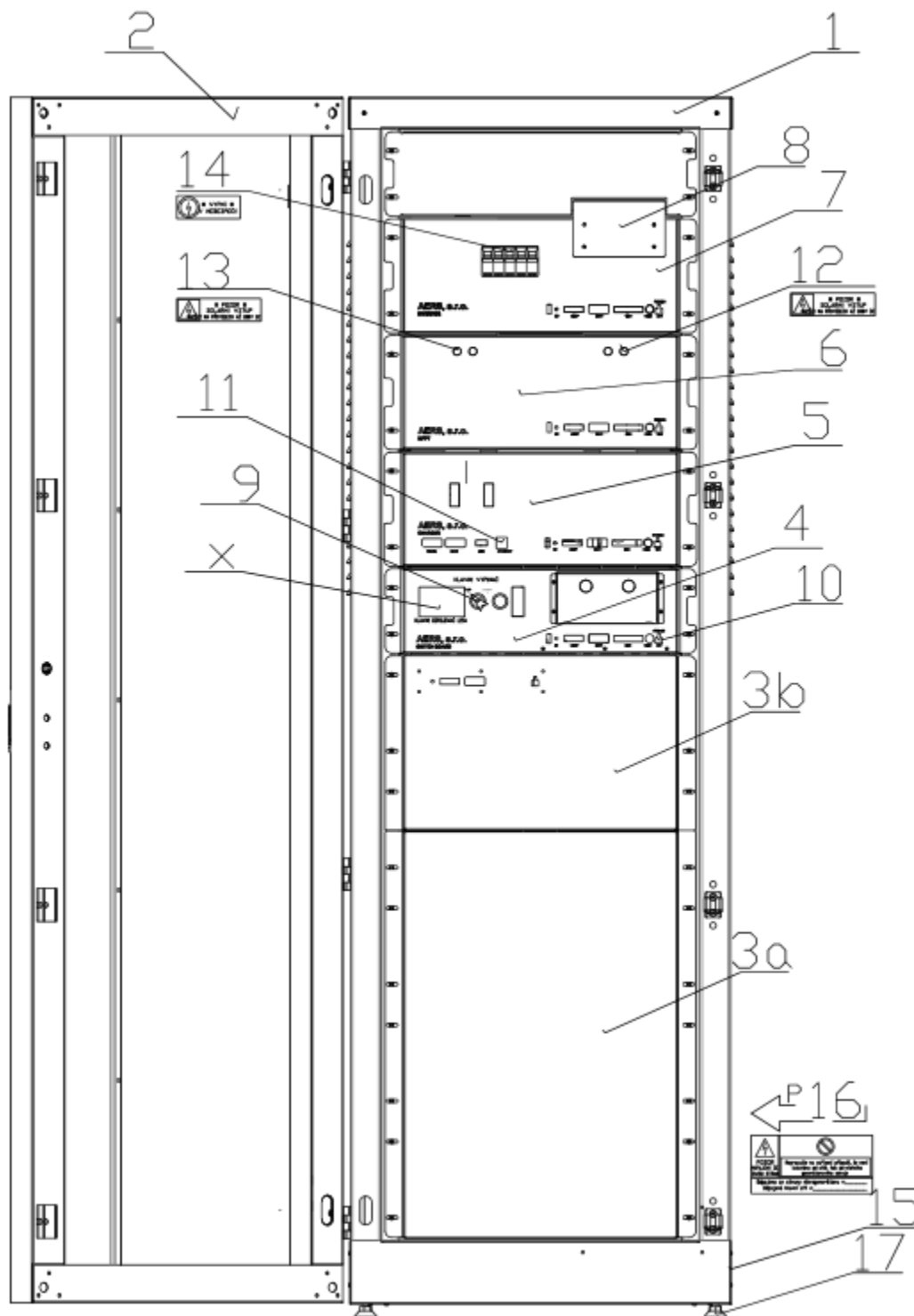


- Zařízení instalujte výhradně na pevný podklad!
- Zařízení musí být provozováno v takovém umístění, které zajišťuje dostatečný odstup od okolních předmětů, viz obrázek.
- Zařízení instalujte v prostorách, kde teplota neklesne pod 0 °C a nestoupne nad 40 °C.
- Zařízení instalujte v prostorách s relativní vlhkostí nepřevyšující 85% bez kondenzace.
- Zařízení je provedeno s krytím IP20.
- Zabudujete-li střídač do skříňového rozvaděče nebo podobného uzavřeného prostoru zajistěte dostatečný odvod tepla pomocí nuceného větrání.
- **Směr proudění vzduchu uvnitř akumulační stanice je ze stran dozadu a nahoru (přívod studeného vzduchu je ze stran, odvod teplého vzduchu vzadu).**

Pro zajištění bezpečnosti je třeba před jakoukoliv manipulací se zařízení zajistit odpojení všech přívodů AC a DC od proudu. Před jakoukoli manipulací se zařízení a po vypnutí zařízení je nezbytné počkat na vybití vnitřních obvodů **5 minut**.

2. Stanice HES: Konstrukční a technické provedení

Stanice AES6/10 v provedení HES představuje ucelený konstrukční celek, který je koncipován pro uložení do specializované rozvaděčové skříně, která zajišťuje uložení a propojení jednotlivých jednotek systému.



Jednotlivé jednotky instalované do stanice HES představují autonomní technický celek a jsou z hlediska instalace, údržby a servisu zařízení minimální vyměnitelný díl. Oprava a servis zařízení u zákazníka probíhá výměnou dotčeného dílu.

Popis stanice HES

Sestava dodávky AES 6/10 v provedení HES		
pozice	označení	.popis
<i>Jednotky systému:</i>		
1	skříň	Ocelo-plechová nosná konstrukce
2	dveře	Ocelo-plechové v otevřené poloze
3a	kryt baterie	Krycí plech prostoru baterie
3b	kryt bms	Krycí plech prostoru BMS a pojistek baterií
4	Switchboard	Jednotka připojení baterií a zdroje 24V
5	Charger	Jednotka výkonového nabíječe baterií, Master jednotka HES
6	MPPT	Jednotka DC/DC solárních měničů
7	3f_Invertor	Jednotka výkonového střídače 3f / 4Q
<i>Popis dalšího vybavení AES6/10 v provedení HES</i>		
8	kryt svorek	Plechový kryt výstupních svorek výkonového střídače
9	HLAVNÍ VYPÍNAČ	Dvoupolohový otočný hlavní vypínač stanice, + Startovací tlačítko
10	napájení 24V	Výstupní výstup zdroje 24V pro napájení jednotek
11	ETHERNET + CAN2	Konektry pro napojení internetu a jednotky měření SYN02
12	PV String 2	Solární vstupu ze Stringu 2
13	PV String 1	Solární vstupu ze Stringu 1
14	4p hlavní jistič AC	Výstupní jistič výkonového střídače, provedení 4p, s napěťovou spouští
15	Výrobní štítek	Pozice umístění výrobního štítku
16	X_sys	Pozice umístění hlavní silové připojovací svorkovnice AC a PV_DC
17	nožičky	Stanice je vybavena nastavitelnými nožičkami pro zajištění stability

