

Företag	Ersätter tidigare dokument	Dokumentid	Utgåva
E.ON Elnät Sverige AB	NUT-091120-026	D10-0015787	3.0
Organisation	Giltig fr o m	Giltig t o m	
Anläggning	2015-06-17		
Dokumentansvarig	Sekretessklass	Godkänt av	
Claes Ahlrot	Öppen	Roger Appelberg	

Titel

Tekniska Bestämmelser Lokalkraft likström

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Allmänt.....	2
1.1	Omfattning.....	2
1.2	Bakgrund.....	2
1.3	Standarder.....	2
2	Ändringar relativt föregående utgåva	2
3	Elektriska och funktionella krav	3
3.1	Batterier.....	3
3.1.1	Batteridimensionering vid ett enkelt batteri.....	3
3.1.2	Batteridimensionering vid dubbla batterier.....	3
3.1.3	Batteriuppställning.....	4
3.2	Likriktare.....	4
3.2.1	Likriktardimensionering vid ett enkelt batteri	4
3.2.2	Likriktardimensionering vid dubbla batterier	4
3.3	Likspänningsomvandlare.....	4
3.3.1	Elektriska krav på likspänningsomvandlare	4
3.3.2	Funktionella krav på likspänningsomvandlare	5
3.4	Övervakning.....	6
3.4.1	Spänningsövervakning.....	6
3.4.1.1	Överspänning.....	6
3.4.1.2	Underspänning.....	7
3.4.1.3	Mycket låg spänning.....	7
3.4.2	Jordfelsövervakning.....	7
3.4.3	Avbrottsövervakning batteri	7
3.4.4	Internt fel likriktare övervakning och/eller likspänningsövervakning 7	
3.4.5	Säkringsövervakning.....	8
3.5	Utformning av centraler	8
3.5.1	Huvudcentral.....	8
3.5.2	Fördelningscentraler.....	8
3.5.3	Gruppcentralerna (Delsystem 1, 2 och 3)	8
3.5.3.1	Gruppcentral för delsystem 1.....	8
3.5.3.2	Gruppcentral för delsystem 2.....	9
3.5.3.3	Gruppcentral för delsystem 3.....	9
4	Mekaniska krav	9
4.1	Mekanisk dimensionering för likspänningsomvandlare.....	9
4.2	Mekanisk dimensionering för likriktare	10
5	Provning.....	10
6	Bilagor.....	10

1 Allmänt

1.1 Omfattning

Denna bestämmelse omfattar de generella krav som E.ON Elnät Sverige AB ställer på lokalkraftmatningen för likström till fördelnings-, region- och stamstationer. Likströmssystem utförs för 110 V.

Denna tekniska bestämmelse gäller i tillämpliga delar även för andra likströmssystem i en station, t ex system matade från likspänningsomvandlare.

Denna tekniska bestämmelse gäller även fristående likspänningsomvandlare för matning av kontrollutrustning. I specifik utrustning ingående omvandlare omfattas ej av denna bestämmelse. För likspänningsmatning användes normalt 110 V matat från batterier. I de speciella fall andra spänningar eller galvanisk skiljning erfordras användes likspänningsomvandlare. Vanligen förekommande utspänningar är 110 V, 48 och 24 V.

Om LS-system ska utföras i SUB system ska detta anges i teknisk specifikation. Utformningen av ska vara enligt Svenska Kraftnäts riktlinjer för LS-system.

”Anläggningsdirektiv Regionnät” gäller som grund för detta dokument. Avvikande krav är specificerat i denna TB.

1.2 Bakgrund

Dessa tekniska bestämmelser är i huvudsak baserade på Svensk Energis (hädanefter förkortat till ”SvE”) rapport ”Likströmsförsörjning av skyddssystem i transformator- och vattenkraftstationer” utgiven år 2003 (hädanefter förkortad till ”SvE rapport”) vilken gäller i grunden.

Delen om likspänningsomvandlare är baserad på ”Kravspecifikation för DC/DC-omvandlare” från 1986, framtagen inom tidigare Malmö Energi.

