

# ferroamp

**Ferroamp**

**Projekteringsanvisningar**

**2023-02-24**

**RAMBESKRIVNING**

ferroamp	Dokument	<b>TEKNISK BESKRIVNING</b>		Blad	2 (10)
	Projekt	<b>Rambeskrivning</b>  <b>Ferroamp</b>		Uppdragsnummer	
Status	RAMHANDLING	<b>6 EL- OCH TELESYSTEM</b>		Uppdragsansvarig	
				Teknikansvarig	
Kod	Text			Datum	<b>2023-02-24</b>
				Senaste ändring	-
				Rev	

  

### *Informationsdel*

Denna beskrivning är avsedd som stöd för projektörer eller entreprenörer vid framtagande av tekniska beskrivningar för upphandling av anläggningar.

Specifika benämningar och förkortningar förekommer och förklaras i inledande text för respektive kapitel.

Gröntext används för att redovisa projektspecifika valmöjligheter. Denna text stryks vid överflyttning till beskrivning.

Vissa produkter har beskrivits utifrån olika anläggningstyper och det finns flera möjliga användningsområden. Exempelvis EnergyHub kan levereras med eller utan anslutning till solceller/energilagrar. Ej relevant text ska då strykas ur beskrivningen.

I detta underlag finns likspänningsnät och delningsnät mellan enheter beskrivet. Dessa utförs enligt tillverkarens anvisningar och i denna beskrivning har AMA-koder anpassats för att passa in i nuvarande AMA-struktur.

### *Länkar*

Hjälpmedel för dimensionering av likspänningsnät:

[https://tools.ferroamp.com/cable\\_calculator/](https://tools.ferroamp.com/cable_calculator/)

Se information kring likspänningsnät i dokumentet:

”DC-Grid Whitepaper SWE”

<https://ferroamp.com/support/nedladdningar/>

Här finns även övriga produktblad samt manualer.

För större anläggningar finns projektspecifika produkter utanför ordinarie sortiment vilka ej redovisas på hemsida, kontakta Ferroamp gällande dessa.

Vid ytterligare frågor kontakta:

[sales@ferroamp.se](mailto:sales@ferroamp.se)

ferroamp	Dokument	<b>TEKNISK BESKRIVNING</b>		Blad	3 (10)
	Projekt	<b>Rambeskrivning</b>  <b>Ferroamp</b>		Uppdragsnummer	
Status	RAMHANDLING	<b>6 EL- OCH TELESYSTEM</b>		Uppdragsansvarig	
				Teknikansvarig	
Kod	Text			Datum	2023-02-24
				Senaste ändring	-
				Rev	

  