2.1. AES6/10: Cabinet (Skříň HES)

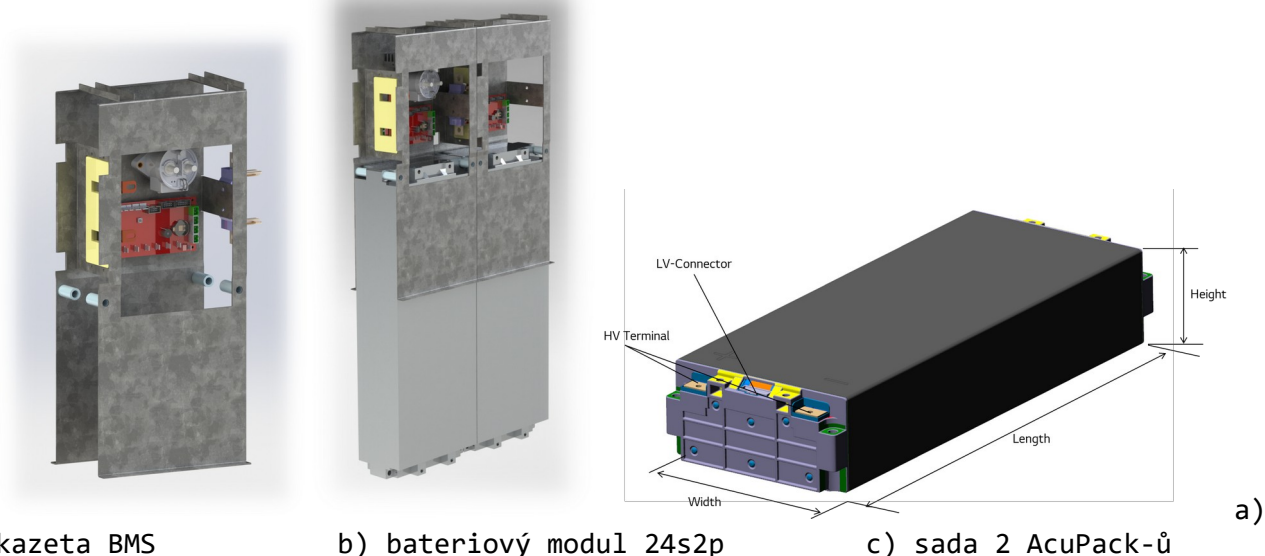


Skříň AES6/10 v provedení HES je vyrobena jako ocelo-plechová samonosná rozvaděčová skříň o půdorysné zástavbové ploše 600x600 mm a výšce 1975mm s předními uzamykatelnými dveřmi a odnímatelnými boky a zády. Boky a záda jsou odnímatelná s použitím zvláštního nástroje (Imbusový klíč). Skříň je určena pro osazení jednotlivých kazet výkonové elektroniky technologie AES6/10. Skříň plní funkci mechanického nosného a ochranného zařízení pro jednotky AES a zajišťuje ochranu uživatelů před nebezpečným dotykem. Ve skříni jsou integrovány hlavní části vnitřních výkonových DC a AC připojovacích sběrnic, u kterých je zajištěno požadované mechanické krytí a mechanická odolnost proti přístupu nepovolané osoby. Ve skříni jsou dále vestavěny svorkovnice přívodu a vývodu 3f AC připojení zařízení AES k externím rozvodům. Součástí vybavení skříně může být také elektronická jednotka SEB, která zajišťuje měření vnitřní teploty, spínání ventilátorů které mohou být v případě potřeby umístěny uvnitř skříně, přenos signalizace TOTAL STOP z externího signalizačního zařízení. Jednotka komunikuje s ostatními jednotkami AES uvnitř skříně prostřednictvím komunikace CAN a signální bezpečnostní smyčky LOOP. Pracovní a napájecí napětí elektronické

jednotky SEB a všech jednotek AES je 24. Kabelový rozvod napájení 24V pro osazované jednotky je součástí nastrojení skříně.

Základní technické parametry AES6/10: Cabinet HES			
p.č.	parametr	Hodnota	veličina
1	Vstupní napětí AC ze sítě (obousměrný přenos), svorky GRID	3x 230/400V + N	V AC (+/-5%)
2	Vstupní proud AC (max.), svorky	32)	A
3	Výstupní napětí AC do sítě (obousměrný přenos), svorky LOAD	3x 230/400V + N	V AC (+/-5%)
4	Výstupní proud AC (max.)	32	A
5	Provedení napojení svorek AC	TN-S, 3x230/400V, 50Hz	
6	Vstupní napětí DC (max.), svorky Solární vstupy: PV1, PV2	300 – 600 (700)	V
7	Vstupní DC proud max.	20	A
8	Počet DC vstupů	2	
9	Teplota, pracovní rozsah skříně	-5 - +45	°C
10	Rozměry (výška x šířka x hloubka), 4U	1735 x 600 x 600	mm
11	Váha	113	Kg
12	Stupeň krytí	IP20	
13	Maximální vlhkost nekondenzující	85	%
14	Nosnost	400	kg

2.2. AcuPack 24s2p - HES



kazeta BMS

b) bateriový modul 24s2p

c) sada 2 AcuPack-ů

AcuPack 24s2p, zásuvný bateriový modul velikosti pro vysuté umístění do 19" systémového rozvaděče AES v provedení HES. Jsou použity bateriové moduly výrobce LG Chem s výrobním označením AMDAU0117E, které jsou vnitřně uspořádány v zapojení 3P8S (celky akumulátorové články SP-LFP100AHA technologie LiFePO₄, které jsou sestaveny po 7-mi kusech do ocelo-plechové kazety s označením AcuPack2,25. Jedna kazeta AcuPack2,25 má kapacitu 2,25kWh a je vybavena samostatnou vnitřní jednotkou BMS, konektorovým rozhraním pro systémové komunikační propojení s ostatními jednotkami v sestavě akumulární stanice AES na systémové sběrnici CAN.

BMS: (Battery Management System) je vnitřní jednotka každého AcuPacku určená k řízení stavu nabití jednotlivých článků akumulárního packu AES-AcuPack2,25kWh/100Ah a regulaci provozního proudu dodávaného jednotkou nabíječe (CHARGER). Jednotka je určena pro přímou instalaci do každého AcuPacku pro napojení jednotlivých článků, připojení diagnostické displejové jednotky, připojení systémové diagnostické komunikace CAN. BMS zajišťuje stálé digitální měření každého článku, sledování stavu nabíjení a nabití na nominální hodnotu, sledování teploty mezi články. Komunikační rozhraní CAN zajišťuje předávání dat nadřazení jednotce, kterou je řídicí jednotka kazety **AES-Charger**. Ta zajišťuje řízení nabíjení a proudovou a napěťovou regulaci nabíjecího procesu. BMS je vybaveno systémem pro ruční měření stavu nabití každého článku v režimu skladování bez připojení do systému AES. V tomto případě dojde k oživení elektronické části BMS ze svorkového napětí AcuPacku, načtení jednotlivých hodnot napětí a zobrazení statistické hodnoty stavu posledního stupně nabytí na připojeném diagnostickém displeji. Po uplynutí 30 vteřin je jednotka BMS opět vypnuta.