1.3 Standarder

Lokalkraftmatningen för likström skall vara konstruerad, tillverkad och provad i enlighet med den senaste upplagan av tillämpliga standarder.

Förekommer avvikelser mellan detta dokument och aktuell standard skall den tekniska bestämmelsen vara den gällande.

2 Ändringar relativt föregående utgåva

Eventuella ändringar i dokumentet är markerade med streck i högerkant.

3 Elektriska och funktionella krav

3.1 Batterier

Batterier skall vara av fritt ventilerad bly-syra-typ och i övrigt vara utfört enligt SvE rapport. För mätning av batterispänningen räcker det med att kunna mäta blockspänningen.

Vid dimensioneringen av batteriet skall hänsyn tas till belastningsprofilen. För säkerställande av batterikapaciteten vid åldrat batteri eller vid ofullständig återladdning skall vid dimensionering den totala kontinuerliga strömmen ökas med 10 % och den största korttidsströmmen ökas med 50 %.

I belastningsprofilen ingår grundlasten samt korttidslast med varaktighet 1 minut under den dimensionerande avbrottstiden. Exempel på korttidslast i slutet av avbrottstiden är tillslag av brytare och fjäderspänningsmotorer. Dimensionerande korttidslast skall baseras på det av följande fall som ger högsta belastning:

- att en brytares manöverdon arbetar när en annan brytares manöverdon startas
- att en brytares manöverdon arbetar vid samtidigt frånslag av övriga brytare.

Med brytare ovan avses här den brytaren med störst belastning på batteriet i aktuell station.

Observera att eventuella likspänningsomvandlare utförda för konstant uteffekt medför en ökad strömförbrukning vid sjunkande matningsspänning.

3.1.1 Batteridimensionering vid ett enkelt batteri

Batteriet skall dimensioneras efter avbrottstid 15 timmar såvida inte annat anges i teknisk specifikation för aktuellt projekt.

Vid slutet av den dimensionerande avbrottstiden skall spänningen vara minst 90 % av nominell likspänning på 110 V, dvs minst 99 V i huvudcentralen och minst 93,5 V vid respektive utrustning.

3.1.2 Batteridimensionering vid dubbla batterier

Batterierna skall tillsammans dimensioneras efter avbrottstid 15 timmar såvida inte annat anges i teknisk specifikation för aktuellt projekt.

Vid slutet av den dimensionerande avbrottstiden skall spänningen vara minst 90 % av nominell likspänning på 110 V, dvs minst 99 V i huvudcentralen och minst 93,5 V vid respektive utrustning.

Den beräknade batterikapaciteten skall, om inte annat anges i teknisk specifikation, fördelas lika mellan de dubbla batterierna.

3.1.3 Batteriuppställning

Batterier skall ställas upp i maximalt 2 rader och med omedelbar närhet till frånventilation.

Under batterierna skall kärl för uppsamling av batterisyra placeras.

3.2 Likriktare

Laddningslikriktare skall uppfylla krav enligt SvE rapport.

3.2.1 Likriktardimensionering vid ett enkelt batteri

Likriktaren skall vara dimensionerad för 120 % av all grundlast i stationen och skall kunna ladda upp batteriet vid den dimensionerande avbrottstidens slut till 90 % av märkkapaciteten inom 12 timmar.

3.2.2 Likriktardimensionering vid dubbla batterier

Varje batteri skall ha sin egen likriktare. Likriktarna skall vara både elektriskt och mekaniskt åtskilda och får inte vara placerade i samma kapsling/skåp.

Kriterier för dimensionering av parallellarbetande likriktares märkström vid dubbla batterier vid bortfall av en likriktare:

- en likriktare skall kunna klara all grundlast i stationen
- en likriktare skall kunna klara att ladda upp båda batterierna vid den dimensionerande avbrottstidens slut till 90 % av märkkapaciteten inom 12 timmar.

Båda likriktarna skall ha samma märkström.

