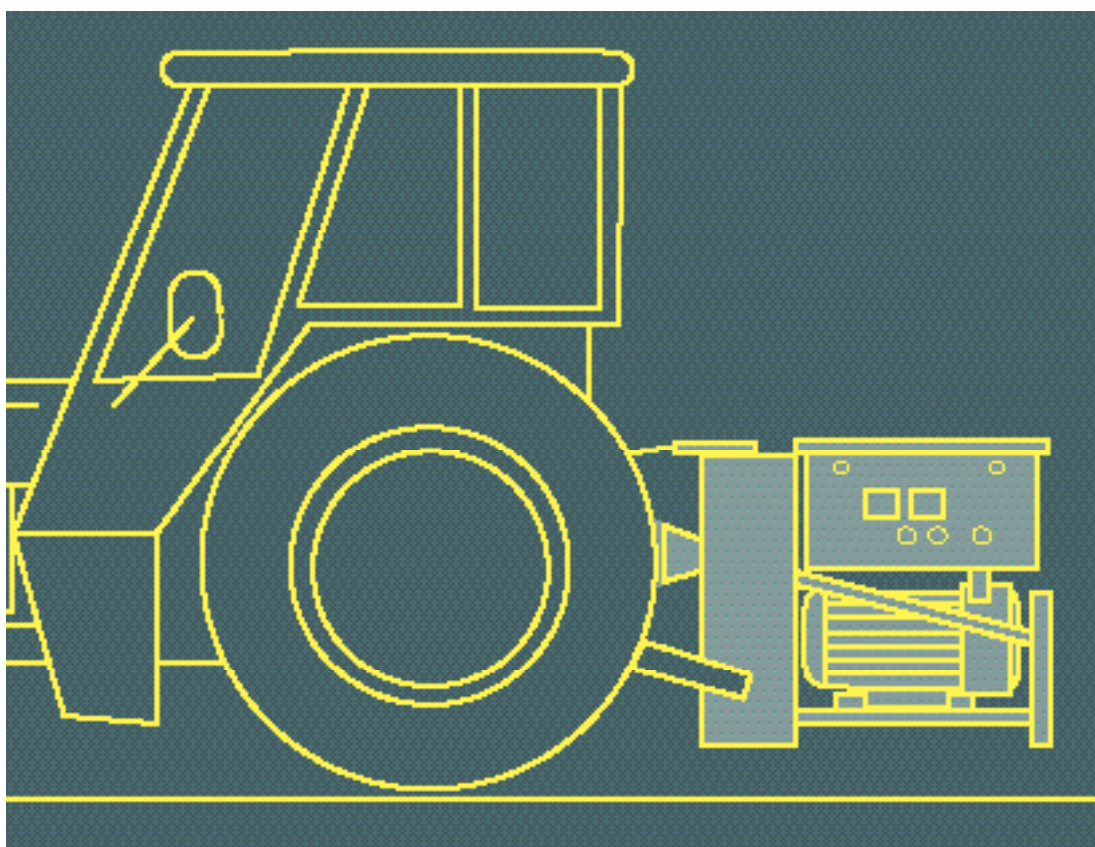




Reservkraftaggregat

**Tekniska anvisningar
för anslutning av
reservkraftaggregat i
kundanläggningar**



RESERVKRAFTAGGREGAT

TEKNISKA ANVISNINGAR FÖR ANSLUTNING AV RESERVKRAFTAGGREGAT I KUNDANLÄGGNINGAR

RESERVKRAFTAGGREGAT

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	5
Arbetsgrupp	5
Sammanfattning	6
ALLMÄNT	8
Omfattning	8
Ordförklaringar	8
ADMINISTRATIVA ANVISNINGAR	9
Föranmälan	9
Färdiganmälan och drifttagning	9
Märkning	9
TEKNISKA ANVISNINGAR	11
Allmänt	11
Dimensionering	11
Jordning	12
Fasföljd	13
Uppdelning av belastning	13
Kabelförläggning	13
Inmatningsenhet	13
Skydds- och övervakningsutrustning	14
DRIFT OCH UNDERHÅLL	16
Instruktion	16
Drift	16
FÖRSÄKRINGSFRÅGOR	17

LITTERATURFÖRTECKNING

1. Jordbrukstekniska institutet. JTI Rapport 71, 1985.
2. Lantbruksstyrelsens informationsenhet. Broschyr: Reservkraftaggregat, 1986.
3. Statens Maskinprovningar. Provningsmeddelanden och allmänna råd rörande traktordrivna reservkraftaggregat. Meddelane 3055.
4. Arbetarskyddsstyrelsens författningssamling AFS 1993:13.
"Buller från kompressorer, svetsgeneratorer och kraftgeneratorer".
5. Sveriges Elleverantörers rapport "Anslutning av mindre produktionsanläggningar till elnätet" (AMP).

BILAGOR

1. Enlinjeschema för serviscentral 25 A
2. Enlinjeschema för serviscentral 125 A
3. Enlinjeschema för serviscentral 500 A
4. Enlinjeschema för serviscentral 630 A
5. Enlinjeschema för serviscentral 800 A
6. Exempel på driftplan



FÖRORD

Leveranssäkerheten i de svenska elnäten är idag hög. Den ökade användningen av elapparater inom bl a lantbruk, växthus, sjukhus och serviceinrättningar har medfört ökad känslighet för avbrott.

En helt avbrottsfri leverans är omöjlig att uppnå på rimliga villkor.

För att minska olägenheterna vid elavbrott behöver många konsumenter installera egna reservkraftaggregat. Dessa kan vara mobila och ska då anslutas via inmatningsenhet till den fasta installationen. Alternativt kan de vara fast installerade för automatisk eller manuell inkoppling vid strömavbrott. Det är angeläget att anslutning av reservkraftaggregat förbereds ordentligt och att de anordnas för säker drift. Vid drift från reservkraftaggregat ska anläggningen vara säkert skild från nätägarens nät. Med reservkraftaggregat avses även batteridrivna växelriktare (UPS-anläggning). För UPS-anläggningar gäller dessa anvisningar i tillämpliga delar.