Display je zkonstruován jako univerzální vyjímatelná (přenositelná) diagnostická jednotka, která může být používána pro více zařízení v sestavě AES.

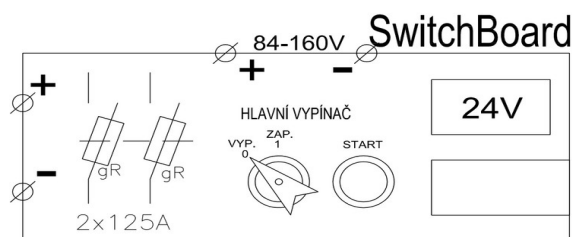
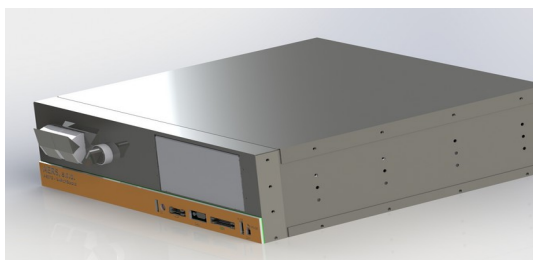
Kazeta AcuPack-u je v zadní části vybavena silovým konektorem pro výkonové připojení na sériovou sběrnici (DC_AcuBUS_Bar), která propojuje všechny použité AcuPack-y v sestavě. Silový konektor je navržen pro pracovní hodnotu proudu 100 – 120A (max160A).

Konektory výkonového napojení jsou umístěny na zadní straně kazety jednotky a nejsou přístupny obsluze bez použití specializovaného nářadí. Jednotka se do výkonových konektorů nasouvá a je fixována do skříně šrouby přístupnými z čela po otevření dveří.

Základní technické parametry AcuPack2,25/100Ah			
p.č.	parametr	hodnota	veličina
1	Typ akumulátorových článků LiFePO ₄	SP-LFP100AHA	
2	Jmenovité napětí článku	3,29	V
3	Pracovní rozsah napětí článku (min. - max.)	2,8 – 3,65	V
4	Kapacita článku	100	Ah
5	Optimální nabíjecí / vybíjecí proud	50	A (0,5C)
6	Maximální nabíjecí / vybíjecí proud článku	300	A (3C)
7	Maximální nabíjecí / vybíjecí proud AcuPacku	120	A (3C)
8	Zkratový proud (max.)	1000	A (10C)

9	Počet článku v AcuPacku2,25/100Ah	7	ks
10	Jmenovité napětí AcuPacku2,25/100Ah	23	V
11	Pracovní rozsah AcuPacku2,25/100Ah (provozní regulace BMS)	19,6 – 25,55	V
12	Kapacita AcuPack2,25/100Ah instalovaná	2,25	kWh
13	Kapacita AcuPack2,25/100Ah využívaná @80%DoD	1,8	kWh
14	Rozměry AcuPacku2,25/100Ah (výška x šířka x hloubka), 4U	180 x 435 x 445	mm
15	Váha	31	Kg
16	Maximální vlhkost nekondenzující	85	%
17	Stupeň krytí	IP10	
18	Teplota, pracovní rozsah	0 - +45	°C

2.3. AES6/10: SwitchBoard v provedení HES



SwitchBoard je jednotka která zajišťuje jištění DC výstupu Energetického akumulčního úložiště směrem k hlavnímu nabíječi **Charger**. Připojovaná akumulátorová sestava musí být sestavena z min. 4Ks jednotek **AcuPack2,25/100Ah** z důvodu dodržení efektivního vstupního napětí nabíječe. Jednotka **SwitchBoard** zajišťuje měření havarijních veličin napětí, připínání výkonových výstupů z akumulátorů přes před-nabíjecí odporů a z připojených akumulátorů zajišťuje systémové napájecí napětí všech jednotek v systému AES.

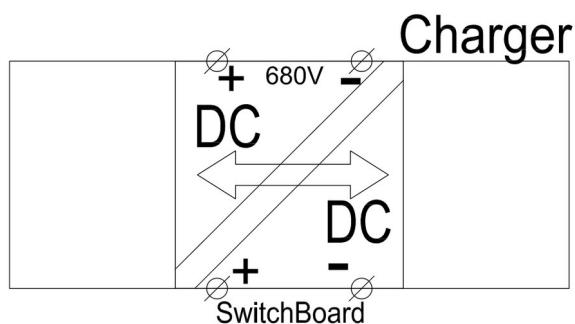
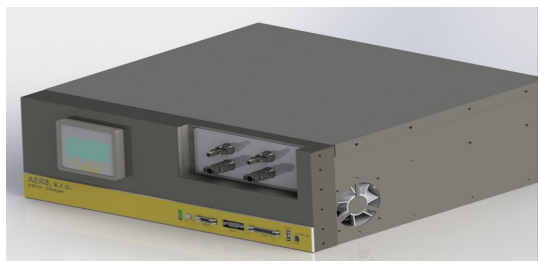
V kazetě **SwitchBoardu** je umístěn zdroj systémového napětí 24V pro všechny jednotky, které jsou instalovány ve společné skříni zařízení AES. Druhý redundantní zdroj systémového napájení 24V je v případě potřeby instalován do jednotky určené k synchronizovanému připojení k distribuční síti a slouží pro rozběh systému bez akumulátorů, nebo s akumulátory na hranici vybití. Podrobnosti viz odstavec **1.1.8. Synchronisation**.

Na předním panelu je umístěn **hlavní vypínač** stanice AES, který vypíná zdroj systémového napětí 24V. Přední panel je vybaven pro vložení rozšiřovacího modulu pro paralelní připojení externího úložiště, které umožňuje rozšiřování kapacity s použitím speciálního zásuvného modulu ve kterém jsou umístěny jisticí prvky. Nebo může být do panelu vložen cizí zdroj pro havarijní signalizaci a vypínání výstupů měničů a celé stanice signálem TOTAL STOP pro větší a rozsáhlejší objekty dle požadavku PBŘS. Pro běžné instalace v RD je ve skříni AES hlavní vypínač, v případě potřeby mohou být zákaznický připraveny vyhrazené svorky.

Na předním panelu je také umístěn hlavní jisticí odpojovač akumulátorů (AcuPack-ů), které jsou připojovány po sériové výkonové sběrnici (DC_AcuBUS_Bar). Konektory výkonového napojení jsou umístěny na zadní straně kazety jednotky a nejsou přístupny obsluze bez použití specializovaného nářadí. Jednotka se do výkonových konektorů nasouvá a je fixována do skříně šrouby přístupnými z čela po otevření dveří.