3.3 Likspänningsomvandlare

3.3.1 Elektriska krav på likspänningsomvandlare

In- och utgång skall vara helt galvaniskt skilda.

Inkopplingsströmstöt får ej lösa ut en korrekt dimensionerad säkring i matningsspänningen.

Omvandlaren får vid start ej generera för ansluten utrustning skadlig överspänningsspike.

Isolation ingång – utgång, ingång – chassi, utgång – chassi:
2,5 kV 50 Hz 1 min

Isolation larmreläspole – larmreläkontakter, larmreläkontakter – chassi:
2,5 kV 50 Hz 1 min

Inspänning: 90 V–130 V

Utspänning U_n avvikelse vid inspänning 90 V–130 V
och lastförändring 0 % – 100 %: max ± 5 %

Utspänningens U_n inställningstid vid momentan
lastförändring 10 % – 90 %: max 2 ms

Utspänning U_n skall kunna justeras inom: ± 10 %

Rippel på ingång och utgång maximalt: 30 mV RMS, 110 V p-p

Temperaturdrift högst: 0,02 % / °C

MTBF minst: 100 000 h

Verkningsgrad minst: 75 %

3.3.2 Funktionella krav på likspänningsomvandlare

Om elektroniskt överströmsskydd användes skall karakteristiken vid överström vara rektangulär eller s.k. ”fold forward”, d.v.s. utströmmen får i intervallet $(0 - 1,1) \times U_n$ ej understiga märkströmmen, detta med tanke på eventuella säkringar på sekundärsidan.

Det skall vara möjligt att på sekundärsidan både kunna parallellkoppla omvandlare för erhållande av högre effekt och kunna seriekoppla omvandlare för erhållande av högre utspänning (t ex applikation för erhållande av $(+110 \text{ V}) - (0 \text{ V}) - (-110 \text{ V})$ för matning av nätstationsindikering).

Omvandlare med utspänning 48 V skall på begäran vara utförd för att kunna arbeta med en yttre kondensator (energireserv för säker säkringsutlösning) 22 000 μF ansluten över utgången (t ex applikation använd vid matning av fjärrkontroller för 48 V) .

Beträffande applikation observera att utkaraktistik enligt ovan medför att utströmmen vid överbelastning/kortslutning begränsas till i princip lika märkström. Vid applikationer med efterföljande säkring måste omvandlarens effekt därför väljas med hänsyn tagen till att tillräcklig utström erhålls för säker utlösning av efterföljande säkring. Detta innebär i praktiken en överdimensionering av omvandlaren relativt det effektbehov som erfordras med hänsyn tagen till aktuell(a) belastning(ar).

3.4 Övervakning

Varje Is-system (batteri och likspänningsomvandlare) skall ha en egen övervakning. Likriktare, batteri, likspänningsomvandlare och grupsäkringar ska övervakas. Signaler från respektive enhet ska ske med potentialfria kontakter och ha följande omfattning:

- överspänning
- underspänning
- mycket låg spänning (endast från batteriövervakning)
- jordfel
- avbrott i batteri (endast från batteriövervakning)
- internt fel i likriktare, i övervakning eller i likspänningsomvandlare
- säkringsövervakning

Utgångsrelä skall automatiskt återgå då felet försvinner.

Indikering av fel skall kvarstå efter det att felet försvunnit och återställs manuellt.

Övervakningen skall kunna provas på ett enkelt sätt med extern provutrustning. Vid denna provning skall likriktaren kunna vara i drift. Samtliga signaler skall kunna läsas av lokalt i övervakning.

Inställning av övervakningen skall kunna ske utan svårighet och med en upplösning av 0,1 % av funktionsvärdet eller bättre.

Övervakning av säkringar i delsystem 1, 2 och 3 skall finnas.

3.4.1 Spänningsövervakning

Funktionsvärdet får avvika från inställningsvärdet med högst $\pm 0,5$ % och maximalt tillåten hysteres är 0,2 % vid gällande omgivningstemperatur.