<b>6</b>	<b>EL- OCH TELESYSTEM</b>
	Denna tekniska beskrivning ansluter till AMA EL 22
<b>63</b>	<b>ELKRAFTSYSTEM</b>
<b>63.Z</b>	<b>System för effektbalansering</b>
	<i>Växelriktare med fasbalansering och hantering av likspänningsnät</i>
	Fabrikat: Ferroamp EnergyHub Wall, EnergyHub XL.
	Växelriktaren ska leverera 230V/400V, 50 Hz växelspanning och vara avsedd för 3-fas nätinkoppling mot elnätet.
	Växelriktaren ska vara utförd med fasbalansering för fördelning av strömobalanser mellan fasledare, som sker genom att systemet flyttar effekt mellan AC-matningens fasledare i syfte att reglera ut snedbelastning inom anläggning. Anläggningen får en jämnare totalbelastning mellan enskilda fasledare mot huvudsäkring/elnätsanslutningen.
	Växelriktaren ska anslutas till elcentral via egen 3-fasgrupp parallellt med elanläggningens förbrukare.
	Ingående arbeten samt anpassning av elcentral ska ingå och säkerställande av funktion för den anläggningen systemet ansluts mot.
	Ventilation bör som rekommendation dimensioneras för en kontinuerlig temperatur om +15C° till +25C° grader i utrymmet där utrustningen placeras. <b>Maxvärdet enligt Ferroamps datablad -10C° till +45C°</b> Bjälklag/väggar för uppställning eller montering av växelriktare ska vara dimensionerat för angiven last.
	Växelriktaren ska kopplas upp via ett trådbundet fastighetsnät mot internet för anslutning mot tillverkarens molntjänst. För att möjliggöra mjukvaruuppdateringar och service/support av anläggningen.
	Likspänningssidan på växelriktaren utförs för 760 VDC som nominell spänning. Anläggningen är utförd för att anslutas till ett lokalt likspänningsnät där solceller, energilagring och ytterligare växelriktare kan anslutas.
	Elmateriel som kablar, brytare, kapslingar etc. på likspänningsnätet ska vara godkända för 1000 VDC.
	<b>Följande är några exempel på godkänt kablage för 1000 VDC:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Draka: ACEflex, ACEflex Pure, SE-N1XE</b></li> <li>• <b>Nexans: FXQ Easy, SE-N1XE</b></li> </ul>
	Likspänningsnätets spänning skapas i växelriktaren.
	<b>System och funktioner</b>
	Systemet hanterar mätning/datainsamling, fasbalansering, produktion av elenergi med solceller, energilagring med batterier, styrning av effekt och energiflöden samt laddning av elfordon.
	Systemet ska utföras som jordat.

ferroamp	Dokument	<b>TEKNISK BESKRIVNING</b>		Blad	4 (10)
	Projekt	<b>Rambeskrivning</b>  <b>Ferroamp</b>		Uppdragsnummer	
Status	RAMHANDLING	<b>6 EL- OCH TELESYSTEM</b>		Uppdragsansvarig	
				Teknikansvarig	
Kod	Text			Datum	2023-02-24
				Senaste ändring	-
				Rev	

  

Systemet installeras med strömmätning av matande nät via strömtransformatorer på respektive fasledare.  
Strömtransformatorerna installeras mellan elmätare och anläggningens förbrukare.  
Strömtransformatorer dimensioneras för inkommande matning/ledare.  
Strömtransformatorerna ansluts till växelriktaren.

Toppeffekten på växelriktare och tillgänglig fasbalanseringskapacitet ska dimensioneras mot anläggningens huvudledningar, centralkapacitet och den last som ska fasbalanseras.

Beräkningar avseende kabeldimensioner för AC-sida ska utföras.  
Neutralledaren mellan elcentralen och växelriktaren ska dimensioneras med 1.7 gånger så stor ström som maximal fasbalanseringskapacitet i växelriktaren.

Antalet växelriktare, systemeffekt på växelriktare samt inkommande matning till växelriktare ska anges.

**Överspänningsskydd**

Växelriktarens interna överspänningsskydd kan kompletteras med externa överspänningsskydd för AC-/DC-/nätverksanslutning där så kravställs i standard eller risk för påverkan bedöms som stor.

**Säkerhetsbrytare**

Systemet ska förses med låsbar AC-säkerhetsbrytare vid växelriktare för att säkert kunna bryta bort växelspänningsnätet från växelriktaren.

**Vid anläggning med energilager och/eller solceller**

Systemets växelriktare ska dimensioneras mot installerad toppeffekt för solcellsanläggning. Den last som ska fasbalanseras samt lagringskapacitet på batterisystemets planerade uteffekt.

Spänningsfallsberäkningar ska utföras för kablar på likspänningsnätet.

Likspänningsnät ska dimensioneras så att följande villkor är uppfyllda:

- Maximalt spänningsfall från växelriktare till anslutna batterier (ESO) 1%
- Maximalt spänningsfall från växelriktare till anslutna solceller (SSO) 2%
- Maximalt spänningsfall mellan två växelriktare i delningsnät 1%

Växelriktaren kommunicerar och övervakar Solsträngsoptimerare (SSO)/ Energy Storage Optimizers (ESO) via överlagrad kommunikation (Power Line Communication) över likspänningsnätet.