Základní technické parametry SwitchBoard			
p.č.	parametr	hodnota	veličina
1	Napětové provozní provedení	40-160	V DC
2	Konstrukční dimenzování silových konektorů a vodičů	160	A
3	Před-nabíjecí odpor	100	Ohm
4	Vybíjecí odpor	2000	Ohm
6	Zdroj systémového napětí 24V	4A / 100	W
7	Hlavní manuální vypínač (HLAVNÍ VYPÍNAČ / START) stanice (vypnutí 24V)	ANO	
8	Připojení bezpečnostního okruhu TOTAL STOP	ANO, příprava dle objednávky	
9	Stupeň krytí	IP10	
10	Maximální vlhkost nekondenzující	85	%
11	Teplota, pracovní rozsah	0 - +45	°C
12	Rozměry (výška x šířka x hloubka), 3U	135 x 435 x 445	mm
13	Váha	13	Kg
14			
15			
16			

2.4. AES6/10: Charger v provedení HES



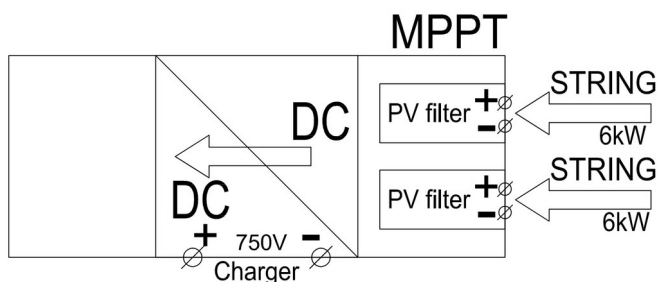
Jednotka nabíječe „**Charger**“ zajišťuje řízené nabíjení akumulátorů a výkonovou stabilizaci hlavního mezi-obvodu systému stanice AES6/10, provedení HES. Hlavní mezi-obvod Uh2 je společný pro všechny výkonově aktivní jednotky v systému pro které vytváří stabilizovanou hladinu pracovního napětí. Jednotka je navržena pro spolupráci s ostatními jednotkami systému AES, tj.: 3f_měnič (Invertor) a MPPT_harvestor (MPPT) se kterými je v systému společně instalována.

Jednotka Charger je zapojena mezi uvedenými výkonovými jednotkami a akumulátorovým úložištěm, které je k jednotce charger připojeno a odjištěno jednotkou SwitchBoard. Charger tak zajišťuje správu akumulátorů, řídí přenos energie z, a do AcuPacků podle okamžitých výkonových hodnot vstupů a výstupů a zajišťuje nabíjecí režimy dle diagnostiky systému BMS. Jednotka Charger pracuje v režimu Synchronní-Rezonanční měnič s pracovní frekvencí cca 30kHz.

Jednotka Charger plní v systému stanice AES funkci hlavní řídicí jednotky celého systému. Všechny jednotky instalované ve stanici jsou ovládány prostřednictvím sběrnic CAN. Sběrnice CAN 1 je určena pro řízení výkonových třífázového střídače a MPPT solárních vstupů. Sběrnice CAN2 je určena pro řízení a monitorování stavových hodnot akumulátorových zásobníků AcuPack. Jednotka Charger také zajišťuje funkce pro vizualizace provozních veličin s prostřednictvím rozhraní WEB-klient, které je přístupné prostřednictvím připojení Ethernet TCP/IP ,které je na předním panelu jednotky konektorem RJ45. Prostřednictvím tohoto rozhraní může jednotka předávat diagnostická data do vzdáleného databázového prostředí pro realizaci vzdálené diagnostiky a řízení systému stanice AES6/10.

Základní technické parametry Charger			
p.č.	parametr	Hodnota pro AES6_Charger	veličina
1	Vstupní napětí z akumulátorů (připojení přes SwitchBoard)	40 - 60	V DC
2	Vstupní proud z/do akumulátorů maximální	160 (max. 200A)	A
3	Jmenovitý DC výkon z/do akumulátorů (max.) (Podle počtu sériově připojených AcuPacků)	10	kW
4	Výstupní napětí DC do mezi_obvodu (obousměrný přenos)	750 - 800	V DC
5	Výstupní proud DC do mezi_obvodu (obousměrný přenos),	20 - 30	A
6	Maximální výkon DC do mezi_obvodu (obousměrný přenos), max	13,0	kW
7	Účinnost	92-95	%
8	Další rozhraní:		
9	Systémové komunikační rozhraní	CAN1 – sys, CAN2 - Acu	
10	Datové diagnostické rozhraní	Ethernet TCP/IP	
11	Systémová bezpečnost a ovládací smyčka	LOOP	
12	Teplota, pracovní rozsah	0 - +40	°C
13	Rozměry (výška x šířka x hloubka), 4U	135 x 435 x 445	mm
14	Váha jednotky Charger	23	Kg
15	Stupeň krytí	IP10	
16	Maximální vlhkost nekondenzující	85	%

2.5. AES6/10: MPPT solární vstupy (harvestor)



MPPT je jednotka **sledovače maximálního výkonu** ze dvou sad solárních panelů (zapojených do „stringů“). MPPT harvestor zajišťuje funkce řízeného přenosu náboje dodávaného solárními panely připojených ke dvou vstupům, každý do instalovaného výkonu 6kWp. Náboj z obou vstupů je dodáván do hlavního mezi-obvodu systému AES (Main_DC_BUS_Bar) ke kterému jsou připojeny ostatní výkonové jednotky systému AES.

V kazetě MPPT_harvestor je umístěna výkonové deska plošného spoje, která zajišťuje funkce řízeného měniče se dvěma DC vstupy, které pracují do společného DC výstupu, který je připojen na vnitřní DC_BUS_Bar sběrnici v rozvaděčové skříni, která je společná pro všechny ostatní výkonové jednotky instalované v systému. Ve kazetě jsou vedle výkonových desek plošných spojů umístěny jednotky měření a úpravy signálů s řídicím procesorem. V samostatně odděleném oddíle jsou umístěny pracovní indukčnosti jednotlivých výkonových stupňů sčítacího měniče, chladiče výkonových tranzistorů a dva ventilátory nuceného oběhu chlazení.

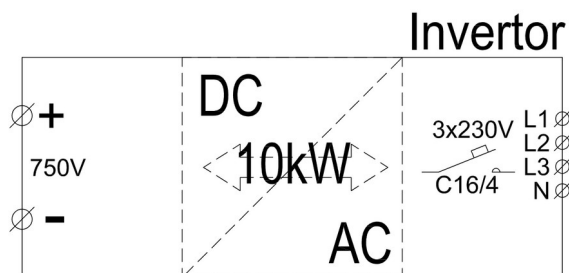
Na předním panelu kazety jednotky jsou připraveny konektorové vstupy připojení solárních panelů a konektory pro připojení na komunikační rozhraní s ostatními jednotkami v systému AES. Vstupní PV_filter je vybaven vstupními pojistkami, přepětovou ochranou a odrušovacím vstupním filtrem.

Jednotka MPPT pracuje v režimu zdroje proudu na stabilizovaném napětí mezi-obvodu 750 - 780V. Odběr proudu z výstupu zajišťují výkonové jednotky hlavního nabíječe AES-Charger a jednotka výstupního 3f střídače AES-Invertor, které jsou napojeny na vnitřní výkonovou sběrnici mezi-obvodu DC_BUS_Bar. Jednotka dodává do mezi-obvodu jen tolik proudu kolik z ní odeberou připojené jednotky a/nebo kolik proudu dodají oba solární vstupy.