Vid användning av reservkraftaggregat för ”ö-drift”, se starkströmsföreskrifterna.

För att underlätta en enhetlig bedömning av de krav som bör ställas på utförande och installation av reservkraftaggregat liksom på inmatningsenheter avsedda för reservkraftaggregat har föreliggande anvisningar utarbetats.

Föreskrifter för utförande av reservkraftaggregat finns angivna i starkströmsföreskrifterna.

Arbetsgrupp

Dessa anvisningar har utarbetats av en arbetsgrupp tillsatt av Kundteknikkommittén inom Tekniska rådet, bestående av följande ledamöter:

Lars Garpetun	Vattenfall Bohus-Dal AB, ordf
Göte Asp	Borlänge Energi AB
Martin Carlsson	Skellefteå Kraft
Carl-Hugo Dahlbom	Elsäkerhetsverket
Karl-Hugo Hult	Ljusnarsberg Energi AB
Bo Hansson	Sydskraft AB
Leif Stensinger	Svenska Elverksföreningen, sekr

Sammanfattning

Installation av reservkraftaggregat respektive inmatningsenhet ska ske i samråd med nätägaren.

Anvisningarna gäller för såväl stationära som mobila reservkraftaggregat om högst 1500 kVA avsedda att anslutas till kundanläggning som är skild från det matande nätet. De utgör ett fristående komplement till ”AMP” (Anslutning av mindre produktionsanläggningar till elnätet utgiven av Sveriges Elleverantörer).

Installationsarbete avseende anslutning av reservkraftaggregat alternativt separat inmatningsenhet till kundanläggning ska anmälas skriftligt till nätägaren. Orsaken härtil är bl a att nätägaren från arbetsmiljösynpunkt ska känna till var i nätet kraftkällor kan förekomma.

Inmatningsenhet för reservkraftaggregat ska märkas på ett tydligt och enhetligt sätt.

Uppställning och anslutning av reservkraftaggregat ska ske enligt gällande starkströmsföreskrifter och svensk standard. Dimensionering av reservkraftaggregatet och matat nät ska utföras så att den största inmatade strömmen kan överföras och kraven på utlösningvillkor innehålls.

För att säkerställa att installationen är jordad även vid avbrott i PEN-ledaren från nätägarens nät, ska ett separat jordtag anordnas i enlighet med starkströmsföreskrifterna.

För anslutning av mobilt reservkraftaggregat uppsätts en inmatningsenhet i matarledningen till den anläggning som reservkraftaggregatet ska försörja. Anslutningen ska ske efter mätutrustningen för anläggningen.

Inmatningsenhetens reservkraftomkopplare ska koppla in spänningsmatningen antingen från det normala elnätet eller från reservkraftaggregatet. Reservkraftomkopplaren får ej bryta PEN-ledaren.

Vid inmatning från reservkraftaggregat ska kontrolleras att fasföljden är korrekt. Kraft- och manöverkablar för reservkraftaggregat bör om möjligt förläggas åtskilda från övrig kabelinstallation.

Reservkraftaggregat förses med överströmsskydd, över- och under-spänningsskydd samt indikeringsutrustning för spänning och frekvens.

Vid anskaffning av reservkraftaggregat bör innehavaren informera sitt försäkringsbolag för anpassning av försäkringen.

Rapporten omfattar enbart reservkraftanläggningar. För annan användning av reservkraftaggregat, t ex för topplast eller annan samkörning med nätägarens nät, ska särskilt tillstånd i förväg inhämtas från nätägaren.

ALLMÄNT

Bestämmelser angående reservkraftaggregat finns i starkströmsföreskrifterna, svensk Standard SS 431 07 40 (IBL 96) samt ”Allmänna bestämmelser för kraftleverans vid lågspänning”. (Allmänna avtalsvillkor).

Följande råd och anvisningar kompletterar bestämmelserna beträffande den praktiska utformningen och användningen av reservkraftaggregat.

Omfattning

Anvisningarna avser reservkraftaggregat (generator) om högst 1500 kVA som är anslutet till eller avsett att anslutas till direktjordad 230/400 V permanent kundanläggning då denna är skild från nätägarens nät samt tillhörande inmatningsenhet och jordtag. Det bör observeras att tillkoppling respektive frånkoppling av aggregatet ska ske till spänningslös kundanläggning. I de fall avbrottsfri överkoppling mellan nät- resp reservkraftdrift erfordras ska Sveriges Elleverantörers rapport ”AMP” (Anslutning av mindre produktionsanläggningar till elnätet tillämpas). Beträffande tillfälliga anläggningar, se starkströmsföreskrifterna och gällande standard.

Ordförklaringar

Beträffande ordförklaringar hänvisas till gällande starkströmsföreskrifter, svensk standard SS 431 01 40 samt SEK-handbok nr 417 ”Elordlista”.

ADMINISTRATIVA ANVISNINGAR

Föranmälan

Innan elinstallatör påbörjar installationsarbete avseende inmatningsenhet för stationärt eller mobilt reservkraftaggregat till kundanläggning ska skriftlig anmälan inlämnas till nätägaren.

Anmälan ska innehålla uppgifter om följande

- Enlinjeschema för anläggningen.
- Generatorns (UPS-aggregatets) märkdata.
- Skyddsutrustning (överströmsskydd, över- och underspänningsskydd m m).
- Inmatningsenhet (fabrikat, typbeteckning).
- Jordtag (placering, utförande).
- Uppgift om reservkraftaggregatet avses betjäna mer än en anläggning (inmatningsenhet).

För fast anslutna reservkraftaggregat och för inmatningsenhet ska installationsritning insändas till nätägaren för godkännande innan installationsarbetet påbörjas.

Föranmälan ska lämnas även för separat inmatningsenhet för mobilt Reservkraftaggregat.