På likspänningsnätet ska brytställen med DC-säkerhetsbrytare utföras för att säkerställa att DC-nätet kan brytas bort vid arbete inom anläggning. DC-spänning skapas i varje växelriktare i systemet och behöver brytas bort från varje växelriktare i likspänningsnätet vid behov.

ferroamp	Dokument	<b>TEKNISK BESKRIVNING</b>		Blad	5 (10)
	Projekt	<b>Rambeskrivning</b> <b>Ferroamp</b>		Uppdragsnummer	
Status	<b>RAMHANDLING</b>	<b>6 EL- OCH TELESYSTEM</b>		Uppdragsansvarig	
				Teknikansvarig	
Kod	Text		Datum	Senaste ändring	
			<b>2023-02-24</b>	-	Rev

  

AC- och DC-Brytarna ska vara tydligt märkta med vilken ordning till och frånkoppling ska ske. Ordning ska vara att AC-brytare sluter först och därefter DC-brytare vid tillkoppling. Vid frånkoppling ska brytarnas manöverordning vara den motsatta. AC-brytare och säkringar får inte förekomma på DC-sidan om de inte samtidigt är specificerade för aktuell DC toppeffekt och inkoppling.

*Delningsnät*

Likspänningsnät med växelriktare anslutna till olika nätanslutningar kan sammankopplas i ett så kallat delningsnät inom eller mellan byggnader. Sammankoppling av respektive delsystem görs via DC-distributionsfördelningar. Energi inom respektive delsystem kan då delas och styras dit den behövs i hela delningsnätet.

*Distributionscentral*

Fabrikat: Ferroamp Power Distribution 5, 8 eller 15

För anslutning av flera SSO/ESO till likspänningsnät upp till 32A används distributionsboxar med DC-säkringar.

Vid installationer över 32A installeras anpassad DC-central. **Vid större DC-centraler kontakta Ferroamp för förslag på centraler**

*Brandmansbrytare* **Vid behov alternativt krav**

Brandmansbrytaren placeras så nära växelriktaren som möjligt på likspänningssidan. Vid aktivering av nödavstängningsknapp ska likspänningsnätet brytas bort från växelriktaren varvid efterföljande likspänningsnät blir spänningslöst och matning från solceller/batterier upphör.

Likspänningsnätet ska även kunna brytas bort med externa nödavstängningsknappar (brandkårsbrytare) anslutna till brandmansbrytaren. Dessa placeras i räddningstjänstens angreppsväg.

Vid sammankoppling till delningsnät finns behov av flera brandmansbrytare för att vid aktivering även bryta bort likspänningsnätet mellan olika växelriktare.

**63.P System för elenergiproduktion**

*Energilager*

Fabrikat: Enbart batterisystem godkända av Ferroamp får användas.

Energilagret ska användas till att lagra producerad solenergi eller köpt energi från elnätet.

Lagrad energi används till att sänka effekttoppar inom fastigheten, energilagret ska kunna stödja anläggningen med energi på tider av dygnet med höga elpriser. Systemet ska hantera lagring av solcellsproducerad energi.

Principen skall vara att fastighetens effektuttag från elnätet ska balanseras av tillförd effekt från energilagret för att klara fastighetens totala effektbehov. Detta gör att man inom systemet kan möjliggöra en lägre huvudsäkring.

ferroamp	Dokument	<b>TEKNISK BESKRIVNING</b>		Blad	6 (10)
	Projekt	<b>Rambeskrivning</b>  <b>Ferroamp</b>		Uppdragsnummer	
Status	RAMHANDLING	<b>6 EL- OCH TELESYSTEM</b>		Uppdragsansvarig	
				Teknikansvarig	
Kod	Text			Datum	Senaste ändring
				<b>2023-02-24</b>	-
					Rev

  

Nivån för fastighetens totala effektförbrukning ska tas fram i samråd med beställaren.  
Systemet ska utföras som jordat.