3.4.1.1 Överspänning

Funktionen för överspänning skall efter inställd fördröjning ge larm vid 101,2 % av inställd hålladdningsspänning. Vid överspänning skall likriktaren lösa ut efter inställd fördröjning.

Vid utlösning av likriktare skall detta ske via spärrelä så att återställning måste ske manuellt.

Återgångsförhållande skall vara 99,5 % av inställd hålladdningsspänning eller högre.

Fördröjning skall kunna ställas mellan 0 s - 20 s.

3.4.1.2 Underspanning

Funktionen för underspanning skall efter inställd fördröjning ge larm vid 98,8 % av inställd hållladdningsspänning.

Återgångsförhållande skall vara 100,5 % av inställd hållladdningsspänning eller lägre.

Fördröjning skall kunna ställas mellan 0 minuter - 60 minuter

Larmutgången skall vara så utförd att bortfallen mätspänning skall ge larm.

3.4.1.3 Mycket låg spänning

Funktionen för mycket låg spänning skall vid 1,91 V per cell ge larm efter 0 minuter - 60 minuter.

Återgångsförhållande skall vara 1,93 V per cell.

Larmutgången skall vara så utförd att bortfallen mätspänning skall ge larm.

3.4.2 Jordfelsövervakning

Likströmssystemet skall vara jordfelsövervakat. Finns det flera likströmssystem skall varje system ha sin egen jordfelsövervakning. Vid parallellkoppling av flera system skall jordfelsövervakningen kopplas så att endast en övervakning är i funktion.

Funktionsvärdet får avvika från inställningsvärdet med högst $\pm 15\%$ och maximalt tillåten hysteres är 5 % vid gällande omgivningstemperatur. Inställningsvärdet för jordfel skall vara inställbart mellan 10 k Ω och 1 M Ω .

Funktionen för jordfel skall efter inställd fördröjning vid larm vara 1 k Ω /volt och återgång vid 1,2 k Ω /volt.

Fördröjning av larm skall kunna ställas mellan 0 s - 20 s.

3.4.3 Avbrottsövervakning batteri

Funktionen för avbrottsövervakning batteri skall vara att detektera eventuellt avbrott i batterierna och ske minst en gång per dygn. Vid detektering av avbrott skall larm ges momentant.

3.4.4 Internt fel likriktare övervakning och/eller likspänningsövervakning

Funktionen för internt fel likriktare övervakning och/eller likspänningsomvandlare skall från enhetens självövervakning ge larm momentant.

Larmutgången skall vara så utförd att bortfallen hjälpspanning skall ge larm.

3.4.5 Säkringsövervakning

Samtliga grupsäkringar skall vara säkringsövervakade.

3.5 Utformning av centraler

3.5.1 Huvudcentral

Huvudcentralen kallas den central som batteriet skall kopplas in till. Huvudcentralen skall placeras så nära batteriet som möjligt och utföras med skilda lådor av isolermaterial för plus- respektive minuspolen. Mellan batteriet och huvudcentralen får inga säkringar eller brytorgan finnas.

Ledningarna mellan batteri och huvudcentralen samt i själva huvudcentralen skall vara dimensionerade för den ström som kan uppstå vid en kortslutning från ett anslutet fulladdat batteri.

Till huvudcentralen ansluts även likriktaren, matningarna till fördelningscentralerna, övervakningsutrustningen samt uttaget för kapacitetskontroll.

3.5.2 Fördelningscentraler

Fördelningscentralerna för de olika delsystemen skall vara placerade i separata kapslingar, rack eller motsvarande. Vid eventuell kortslutning i en av dessa, skall skyddssystem matade från de andra fortfarande fungera.

3.5.3 Gruppcentralerna (Delsystem 1, 2 och 3)

Gruppcentralerna skall vara uppdelade i respektive delsystem. Delsystemen är uppdelade i delsystem 1, delsystem 2 och delsystem 3. Samtliga gruppcentraler skall ha reservutrymme motsvarande minst 10 % av utnyttjat antal grupper. Kravet gäller för varje gängstorlek eller motsvarande.