Färdiganmälan och drifttagning

Före första tillkoppling av reservkraftaggregat ska anläggningen färdiganmälas till nätägaren. Protokoll över utförda mätningar av jordtagsresistans ska bifogas färdiganmälan såvida ej annat överenskommits med nätägaren (jordtagsmätning kan ofta utföras av nätägaren). Färdiganmälan ska lämnas även för separat inmatningsenhet och jordtag för mobilt Reservkraftaggregat.

Märkning

Ledning som förbinder reservkraftaggregat med kundanläggning märkes som huvudledning enligt svensk standard SS 437 01 40 (IBL 96).

Inmatningsenhet med reservkraftomkopplare för stickproppsanslutna.

reservkraftaggregat ska förses med skylt med följande text

*Inmatningsenhet för Reservkraftaggregat
Minsta märkeffekt för ReservkraftaggregatkVA*

*Anslutningsdonet får anslutas resp frånges endast vid
stillastående aggregat.*

OBS! Koppla bort oprioriterad last innan reservkraftaggregatet tas i drift.

Skylt med reservkraftaggregatets märkdata anbringas så att den bekvämt kan avläsas när reservkraftaggregatet är i drift.

TEKNISKA ANVISNINGAR

Allmänt

Reservkraftaggregat utförs och uppställs enligt starkströmsföreskrifterna.

Generatorns kapsling ska vara anpassad till omgivningens krav.

Följande kapslingsklasser kan tjäna som vägledning.

För stationära aggregat uppställda i fuktiga rum krävs lägst IP 21. För transportabla aggregat till och med 5 kVA krävs lägst IP 23. För större aggregat krävs lägst IP 34.

Reservkraftaggregat ska vara så uppställt och anordnat att erforderlig kylning inte hindras.

Mobilt reservkraftaggregat ska förvaras torrt och relativt dammfritt. Om aggregatet ska användas i brandfarliga utrymmen krävs högre kapslingsklass.

Dimensionering

Anläggningsdelar anslutna till inmatnings- och överföringsenheten inklusive efterföljande central ska vara dimensionerade och avsäkrade efter den största effekt som kan överföras med generator ansluten.

Vid dimensionering av reservkraftaggregat ska erforderliga prestanda väsentligen bestämmas av följande faktorer.

- Den prioriterade belastningens sammanlagrade effekt.
- Erforderlig marginal i effekt för start av motorer och inkoppling av annan påverkande belastning. Denna marginal beror bl a på start- och inkopplingsmetod (direktstart, Y/D-start eller ”mjukstart”).
- Största tillåtna spänningsavvikelser.

Spänningsavvikelsen från märkspänning bör vid start av motor efter 5 sekunder inte överstiga -10 % till + 6 %.

- Övriga krav på spänningskvalité.

Datorer och annan elektronisk utrustning kan ställa särskilda krav på spänningshållning.

- Förhållanden vid inkoppling av belastningen till reservkraftaggregatet.

Samtidigt startande motorer kan orsaka överbelastning av reservkraftaggregatet vid tillslaget av belastningen. Man bör i förekommande fall ta fram en profil över belastningen som gäller inkopplingen och tiden omedelbart därefter.

- Graden av kurvdeformerande belastning.

Likriktare, tyristorer etc förorsakar deformation av spänningskurvan vilket medför övertonsströmmar i systemet. Dessa strömmar kan bli problem från belastningssynpunkt och inverkar väsentligt på erforderlig generatorstorlek. Distorsion kan även bli störande för generatorns spänningsreglering. Man bör, om kurvdeformerande belastning av väsentlig storlek ingår, upplysa respektive rådgöra med generatorleverantören.

- Generatoren ska kunna belastas med märkeffekt kontinuerligt utan att överhettning uppträder.
- Vid traktordrift av reservkraftaggregat bör traktorn ha en kraftuttagseffekt, mätt i kW, som utvecklar minst 1,5 gånger generatorns märkeffekt i kVA. Om hela generatorns effekt ej ska användas kan traktorn ha motsvarande lägre effekt.

Som underlag för dimensionering kan driftplan upprättas. Exempel på driftplan framgår av bilaga 6.

Jordning

För att säkerställa att installationen är jordad även vid avbrott i PEN-ledaren från nätägarens nät (t ex avbrott i servisledningen), ska ett separat jordtag anordnas enligt starkströmsföreskrifterna.

Jordtaget ska anslutas till anläggningens huvudjordningsplint. Vid anläggningar som saknar huvudjordningsplint ska anslutning ske till PE(PEN)-ledaren vid den inmatningsenhet eller central där reservkraften ska inmatas.

För kontrollmätning ska i jordtagsledaren insättas en kraftig skruvklämma varmed jordtaget bekvämt kan frångiljas. Skruvklämman bör placeras utomhus i anslutning till inmatningsenheten. Se starkströmsföreskrifterna. Mellan eventuell skruvklämma och PE-skenan i centralen (huvudjordningsplint) bör jordtagsledaren bestå av grundisolerad enledare.

Anslutning av neutral- och skyddsledare

Reservkraftanläggningens N- och PE-ledare ska vara förbundna med nätägarens nät i den fasta installationen. PE(PEN)-ledaren får ej brytas av reservkraftomkopplaren.

Fasföljd

Om Reservkraftaggregat ska flyttas mellan olika anläggningar ska kontrolleras att fasföljden är korrekt.

Uppdelning av belastning

I de fall reservkraftaggregatet ej klarar hela belastningen bör kundens anläggning uppdelas så att huvudledningar eller motorer och apparater, som inte behöver matas från reservkraftaggregatet (oprioriterad last), lätt kan bortkopplas vid reservdrift. Av driftinstruktion bör framgå hur sådan uppdelning ska ske.

Kabelförläggning

Kraft- och manöverkablar för reservkraftaggregat bör om möjligt förläggas åtskilda från övrig kabelinstallation. Kablarna bör märkas i båda ändar samt på båda sidor om väggenomföringar.