Mellan likspänningsnät och batteri installeras DC/DC-omvandlare såkallad Energy Storage Optimizer (ESO)-enhet i omfattning enligt respektive batterisystem.

Energilagret kommunicerar/övervakas av växelriktaren via överlagrad kommunikation (Power Line Communication) över likspänningsnätet.

Ventilation bör som rekommendation dimensioneras för en kontinuerlig temperatur om +15C° till +25C° grader i utrymmet utrustningen ska placeras i, för maxvärden se batteriets datablad. Bjälklag/väggar för uppställning eller montering av växelriktare ska vara dimensionerat för angiven last.

**63.PD      System för produktion av elenergi med solceller**

*Solsträngsoptimerare*  
Fabrikat: Ferroamp SSO

Solcellsmoduler ska anslutas till systemets likspänningsnät via solsträngsoptimerare (SSO) som monteras i närheten av solcellsanläggningen.

Solcellsmodulerna seriekopplas med dubbelisolerad väderbeständig kabel och ansluts mot SSO med medföljande beröringssäkra kontaktdon.

SSO kommunicerar/övervakas av växelriktaren via överlagrad kommunikation (Power Line Communication) över likspänningsnätet.

SSO ska vara utrustade med jordfelsdetektering och automatisk bortkoppling om kommunikation med växelriktare upphör.

SSO ansluts mot likspänningsnätet via distributionsbox med erforderlig avsäkring och DC-brytning.

**SHD      UTRUSTNING FÖR SOLCELLANLÄGGNINGAR**

*Solsträngsoptimerare*  
Solsträngsoptimerare (SSO), DC/DC omvandlare med MPPT funktion.

SSO anpassar spänning från solcellssträngen till likspänningsnätets spänning nominellt 760 V.

*Ingång solcellssträng (PV)*  
2-ledare PV+, PV-, ansluts via medföljande PV-kontakter.  
Inbyggda säkerhetsfunktioner för isolationsmätning, läckströmsdetektering, frångiljningsfunktion och automatisk självttest.

*Utgång likspänningsnät*  
Kommunikation med växelriktare sker överlagrat på likspänningsnätet (Power Line Communication)

ferroamp	Dokument		Blad	
	TEKNISK BESKRIVNING		7 (10)	
Status	Projekt		Uppdragsnummer	
	Rambeskrivning		Uppdragsansvarig	
	Ferroamp		Teknikansvarig	
RAMHANDLING	6 EL- OCH TELESYSTEM		Datum	Senaste ändring
			2023-02-24	-
Kod	Text			Rev
<p>Används för att läsa ut aktuell effekt och energi, fjärruppdatering av programvara samt aktivering av interna DC-reläer vid strömbortfall på växelriktare.</p> <p>System ska följa gällande normer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LVD: EN 62019-1, EN 62109-2</li> <li>- EMC: EN61000-6-2, EN 61000-6-3</li> <li>- RoHS</li> <li>- PV-polaritetsomvändning, DC-polaritetsomvändning, DC-busskortslutning, Övertemperatur, Jordfelsbrytare (30mA), Stränginsoleringsövervakning.</li> </ul> <p><b>SJD.3 Energilager med batterier</b></p> <p><i>Batterisystem</i></p> <p>Batterisystem ska minst uppfylla följande krav:</p> <p>Systemet ska vara kompatibelt mot likspänningsnätets spänning nominellt 760 V.</p> <p>Batterisystemet utförs utan egen växelriktare, batterisystemet utförs för inkoppling på likspänningsnätet.</p> <p>Batteriet ska vara underhållsfritt och livslängden på energilager ska minst klara 4000 cykler varav 80% djupurladdning med bibehållen batterikapacitet om 80%.</p> <p>Installation ska utföras enligt respektive energilagertillverkares anvisning.</p> <p>Effekt X kW</p> <p>Energimängd X kWh</p> <p>Spänningsnivå på batterisidan om ESO, 192-620 VDC</p> <p>Övervakning av batteriets styrsystem så kallat battery management system (BMS) ska kommunicera med växelriktaren genom ESO.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BMS:et skyddar batteriet från att fungera utanför dess säkra driftområde med avseende på laddningsnivå och i- och urladdningseffekt</li> <li>- BMS:et övervakar batteriets tillstånd</li> <li>- BMS:et beräknar och rapportera sekundärdata</li> <li>- BMS:et kontrollerar batteriets miljö och autentiserar och/eller balanserar batteriet</li> </ul> <p>Energilager ska utföras med X antal batterimoduler.</p> <p>Energilager ska utföras med X antal ESO-moduler.</p> <p>Maxmått är XX x XX x XX mm (H x B x D) och vikt XX kg</p> <p>Energilager ska ha en garantitid om XX år</p> <p>Internetanslutning av likspänningssystemets växelriktare krävs för att energilagrets garanti ska gälla.</p> <p>Energilager ska uppfylla batterispecifika kraven:</p> <p>Batterisäkerhet: EB 62619, UN38.3</p> <p>LVD: EN 62477-1</p> <p>EMC: 61000-6-3, EN 61000-6-2</p>				