Konektory výkonového napojení mezi-obvodu DC_BUS_Bar jsou umístěny na zadní straně kazety a nejsou přístupny obsluze bez použití specializovaného nářadí. Jednotka se do výkonových konektorů nasouvá a je fixována do skříně šrouby přístupnými z čela po otevření dveří.

Základní technické parametry MPPT_harvestor			
p.č.	parametr	hodnota	veličina
1	Vstup: Solární výkon, maximální připojovaný	2x 6	kWp
2	Vstup: Vstupní proud, maximální připojovaný	2x 20	A
3	Vstup: Vstupní napětí, připojované (maximální - naprázdno)	600, (700)	V
4	Vstup: Startovací napětí	300	V
5	Vstup: Minimální provozní vstupní napětí	200	V
6	Vstup: Počet MPT sledovačů	2	
7	Vstup: Počet sad vstupních konektorů H4	2x 2	
8	Výstup: Výstupní DC napětí	750- 800	V
9	Výstup: Výstupní proud (maxx)	2x 0- 10	A
10	Účinnost MPPT přizpůsobení	99	%
11	Periodický scanning MPPT	5	min
12	Stupeň krytí	IP10	
13	Maximální vlhkost nekondenzující	85	%
14	Teplota, pracovní rozsah	0 - +40	°C
15	Rozměry (výška x šířka x hloubka), 3U	180 x 435 x 445	Mm
16	Váha	15	kg

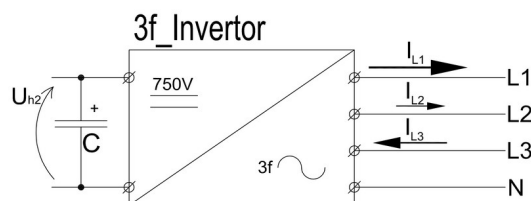
2.6. AES6/10: 3f_Invertor



Jednotka výstupního třífázového střídače AES-3f_Invertor zajišťuje funkce převodu stejnosměrného DC výkonu z hlavního mezi-obvodu na výstupní 3-fázové svorky v síti **TN-S 3x230V/400V+N, 50Hz**. Jednotka je vyvinuta jako čtyř-větvojvý střídač bez výstupního transformátoru pracující v obousměrném (4Q) režimu. (Směrem ven pracuje jako výkonový výstupní střídač a směrem dovnitř jako řízený usměrňovač). Střídač je vyvinut pro řízené nesymetrické zatížení jednotlivých fází a pro individuální řízení směru toku proudu mezi jednotlivými fázemi. Nesymetrické řízení umožňuje na některé fáze proud odebírat a přes vnitřní mezi-obvod Uh2 proud dodávat do jiné více zatížené fáze.

Měnič je svou koncepcí optimalizován pro aplikace spolupráce zásobníku energie a distribuční soustavy. Měnič zajišťuje následující rozsah funkcí:

- Dodávku energie ze solárních MPPT vstupů.
- Dodávku energie z akumulátorového zásobníku do sítě v požadovaném výkonu.
- Start do zatížené ostrovní soustavy
- Nabíjení akumulátorů ze sítě
- Spojitý přechod mezi dodávkou do sítě a nabíjením
- Dodávku nesymetrických proudů do zátěže (*i s obráceným směrem výkonu na jednotlivých fázích*)
- Plynulý přechod do režimu UPS při poruše kvality sítě.

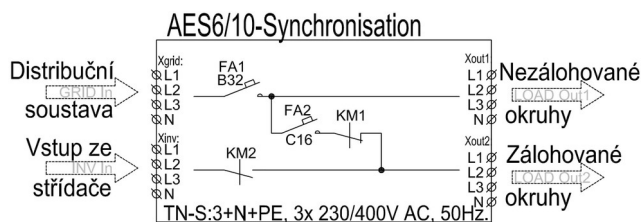


Přední panel je vybaven svorkami pro vyvedení výstupního výkonu, 4p. jističem výstupních proudů, konektorem pro osazení diagnostického displeje a konektorovým panelem s komunikačním rozhraním s ostatními jednotkami v systému.

Konektory výkonového DC napojení jsou umístěny na zadní straně kazety jednotky a nejsou přístupny obsluze bez použití specializovaného nářadí. AC výstup je z předního panelu veden do jednotky AES-Synchronization, která zajišťuje řízené připojení pro paralelní běh se sítí, odpojení sítě do ostrovního režimu a odpojení výstupů měniče od sítě. Dále zajišťuje synchronizované připojení měniče k síti. Jednotka se do výkonových DC konektorů nasouvá a je fixována do skříně šrouby přístupnými z čela po otevření dveří.

Základní technické parametry 3f_Invertor			
p.č.	parametr	Hodnota	veličina
1	Vstupní DC napětí z mezi-obvodu	750,	V DC
2	Pracovní AC proud symetrický na fázi (max.)	+/- 16 (+/-22A)	A
3	Výkon měniče (obousměrný přenos), (max.)	10 (15)	kW
4	Svorkové napětí AC připojení se sítí	3x 230/400V + N	V AC (+/-5%)
5	Výstupní jistič	C16	A
6	Účinnost	97,5	%
7	Teplota, pracovní rozsah	0 - +40	°C
8	Rozměry (výška x šířka x hloubka), 4U	180 x 435 x 445	mm
9	Váha	24	Kg
10	Stupeň krytí	IP10	
11	Maximální vlhkost nekondenzující	85	%
12			

2.7. AES6/10: Synchronizace (Synchronisation)



Jednotka Synchronizace zajišťuje řízené připojení výstupu výkonového měniče a síťového přívodu distribuční sítě k elektro-rozvodům spotřeby objektu. Zjišťuje řízený režim *PARALELNÍHO CHODU SE SÍTÍ*. Jednotka synchronizace je vybavena svorkami pro připojení přívodu sítě, označené GRID-In a svorkami označenými LOAD-Out. Tyto svorky jsou umístěny na zadní části jednotky a nejsou uživateli přístupny bez rozebrání zařízení s použitím specializovaného nástroje. Svorky pro připojení výstupů z měniče označené Invertor jsou přístupny z předního panelu jednotky, tak aby mohlo být provedeno měření impedance vypínací smyčky s odpojeními a svorkami výstupu měniče. Svorky Invertoru a Synchronizace jsou v běžném provozu kryty spolu se svorkami měniče samostatným krytem proti náhodnému dotyku živých částí.

Jednotka zajišťuje přímá měření všech veličin mezi přívodní sítí a výstupy měniče. Provádí vyhodnocování okamžitých hodnot proudů a jejich směr a zajišťuje nastavení synchronního natočení vektorů napětí a proudů jednotlivých fází výstupů měniče při přechodu z ostrovního provozu do provozu paralelního chodu se sítí. Vnitřní zapojení zajišťuje řízené odpojení jednotlivých vstupů a ochranné jištění výstupů. Přívodní svorky ze strany sítě musí být v rozvaděči ze kterého je vybaven přívod GRID vybaveny přepětovou ochranou B+C. Na přívodu GRID-IN nesmí být instalována ochrana unikajících proudů, chránič. Tato ochrana má být instalována až v rozvaděčích za vývodem LOAD-Out. Pokud je proudový chránič instalován před vstupem do jednotky synchronizace může být nežádoucím způsobem vybaven při přechodu zařízení do a z řízeného ostrovního režimu v důsledku poruchy v napájecí distribuční soustavě.