3.5.3.1 Gruppcentral för delsystem 1

Delsystem 1 skall mata ordinarie reläskydd för ledningar, reläskydd för transformatorernas uppsida samt manöverspolarna för kopplingsorganen (inkl anpassningsenheterna) som är kopplade till dessa facks reläskydd. Se bilaga 1.

Reläskydd typ ljusbågsvaktskydd, termovaktskydd m.m. samt den övriga kontrollutrustningen såsom manöver- och signalsystem och automatiker m.m. skall även matas från delsystem 1 och ha egna separata säkringspar.

Delsystem 1 utförs med separata säkringsgrupper för reläskydd respektive manöverspolarna för kopplingsorganen till varje fack. Manöversäkring för lokal- och fjärrmanöver ska vara utförd med egna separata säkringar för respektive manövertyp.

För ställverk 6 kV-36 kV får dock högst 4 facks reläskydd matas från samma säkringspar och högst 4 facks manöverspoler för kopplingsorganen matas från samma säkringspar.

Varje transformators uppsidas reläskydd respektive manöverspoler för kopplingsorganen, skall dock alltid ha separata säkringspar.

3.5.3.2 Gruppcentral för delsystem 2

Delsystem 2 skall mata reläskydd som är reservskydd för ledningar, reläskydd för transformatorernas nedsida samt manöverspolarna för kopplingsorganen (inkl anpassningsenheterna) som är kopplade till dessa reläskydd. Se bilaga 2.

Delsystem 2 utförs med separata säkringsgrupper för reläskydd respektive manöverspolarna för kopplingsorganen för varje fack.

För ställverk 6 kV-36 kV får dock högst 4 facks reläskydd matas från samma säkringspar och högst 4 facks manöverspoler för kopplingsorganen matas från samma säkringspar.

Transformatorns nedsidas reläskydd respektive manöverspoler för kopplingsorganen, skall dock alltid ha egna separata säkringspar.

3.5.3.3 Gruppcentral för delsystem 3

Delsystem 3 skall mata kraftkrävande utrustning typ brytarmotorer, nödljus samt övrig utrustning m m. Varje objekt skall ha sin egen säkringsgrupp.

För inomhus kapslade (6 kV-36 kV) distributionsställverk får dock ett säkringspar mata max 4 facks brytarmotorer, dock skall transformatorfackens brytarmotorer alltid ha separata säkringspar. Se bilaga 3.

4 Mekaniska krav

4.1 Mekanisk dimensionering för likspänningsomvandlare

Kapsling skall ha skyddsform minst IP 20.

Omvandlare skall vara utförd med kåpa för montage på DIN-skena eller i 19"-ramverk, beroende på fysisk storlek. Maximalt djup 270 mm med tanke på montage i bärram. Anslutningsplintar skall vara lätt åtkomliga och tydligt märkta.

Don för justering av utspänning, larmgräns m m skall finnas på samma sida som anslutningsplint. De skall vara lätt inställbara men skall ej kunna ändras genom oavsiktlig beröring.

Särskild skruv för anslutning av jordledare skall finnas.
Omvandlare skall vara utförda för konvektionskylning.

4.2 Mekanisk dimensionering för likriktare

Kapsling skall ha skyddsform minst IP 20.

Vid dubbla likriktare skall dessa vara mekaniskt åtskilda och får inte placeras i samma kapsling/skåp.

5 Provning

Provning skall om inget annat anges följa den omfattning och krav på provresultat som fastställts i gällande standarder.