ferroamp	Dokument	<b>TEKNISK BESKRIVNING</b>		Blad	8 (10)	
	Projekt	<b>Rambeskrivning</b>  <b>Ferroamp</b>		Uppdragsnummer		
Status	RAMHANDLING	<b>6 EL- OCH TELESYSTEM</b>		Uppdragsansvarig		
				Teknikansvarig		
Kod				Datum	<b>2023-02-24</b>	Senaste ändring
						-
	Text					Rev
<b>SJF.3</b>	<b>Växelriktare</b>	<p>Växelriktare för lastbalansering och mätning samt anslutning av separata energilagrar, solcellssystem och delningsnät.</p> <p><i>Ledningsnät för uppkoppling av växelriktare</i></p> <p>Komplett installation av ledningsnät för uppkoppling/mätning av växelriktare till fastighetens router/switch ska ingå i entreprenaden.</p> <p><i>Mätning och larm</i></p> <p>I entreprenaden ska det ingå installation, anslutning och programvara för att koppla växelriktare mot beställarens fastighetsnät samt att kunna fjärravläsa mätvärden och fellarm för solcellsanläggningen från valfri plats.</p> <p>Inga löpande kostnader för program, licenser eller abonnemang accepteras.</p> <p><i>Elbilsladdning</i></p> <p>Växelriktaren är försedd med OCPP 1.6-J.</p> <p><b>För kompatibla och av Ferroamp godkända elbilsladdare till systemet se Ferroamp FAQ.</b></p> <p>Via systemet kan ansluten elbilsladdare visualiseras avseende momentan effektförbrukning genom molntjänsten.</p> <p>För att effektstyra inkopplade laddboxar utifrån systemets mätning av totala effektförbrukningen i anläggningen behöver systemen vara testade och godkända av tillverkare.</p> <p><i>Ingångsdata växelriktare AC-sida</i></p> <p>Effekt X kW</p> <p>Frekvens: 50hz</p> <p>Nätspänning 230/400V</p> <p>Anslutning: 5-ledare L1, L2, L3, N, PE</p> <p><i>Utgångsdata växelriktare DC-sida</i></p> <p>Mätningssläge: 660V</p> <p>Körspänning: 760V (+/- 380 V)</p> <p>Utspanningsnogrannhet DC till AC: +/- 98.5%</p> <p>Utspanningsnogrannhet AC till DC: +/- 98.0%</p> <p>Anslutning: 4-trådad DC+, M, DC-, PE</p>				



ferroamp	Dokument	<b>TEKNISK BESKRIVNING</b>		Blad	9 (10)
	Projekt	<b>Rambeskrivning</b>  <b>Ferroamp</b>		Uppdragsnummer	
Status	RAMHANDLING	<b>6 EL- OCH TELESYSTEM</b>		Uppdragsansvarig	
				Teknikansvarig	
Kod	Text			Datum	2023-02-24
				Senaste ändring	-
				Rev	