Inmatningsenhet

För anslutning av mobilt reservkraftaggregat uppsätts en inmatningsenhet i matarledningen till den anläggning som reservkraftaggregatet ska försörja. Inmatningsenheten består av intagsenhet och reservkraftomkopplare som ska koppla in spänningsmatningen antingen från det normala elnätet eller från reservkraftaggregatet.

Inmatningsenhet om högst 125 A får ha intagsenhet för stickproppsanslutning. Inmatningsenhet med märkström från och med 63 A ska vara försedd med blockerad eller låsbar intagsenhet alternativt vara placerad i låsbar kapsling.

För att Reservkraftaggregatet ska vara användbart på olika anläggningar bör anslutningsdon enligt SS EN 60 309-1 och -2 användas.

Generellt gäller att inmatningsenheten ska vara så utförd att utmatning på nätägarens nät inte kan ske från reservkraftaggregatet. Exempel på utförande framgår av bilaga 1-5. Inmatningsenheten ska godkännas av nätägaren.

Intagsstiften får inte kunna bli spänningsförande med nätet inkopplat.

Detta krav kan uppfyllas genom tillförlitlig reservkraftomkopplare eller genom att inmatningsenheten förses med en säkerhetsbrytare som uppfyller kraven enligt gällande standard SS 428 06 05. Alternativt monteras en elkopplare i inmatningsenheten som uppfyller kraven på

frånskiljningsegenskaper enligt gällande standard SS 428 06 05, SS-EN 60947-1 och SS-EN 60947-3 (se bild ”alt inmatningsenhet” i bilaga 1-4) eller genom att inmatningsenheten förses med en säkerhetsbrytare som uppfyller kraven enligt gällande standard (SS 428 06 05) för säkerhetsbrytare.

Installationen ska kompletteras med en indikeringslampa för återvändande nätspänning.

Reservkraftaggregat med märkeffekt över 80 kVA (över 125 A märkström) samt stationära, automatiskt startande reservkraftaggregat ska anslutas med skruvförband.

Beträffande föreskrifter för generatoraggregat se gällande starkströmsföreskrifter.

Skydds- och övervakningsutrustning

Reservkraftaggregat ska vara utfört med skyddsutrustning enligt nedan. Skydds- och övervakningsutrustningen ska fungera vid temperatur mellan – 30°C till + 40°C.

Ett strömkännande skydd utgör ensamt inte tillräckligt skydd vid överbelastning och kortslutning. Om t ex ett reservkraftaggregat har för låg effekt i förhållande till belastningen finns risk att motorn överbelastas och går ner i varv. Resultatet kan då bli att generatorns utspänning och frekvens sjunker och att anslutna motorer och apparater överhettas utan att anläggningen fränkopplas.

Det finns i huvudsak två faktorer som kan vara orsak till överspänning, dels generatorns egenskaper och dels en ökning av motorns (traktorns) varvtal avsiktligt eller genom fel. Vanligtvis arbetar en traktor vid normalt kraftuttagsvarvtal med ett lägre motorvarvtal än det maximala. Beroende på belastningens effektfaktor kan generatorns utspänning variera vid en och samma belastning beroende på magnetiseringskretsens konstruktion och detta kan leda till överspänning. Ett över- och underspänningsskydd tillsammans med ett överlastskydd säkerställer bortkoppling av reservkraftaggregatet från den anslutna anläggningen.

I starkströmsföreskrifterna krävs att brytning enligt utlösningvillkoret sker inom max 5 sekunder. Avgiven kortslutningsström från reservkraftaggregat blir ofta otillräcklig för att normalt dimensionerade skydd ska ha erforderlig skyddsverkan vid fel i anläggningen. Som kortslutningsskydd kan då användas ett trefasigt över- och underspänningsskydd i kombination med säkringar.

Kortslutningsskydd

Generator ska förses med kortslutningsskydd som kan bestå av säkringar eller reläskyddsutrustning i kombination med säkerhetsbrytare. Skyddet ska uppfylla kraven enligt starkströmsföreskrifterna.

Överlastskydd

Generator ska förses med trefasigt överlastskydd, som skyddar mot överbelastning. Överlastskyddet kan kombineras med en kontaktor och installeras på generatorns märkström. Återställning ska ske manuellt.

Över- och underspänningsskydd

Generator förses med trefasigt över- och underspänningsskydd som bortkopplar aggregatet inom 5 sekunder om spänningen understiger 85 % eller överstiger 110% av märkspänning. Återställning ska ske manuellt.

Indikeringsutrustning

Följande två instrument ska finnas för driftindikering vid 5-50 kVA aggregat.

- En voltmeter eller annan spänningsmätande anordning för mätning i minst en fas.
- En frekvensindikering.

För aggregat över 50 kVA rekommenderas även amperemeter i varje fas.

DRIFT OCH UNDERHÅLL

Instruktion

Anvisningar angående skötsel, underhåll och kontrollåtgärder på reservkraftaggregatet ska tillhandahållas av leverantören och överlämnas till anläggningens innehavare. Ett kopplingsschema för huvudkretsen ska finnas vid anläggningens huvudcentral.

Anvisningar angående skötsel, underhåll och kontrollåtgärder samt kopplingsschema för aggregatet ska förvaras i anslutning till aggregatet.

Drift

Avlämning

Innan reservkraftanläggning tas i bruk första gången ska installatören instruera anläggningens innehavare om anläggningens skötsel och upplysa om de konsekvenser felaktig skötsel och handhavande av reservkraftanläggning kan medföra.

Underhåll, funktionsprov

Reservkraftanläggningen inklusive dess jordtag ska hållas i gott stånd och i sådant skick att den fungerar på avsett sätt samt så att den ger nödvändig säkerhet för person, husdjur och egendom.

Funktionsprov med belastning av reservkraftanläggningen bör utföras enligt leverantörens anvisningar, dock minst två gånger per år.