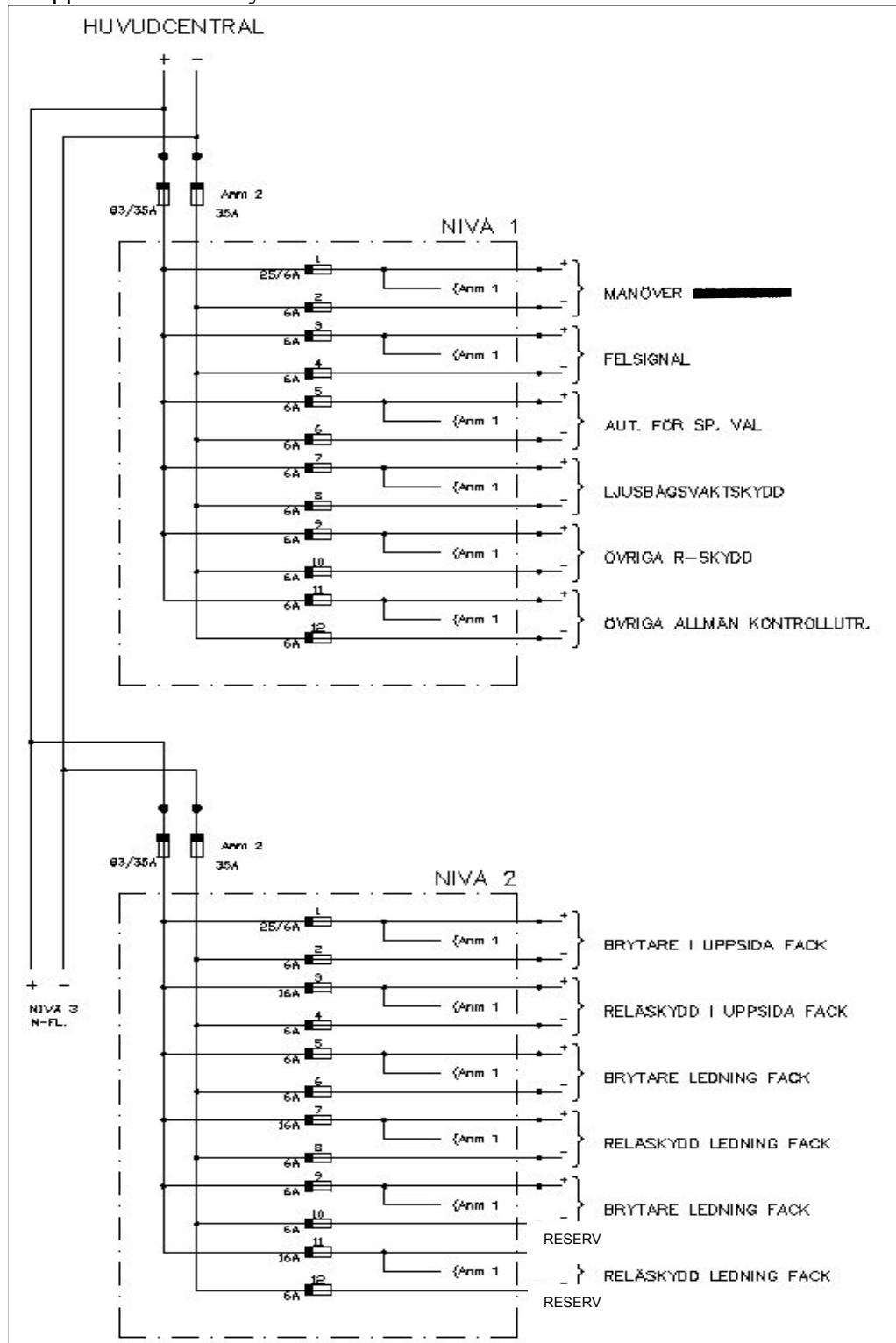
6 Bilagor

Bilaga 1 Gruppcentral för delsystem 1

Bilaga 2 Gruppcentral för delsystem 2

Bilaga 3 Gruppcentral för delsystem 3

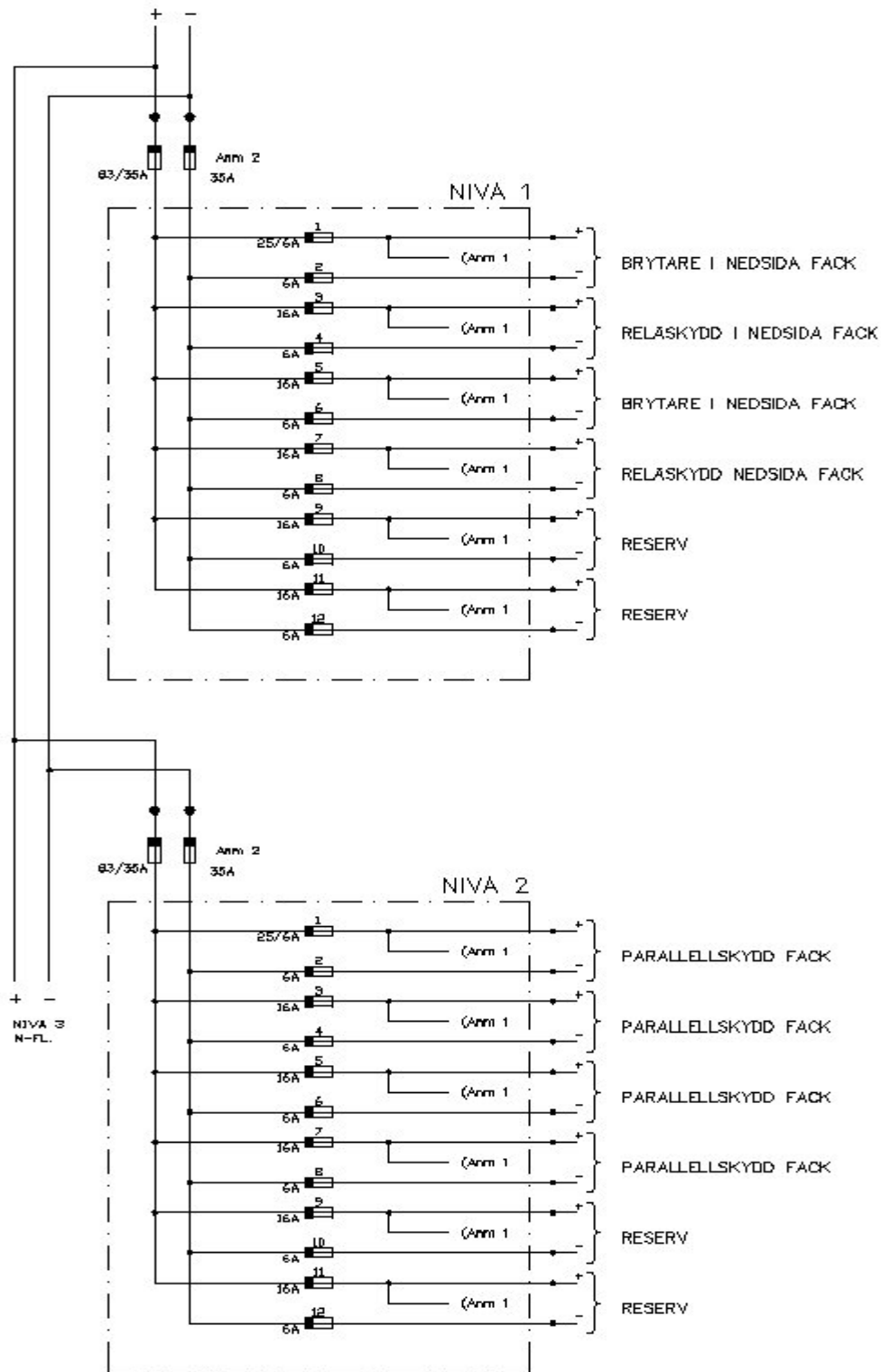