  

*Kommunikation*

- Ethernet via TCP/IP
- USB

*Dimensioner*

Maxmått är XX x XX x XX mm (H x B x D) och vikt XXX kg

*Miljödata*

Luftfuktighet: 0 – 95% RH icke kondenserande

Växelriktare ska ha en garantitid om XX år

System ska följa gällande normer:

- LVD: EN 62019-1, EN 62109-2
- EMC: EN61000-6-2, EN 61000-6-3
- Nätinkoppling: EN 50549-1
- RoHS
- Skyddsfunktioner: AC överspänningsskydd Kat III, DC överspänningsskydd Kat II, DC-buss kortslutning, överhettning.

**SLD.72 Nödbrytningsdon**

*Brandmansbrytare* Vid behov alternativt krav

Fabrikat: Ferroamp brandmansbrytare 7-76kW alternativt 7-152kW

Produkten består av en fjärrstyrd brandmansbrytare som bryter likspänningsnätet och kommunikation mellan växelriktaren, SSO och ESO.

Vid avbrott i kommunikation med växelriktaren så öppnas de interna reläerna i SSO mot solcellssträngarna, motsvarande funktion görs för interna reläer i ESO:er som öppnas mot energilager. Åtgärden gör att likspänningsnät mellan växelriktare och ESO/SSO blir spänningslöst.

Externa nödstopp kan anslutas till brandmansbrytaren.

Brandmansbrytaren ska även anslutas till 230VAC.

**YFB.633 Anmälningshandlingar för elenergiproduktion.**

Föransökan produktionsanläggning ska lämnas till elnätbolaget av elinstallatör före installation av solcellsanläggning samt energilager.

Före första tillkoppling ska färdigförklarade lämnas till elnätbolaget.

**YGB.6325 Märkning av likspänningskablar**

Likspänningskabel inom anläggning ska märkas vid varje kopplingspunkt.

Märkning av respektive ledare ska ske enligt följande: L+, L-, M, PE

För likspänningskabel som förläggs mellan byggnader ska inkommande/utgående ledning förses med kabelmärkning som anger att det är likspänningskabel.

ferroamp	Dokument		<b>TEKNISK BESKRIVNING</b>		Blad	10 (10)	
	Projekt		<b>Rambeskrivning</b>		Uppdragsnummer		
Status		<b>Ferroamp</b>		Uppdragsansvarig			
				Teknikansvarig			
<b>RAMHANDLING</b>		<b>6 EL- OCH TELESYSTEM</b>		Datum	<b>2023-02-24</b>	Senaste ändring	-
Kod	Text						Rev
<p>Finns risk för förväxling inom byggnad, exempelvis vid genomföring vägg, tak, golv ska likspänningskabel märkas upp med kabelmärkning som anger att kabel är likspänningskabel samt typ av spänning.</p> <p><b>YGC.63 Skyltning för elkraftinstallationer</b></p> <p>Vid växelriktare, energilager, solsträngsoptimerare, distributionsboxar ska skylt som redovisar typ av spänning, spänningsnivåer samt instruktioner avseende tillkoppling och frånkoppling av anläggning monteras.</p> <p><b>YHB.6 Kontroll av el- och telesystem</b></p> <p>Hela installationen ska kontrolleras enligt tillverkarens underlag för egenkontroll som ska inarbetas i entreprenörens egenkontrollprogram.</p>							