Jednotka je také vybavena pro osazení záložního zdroje 24V, který je určen pro aplikace, kde může dojít k provozu bez akumulátoru, nebo v aplikacích požadující redundantní napájení z hlediska možnosti odpojení, nebo vybití hlavních akumulátorů stanice pod povolenou mez a musí být zajištěn start z přívodní sítě GRID-In.

Přední panel je vybaven komunikačními konektory CAN, 3f. jističem výstupu a výkonovým vypínačem BYPASS, který je určen pro překlenutí zařízení ve vypnutém stavu, nebo při servisních pracích.

AC vstupy jsou z připojovací svorkovnice skříňně vedeny vnitřními kabely do svorek na zadní straně jednotky. Připojovací svorkovnice je přístupná po odejmutí bočního plechového krytu skříňně.

Jednotka se do skříňně nasouvá a je fixována šrouby přístupnými z čela po otevření dveří, rozpojení přívodů do jednotky se provádí ze zadní strany skříňně.

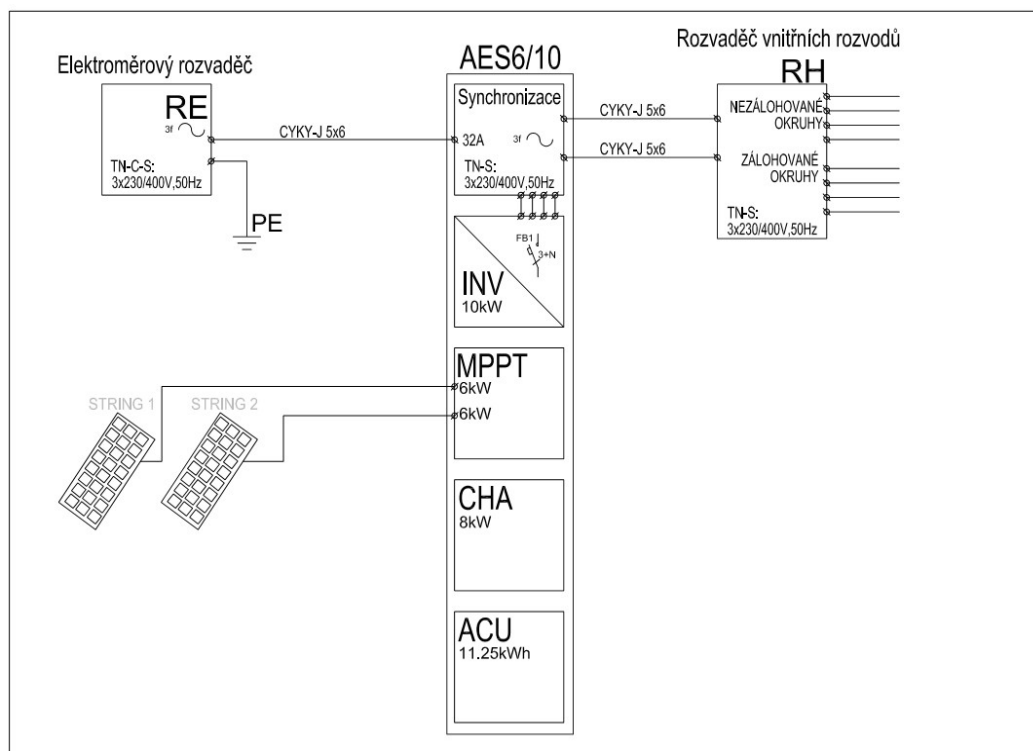
Základní technické parametry AES6/10: Synchronizace				
p.č.	parametr	Označení svorek	Hodnota AES6_Charger	veličina
1	Vstupní napětí z AES-3f_Invertoru	INV01	TN-S: 3x 230/400V + N	V AC (+/-5%)
2	Přenášený proud z AES-3f_Invertoru (max.)	INV01	3x 32	A
3	Přenášený AC výkon z/do AES-3f_Invertor		15	kW
4	Vstupní napětí AC ze sítě (obousměrný přenos)	GRID-In	TN-S: 3x 230/400V + N	V AC (+/-5%)
5	Proudové jištění výstupu ze sítě AC (obousměrný přenos), (max.asym.)	GRID-In	3x 32	A
6	Dimenzování vnitřních rozvodů - proudové		32	A
7	Uživatelský AC výstup 1 (jištění 25A)	LOAD-Out	TN-S: 3x 230/400V + N	V AC (+/-5%)
8	Uživatelský AC výstup 2 (jištění 25A)	!!Option!!	3x 230/400V + N	V AC (+/-5%)
9	Teplota, pracovní rozsah		0 - +40	°C
10	Rozměry (výška x šířka x hloubka), 3U		133 x 435 x 445	mm
11	Váha		16,5	Kg
12	Stupeň krytí		IP10	
13	Maximální vlhkost nekondenzující		85	%

3. Popis funkcí stanice AES 6/10

Stanice AES6/10 je vybavena výstupním výkonovým 3f střídač s jmenovitým výkonem 10kW, který zajišťuje funkce dodávky elektrického výkonu ze solárních vstupů do výstupní střídavé sítě. Solární vstupy jsou v základním provedení vybaveny pro sběr energie ze dvou solárních stringů, každý o výkonu 6kWp. Dále je stanice vybavena akumulátorovým úložištěm o minimální kapacitě 9kWh.

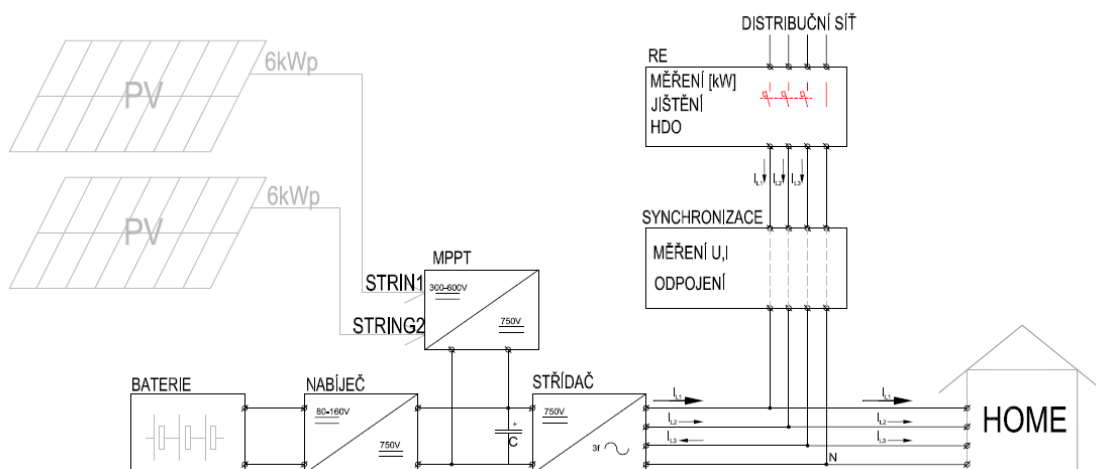
Dle posuzování ČSN je zařazena svým výstupem do kategorie „mikrogenerátorů“ s připojovacím proudem do 16A a je tak posuzována jako neprůmyslový generátor, který je určen pro domácí použití pro solární výroby do 10kW s třífázovým připojením. Výstupní střídač je vyvinut tak, aby zajišťoval řízení okamžitého toku výkonu na jednotlivých fázích, v obou směrech, tedy směrem do sítě a směrem ze sítě do zařízení.