Batterikapacitet hos ev startbatterier bör kontrolleras regelbundet.

Jordtag ska kontrollmätas enligt gällande starkströmsföreskrifter, (f n minst vart åttonde år).

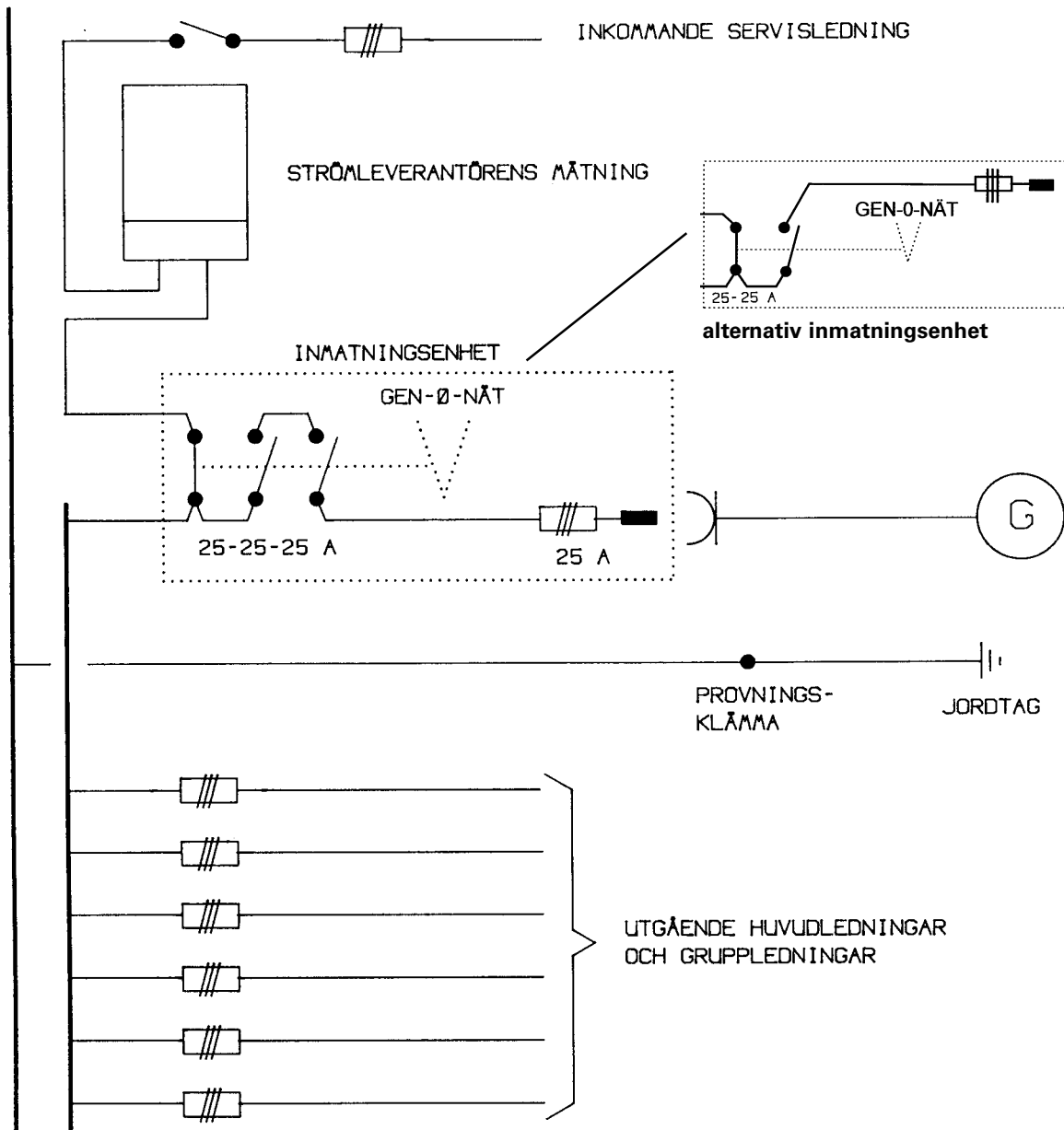
FÖRSÄKRINGSFRÅGOR

Innehavare av reservkraftanläggning ansvarar för skada orsakad genom inverkan av elektrisk ström från anläggningen samt har produktansvar för den elektriska strömmen.

Med innehavare avses användare, även om denne inte är ägare till reservkraftaggregatet.

Vid anskaffning av reservkraftaggregat bör innehavaren informera sitt försäkringsbolag för anpassning av försäkringen.