Gruppcentral för delsystem 1



Anm 1 Säkringsövervakning
 Anm 2 Tillhör fördelningscentraler

Gruppcentral för delsystem 2

HUVUDCENTRAL

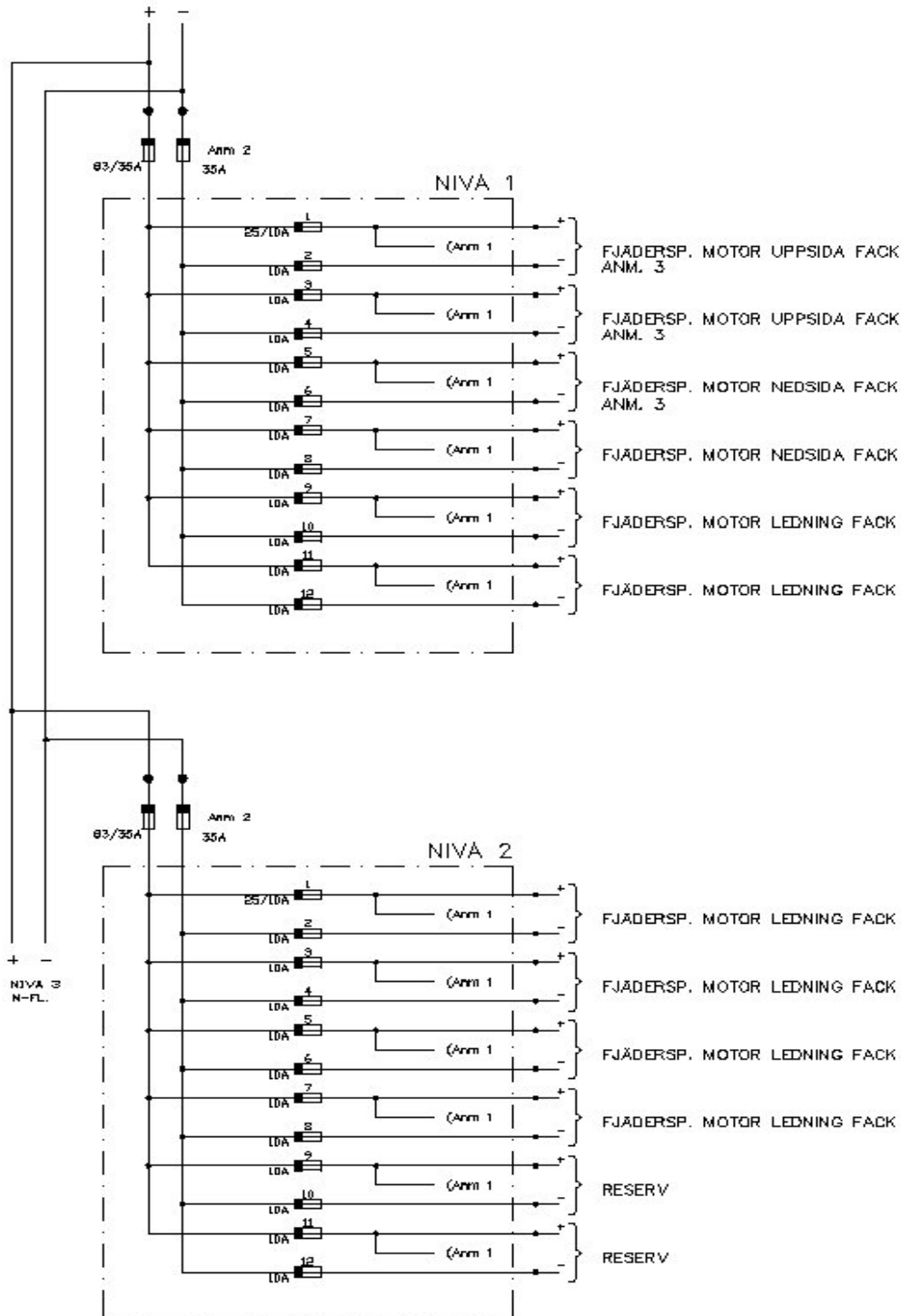


Anm 1 Säkringsövervakning

Anm 2 Tillhör fördelningscentral

Gruppcentral för delsystem 3

HUVUDCENTRAL



Anm 1 Säkringsövervakning

Anm 2 Tillhör fördelningscentralen

Anm 3 Säkringsövervakning ska finnas om fränskiljare finns på transformatorns uppsida.