Stanice AES6/10 je určena pro instalaci do domovní sítě dle obrázku.

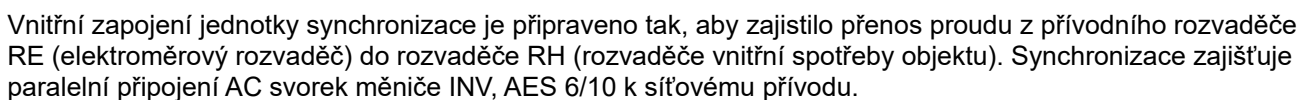


Aplikační zapojení stanice AES6/10 v domovní instalaci.

3.1. Připojení stanice AES k veřejné distribuční síti (AC)



Připojení vnitřních rozvodů (domácnosti) k přívodu z distribuční sítě, tedy přes rozvaděč RE, je v domovní instalaci provedeno přes jednotku Synchronizace „Synchronisation“ (SYN). Jednotka synchronizace zajišťuje měření vstupních veličin přívodní sítě, napětí a proud, a zajišťuje výpočty pro regulaci výstupního výkonu střídače. Jednotka je vybavena pro připojení a odpojení obou zdrojů (distribuční síť, výkonový střídač) od přívodu do vnitřní instalace objektu. Provedení vnitřního zapojení jednotky Synchronizace a napojení na výkonový střídač je znázorněno na obrázku .



Dále stanice umožňuje využívat proud z nezatížených fází a dodávat jej do fáze (fází), která jsou uvnitř objektu přetíženy. Synchronizace v tomto režimu provádí dynamické vyhodnocení proudů jednotlivých fází a na základě vyhodnocení provádí měnič odběr proudu z nezatížených fází a dodávku do fáze (fází) přetížených. Stanice tak zamezuje zbytečným výpadkům hlavního jištění objektu v důsledku přetížení fáze. A umožňuje vyšší okamžitý souběh spotřebičů, nebo využití výkonu pro spotřebič s výrazně vyšší spotřebou (např. Nabíječka elektromobilu).

3.1.2. Výkonový střídač 3f_Invertor:

Hlavní funkcí střídače je dodávka energie získané ze solárních DC panelů, nebo z bateriového úložiště na výstupní svorky v podobě výstupního 3-fázového střídavého AC proudu. Spolu s touto funkcí umožňuje výkonový střídač další rozšířené funkce:

- dodávka výkonu ze stejnosměrných DC zdrojů (MPPT, Acu) na střídavý 3f AC výstup,
- řízený přechod do ostrovního režimu,
- start do zatížené ostrovní soustavy,
- nesymetrickou dodávku výstupního výkonu na jednotlivých fázích,
- nesymetrickou dodávku do jednotlivých fází s využitím proudu odebraným obráceným směrem toku na jiných nezatížených fázích,
- režim nabíjení akumulátorů ze sítě,
- schopnost řízené dodávky jalového výkonu do DS,
- schopnost spojitého přechodu mezi dodávkou do sítě a nabíjením,
- plynulý přechod do režimu UPS při výpadku, nebo poruše kvality sítě.

Všechny tyto funkce zajišťuje v plné provozní nesymetrii, tedy na základě okamžitého stavu na přívodu objektu naměřeném jednotkou Synchronizace, provádí okamžitou změnu směru proudu na každé fázi v rozsahu + / - cca 20A (*stávající dimenzování filtrů a nastavení SW*).

3.1.3. Nabíječ: „Charger“:

Nabíječ „Charger“ pracuje v režimu stabilizátoru napětí v hlavním mezi-obvodu Uh2 (hlavní paralelní sběrnice 750V). Na tuto sběrnici jsou připojeny DC vstupy ostatních jednotek v systému, tedy MPPT vstupy a 3f_Invertor. Nabíječ zajišťuje okamžitou dodávku výkonu z baterek při poklesu napětí v mezi-obvodu Uh2 například z důvodu zvýšení zátěže, nebo poklesu dodávky výkonu ze solárních MPPT vstupů, a to okamžitou dodávkou výkonu z akumulátorů. Měníč také provádí plynulé nabíjení akumulátorů proudem dodávaným solárními MPPT vstupy, nebo v případě potřeby proudem dodávaným 3f_Invertorem v režimu řízeného usměrňovače.

Nabíječ „Charger“ je hlavní řídicí jednotkou celého systému AES6/10, neboť zajišťuje kontrolu stavu a péči o akumulátorové úložiště. Z tohoto důvodu zajišťuje celkové energetické ovládání ostatních výkonových jednotek v systému. Funkce ovládání jsou realizovány prostřednictvím SW nadřazeného řízení (NŘ), které zajišťuje plynulý přechod mezi jednotlivými funkčními stavy dle okamžitých stavových veličin a na základě uživatelsky definovaných prioritních podmínek. Jednotka nabíječe je také vybavena pro komunikaci s jednotkou a prostředím předpovědi počasí (predikce počasí / Weather forecast), které umí zahrnout do algoritmu řízení správy nabití akumulátorů. *Bližší popis v dokumentu ovládací prostředí SW servisní a ladící aplikace.*

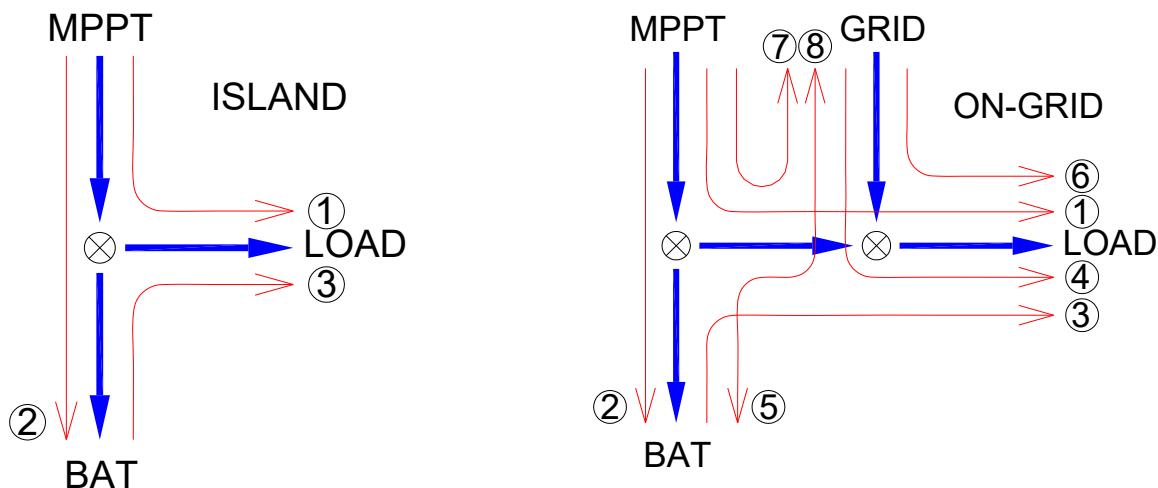
4. Provozní režimy AES6/10

Modulární koncepce stanic AES umožňuje přizpůsobit individuální zákaznickou konfiguraci místním podmínkám provozu a umožňuje kombinaci zařízení i s jinými technologiemi. Uspořádání a konfigurace stanice AES10 zajišťuje následující provozní režimy, které zjišťují maximální míru využití vyrobené energie pro vlastní potřebu provozovatele a minimalizovali spotřebu energie z distribuční soustavy hlavně ve vysokém tarifu. Hlavními provozními režimy jsou:

1) režim ostrov – ISLAND (OSTROV)

a

2) režim paralelní chod se sítí – ON-GRID.