PEN



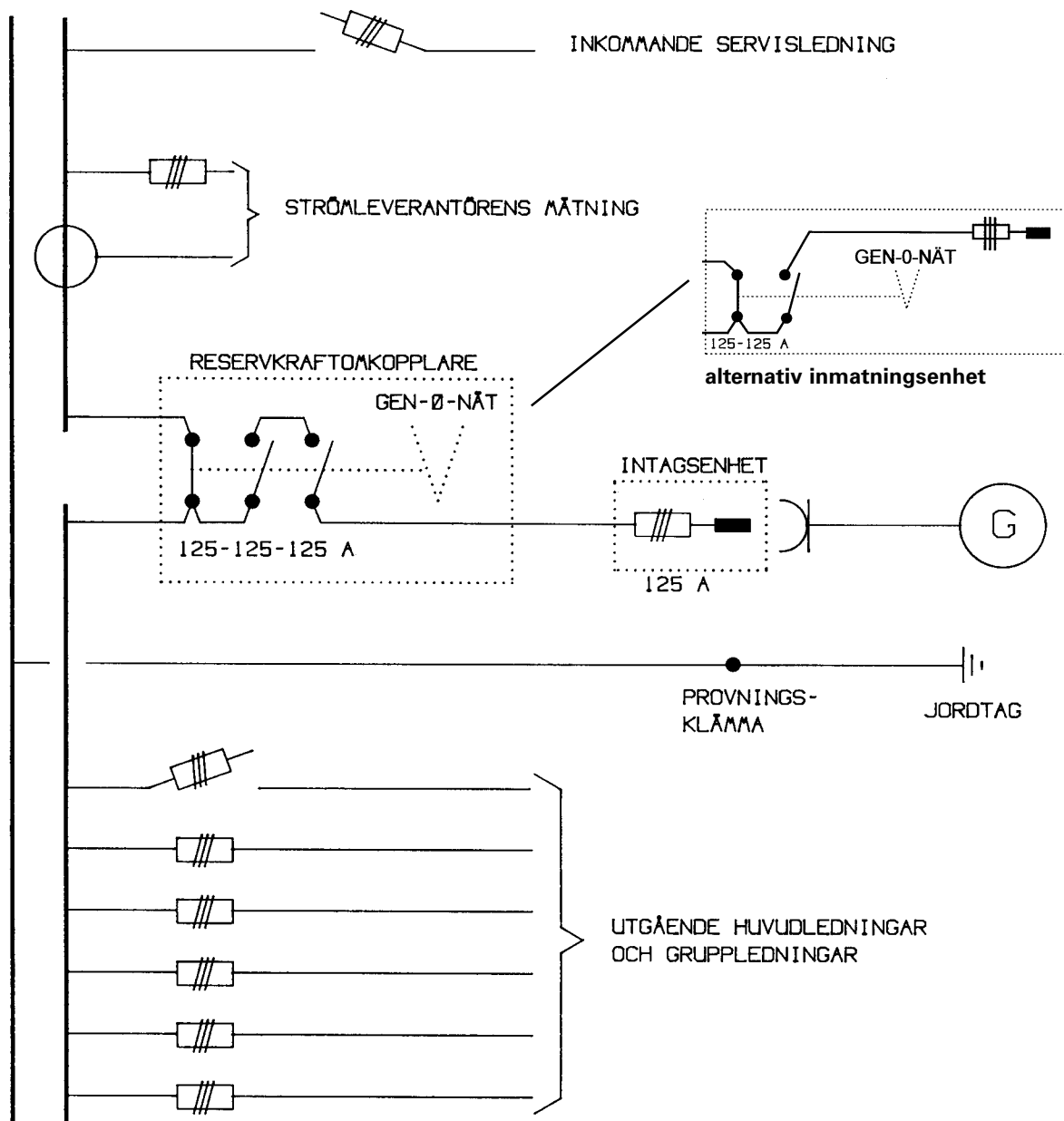
ANSLUTNING AV RESERVKRAFTAGGREGAT I KUNDANLÄGGNINGAR

SERVISCENTRAL 25 A

RESERVKRAFTOMKOPPLARE 25 A

INTAGSENHET 25 A

PEN

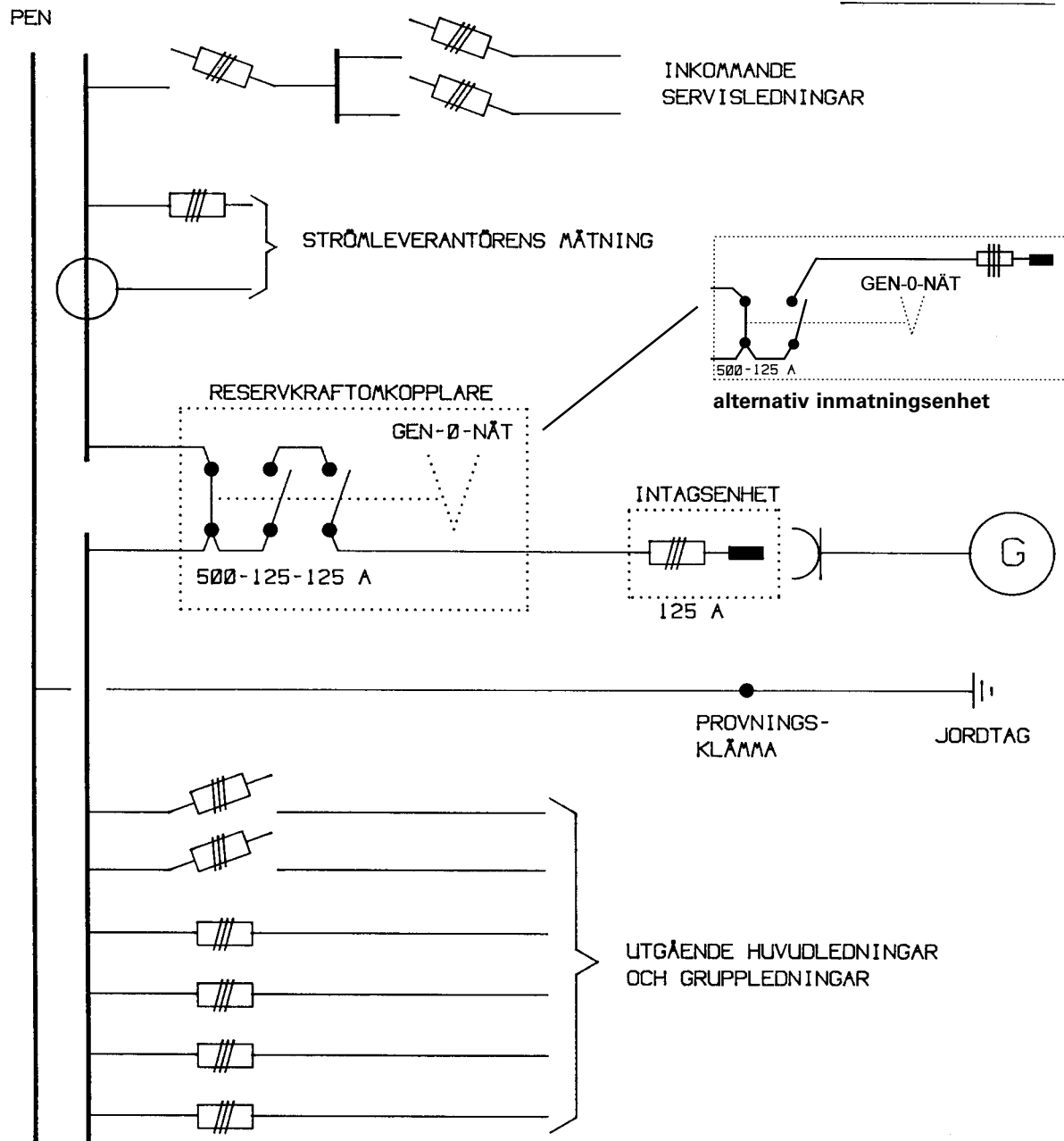


ANSLUTNING AV RESERVKRAFTAGGREGAT I KUNDANLÄGGNINGAR

SERVISCENTRAL 125 A

RESERVKRAFTOMKOPPLARE 125 A

INTAGSENHET 125 A

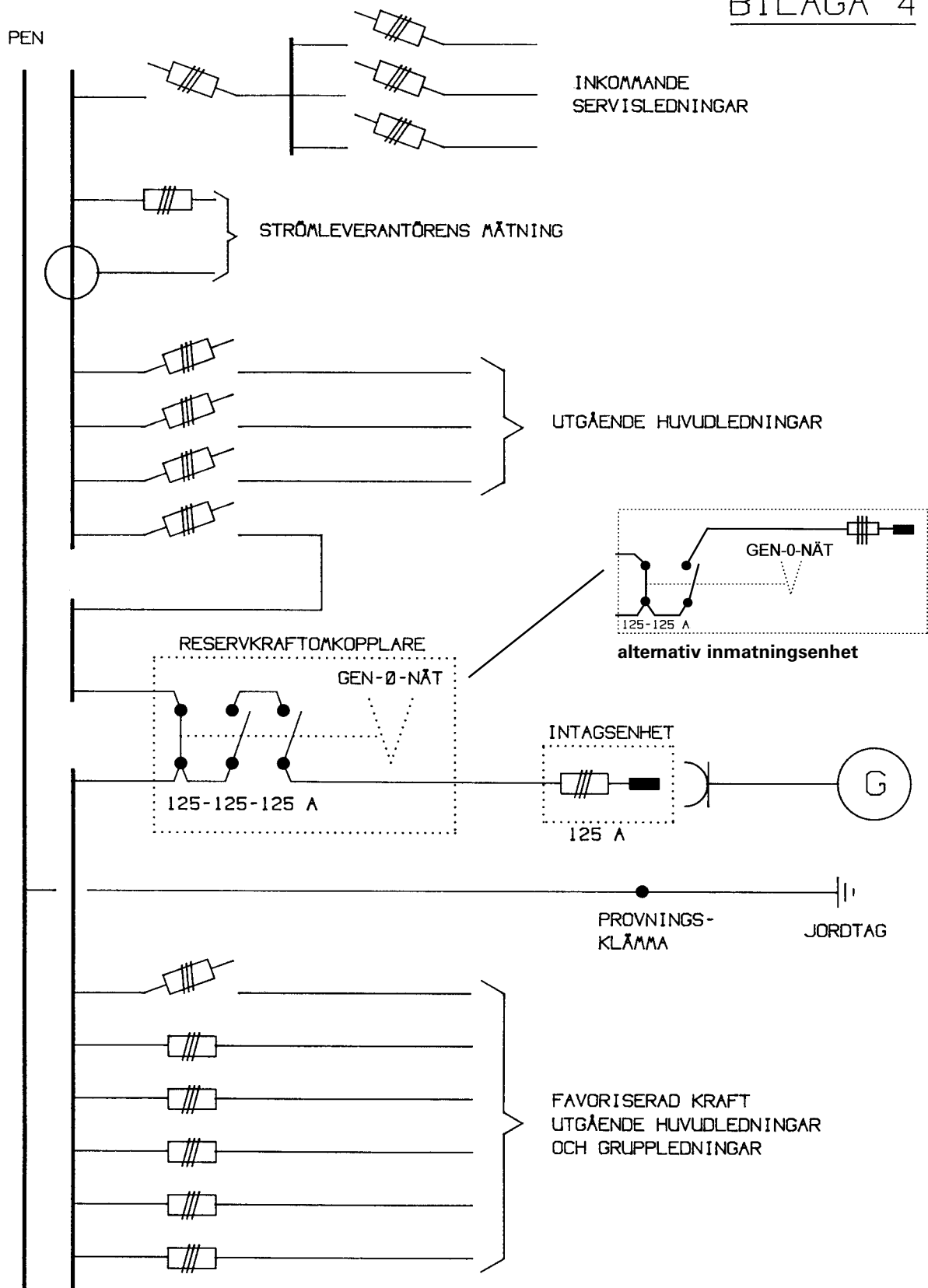


ANSLUTNING AV RESERVKRAFTAGGREGAT I KUNDANLÄGGNINGAR

SERVISCENTRAL 500 A

RESERVKRAFTOMKOPPLARE 500-125 A

INTAGSENHET 125 A

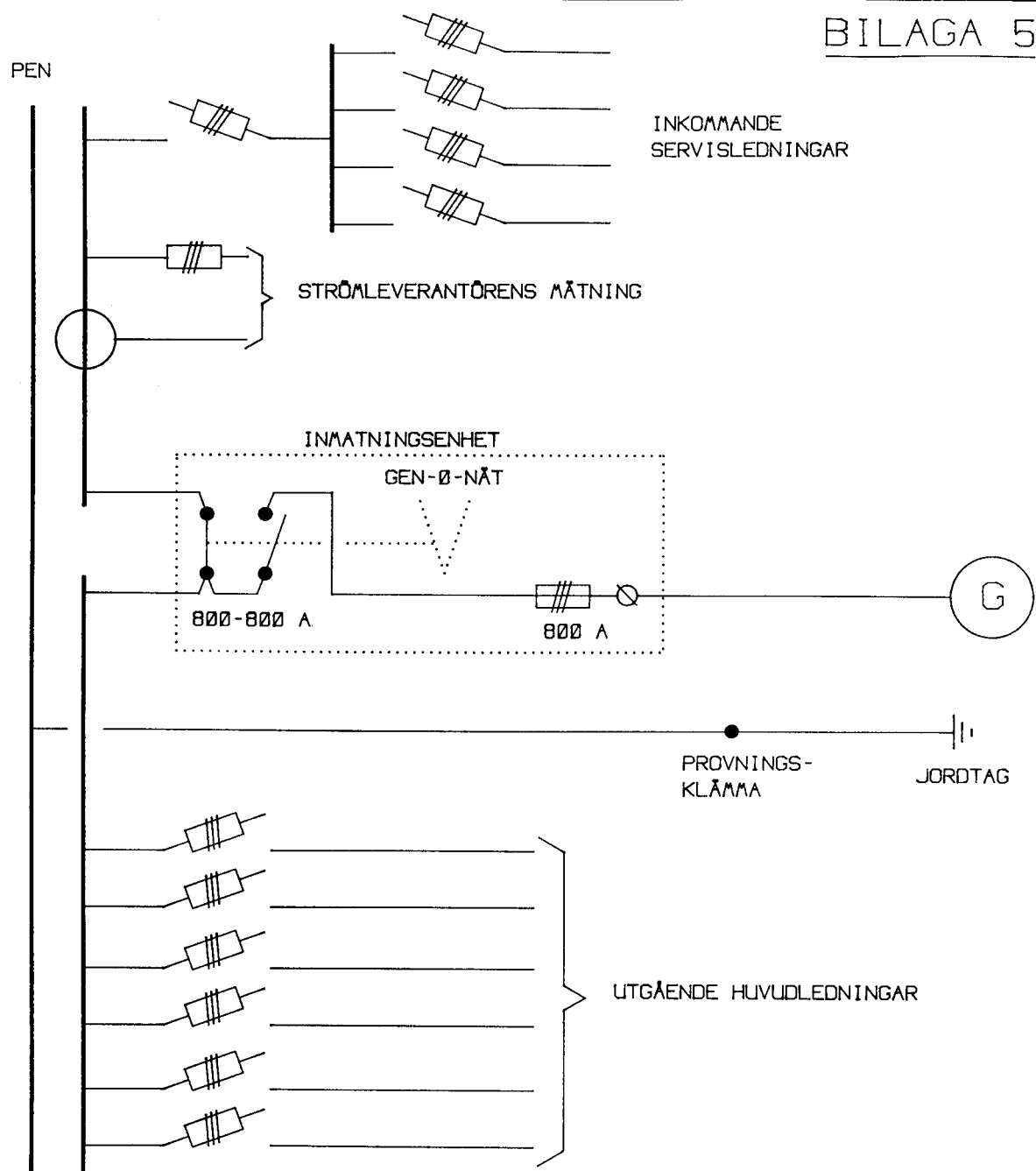


ANSLUTNING AV RESERVKRAFTAGGREGAT I KUNDANLÄGGNINGAR

SERVISCENTRAL 630 A

RESERVKRAFTOMKOPPLARE 125 A

INTAGSENHET 125 A



ANSLUTNING AV RESERVKRAFTAGGREGAT I KUNDANLÄGGNINGAR

SERVISCENTRAL 800 A