V těchto režimech jsou s uvedenou prioritní vahou řešeny jednotlivé směry toků energie, režimy řízení a přechody mezi těmito režimy následovně:

- (1) PV (MPPT) → Load (zátěž)
- (2) PV (MPPT) → Bat (akumulátory)
- (3) Bat (akumulátory) → Load (zátěž)
- (4) Grid (sít') → Load Symetrisation (vyrovnání nesymetrie odběru (přetížení fáze))
- (5) Grid (sít') → Bat (akumulátory)
- (6) Grid (sít') → Load (zátěž)

Výběrové režimy (Option):

- (7) PV (MPPT) → Grid (sít')
- (8) Bat (akumulátory) → Grid (sít')

4.1. Popis vlastností jednotlivých režimů

(1) PV (MPPT) → Load (zátěž) je provozní režim ve kterém je energie získávaná ze solárního zdroje „PV MPPT“ přeměnou DC na AC přímo přenášena na výstup výkonového střídače (Inertoru) a prostřednictvím měřicí a spínací jednotky Synchronizace do obvodů spotřeby provozovatele. Okamžitý přenášený výkon do zátěže je dán schopností solárního zdroje (jeho silou) a okamžitou potřebou zátěže, tedy aktuálně používanými spotřebiči. Stanice AES také umožňuje pomocí řízeného výstupu provést sepnutí externího zařízení, které v případě nadbytku energie z obnovitelného zdroje může realizovat řízený odběr (například: ohřev TVU a vytápění, nebo běh čerpadel, kompresorů...) Tento režim vlivem uvedených podmínek bezprostředně navazuje na druhý režim:

(2) PV (MPPT) → Bat (akumulátory), ve kterém je vyráběná energie ze solárního zdroje přímou přeměnou úrovně napětí DC přenášena a ukládána do akumulátorů. Tyto dva režimy jsou primárně upřednostňovány z důvodu maximálního využití vyrobené energie pro potřeby provozovatele.

Na tento uvedený režim bezprostředně navazuje řízené spínání prioritní zátěže, které slouží k sepnutí spotřebiče (spotřebičů) které zajistí alespoň částečný (nebo úplný) přechod do režimu (1) a spotřebu vyrobené energie na energeticky náročné úkoly, jako je například ohřev TUV a vytápění. Spínání těchto spotřebičů je vyhodnoceno na základě stavu nabití akumulátorů. V běžném provozu dochází k pravidelnému přepínání mezi těmito režimy v závislosti na denní situaci.

(3) Bat (akumulátory) → Load (zátěž). V tomto režimu je energie (DC) uložená v akumulátorech vydávána na výstup výkonového 3f vstřídače (AC). Výstupní střídač má vestavěnou schopnost dodávat odlišný výkon na jednotlivých fázích. Povaha dodávky výstupního výkonu je závislá na pracovním režimu měniče, zda se jedná o režim ISLAND (OSTROV), nebo režim ON-GRID. V každém z těchto režimů pracuje výstupní střídač v jiném regulačním módu. V režimu ISLAND (OSTROV) pracuje měnič v režimu regulátoru výstupního napětí a v režimu ON-GRID v režimu regulátoru výstupního výkonu (proudu).

V ostrovním ISLAND (OSTROV) režimu je dodávaný výkon na výstupu střídače dán připojenou zátěží až do maximální úrovně výkonu, která je dána přetížitelností jednotlivých částí stanice. K odstavení výstupů 3f střídače dojde při vysokém odběru výkonu na základě zvýšeného oteplení prvků uvnitř zařízení. Odstavení je provedeno vypnutím výstupů.

V režimu paralelního chodu se sítí ON-GRID je výstupní výkon řízen v závislosti na okamžitých měřených hodnotách odebíraného proudu ze sítě, zároveň na stavu nabití akumulátorů, na síle oslunění a výkonu PV a na základě nastaveného časového řízení stanice. Měření okamžitých výkonových hodnot odebíraného proudu zajišťuje jednotka Synchronizace.

(4) Grid (sít') → Load Symetrisation (vyrovnání nesymetrie odběru (přetížení fáze)). V tomto režimu umožňuje výkonový výstup 3f střídače upravovat odebíraný proud na jednotlivých fázích na nastavenou hodnotu. Měnič umožňuje provádět paralelní dodávku proudu do fáze která je přetížena proudem z ostatních fází, které nejsou tak zatíženy, nebo proudem ze solárního vstupu nebo z akumulátorů. Měření okamžitých výkonových hodnot odebíraného proudu pro řízení režimu LoadSymetrisation zajišťuje jednotka Synchronizace.

(5) Grid (sít') → Bat (akumulátory). V tomto režimu je využívána energie z distribuční soustavy k nabíjení akumulátorů. Tento režim je využíván například pro využití proudu v nízkém tarifu pro nabíjení akumulátorů pro další regulační procesy, například vykrývání špičkových výkonových odběrů způsobených soudobostí.

(6) Grid (sít') → Load (zátěž). V tomto režimu je zajištěna dodávka proudu z distribuční soustavy k zátěži výstupní obvody 3f střídače se připojují paralelně tak aby zajišťovala všechny popsané regulační funkce. Režim připojení přívodní sítě je řízen a zajišťován jednotkou Synchronizace, která podle zákaznického nastavení a podle stavu přívodní sítě umožňuje přechod zákaznického odběru do ostrovního režimu.

Další provozní režimy zařízení představují možnosti individuálních zákaznických režimů při řízené dodávce vyrobené energie směrem do distribuční soustavy.

(7) PV (MPPT) → Grid (sít'). V tomto režimu je vyrobená solární energie dodávána do distribuční soustavy. Tento režim je aktivován v případě nabití celé kapacity akumulátorů a využití energie i pro další řízeně spínané spotřebiče.

(8) Bat (akumulátory) → Grid (sít'). V tomto režimu je pro dodávku energie do sítě využívána energie uložená v akumulátorech. Tento režim je navržen pro využití stanice AES pro regulační potřeby provozovatele sítě, nebo součinnosti většího počtu stanic AES instalovaných ve spolupracující soustavě.