RESERVKRAFTOMKOPPLARE 800 A

INTAGSENHET 800 A

Belastnings- föremål	Märk- effekt, kW	Märk- ström, A/ Start- ström, A	Reservelverkets beräknade belastning, ampere, vid driftfall:				
			a	(b)	c	d	e
<u>Mjolk- produktion</u>							
Vakuumpump	1,5	3,7/20,7	3,7/20,7				
Mjölkpump	0,37	1,1	1,1				
Kylaggregat för mjölken	1,5	3,7/20,7	3,7/20,7	3,7/20,7	3,8/20,7	3,7/20,7	
Omrörning	0,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	
Rördisk	0,43	2,0		2,0			
Varmvatten- beredare 150 l	1,0	2,3	2,3	2,3			
Vattenpump	1,1	2,8/14,0	2,8/14,0	2,8/14,0	2,8/14,0	2,8/14,0	
Ventilation	0,4	2,1	2,1	2,1	2,1		
Belysning	1,0	2,3	2,3	2,3			
Utgödsling	2,2	5,3/29,7	5,3/29,7				
Utfodring, höhiss	0,75	2,1		2,1			
<u>Foder- beredning</u>							
Kross*	3,0	7,0/14,0		7,0/14,0			
Transportskurv	1,1	2,8/14,0		2,8/14,0			
<u>Spannmåls- torkning</u>							
Planbotten- tork, kalluft*	5,5	11,6/24,4			11,6/24,4		
Transport- skruvar	2x1,5	7,4/20,7			7,4/20,7		
<u>Hötorkning</u>							
Skulltork 50 ton*	3x5,5	34,8					34,8
Höhiss	0,75	2,1					2,1
<u>Bostäder och hushåll</u>							
Elspis	3,5	5,3	5,3		5,3		2,3
Cirkulations- pump och olje- brännare	0,2	1,4	1,4	1,4	1,4		0,7
Kylskåp							
Frysskåp	0,16	2,0	2,0	2,0	2,0		2,0
Belysning	1,0	2,3	2,3	2,3	2,3		1,0
Tvättmaskin	3,0	7,0					
	Summa märkström		33,4/57,8	34,4/51,4	40,2/57,2	51/68	
	Motsvarar kVA		22/38	23/34	26/38	34/45	



Svensk Energi - Swedenergy - AB
101 53 Stockholm, Tel 08-677 25 00, Fax 08-677 25 06
Besöksadress: Olof Palmes Gata 31, www.svenskenergi.se