

Datum	Diarienummer	Ärendetyp
2018-03-02	18FMV226-2:1	3.1
	Dokumentnummer	Sida
	2.0	1(9)
Giltig t.o.m.	Upphäver	
T.V	13FMV127-6:1	

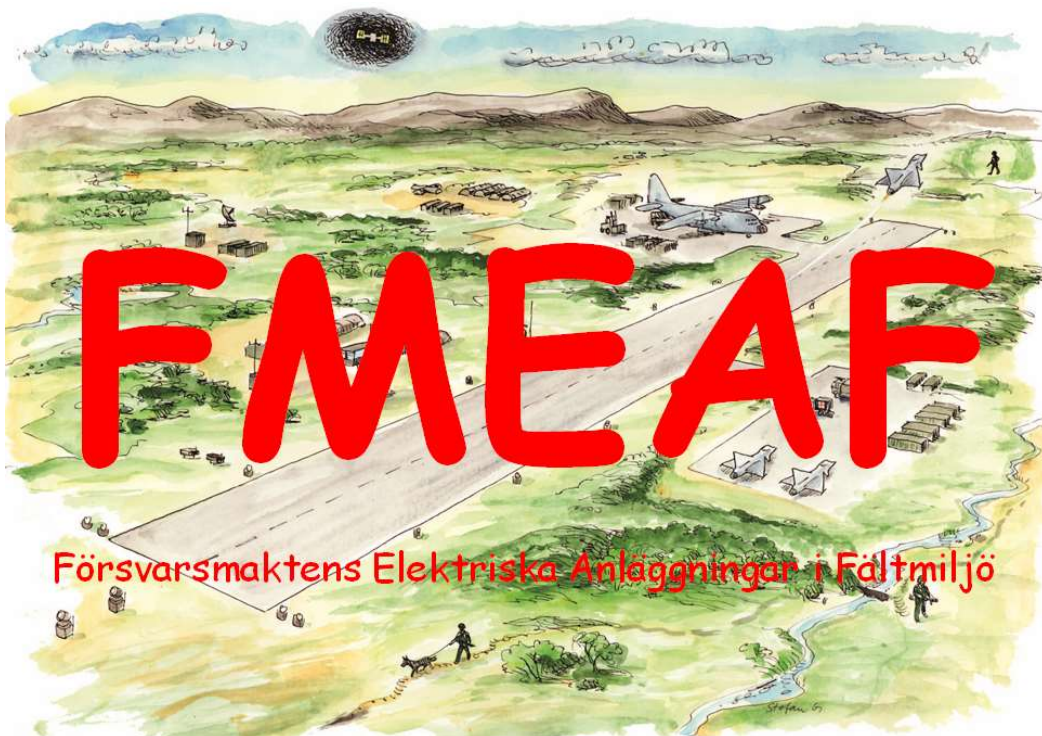
Beslutande

Teknisk Direktör
Kristin Strömberg

Föredragande

KravF Elsäkerhet
Robert Lind

Designregel - Försvarsmaktens elektriska anläggningar i fältmiljö, utgåva 2.0



Sammanfattning

Designregel - Försvarsmaktens elektriska anläggningar i fältmiljö (FMEAF), är FMV:s designregel för att uppfylla Elsäkerhetsverkets krav på god elsäkerhetsteknisk praxis för Försvarsmaktens rörliga förband. Reglerna baseras på den Rapport *Försvarsmaktens anläggningar i fältmiljö*, 13FMV127-7:1 som är FMV:s dokumenterade riskbedömning.



Datum	Diarienummer	Ärendetyp
2018-03-02	18FMV226-2:1	3.1
	Dokumentnummer	Sida
	2.0	2(9)

Innehåll

1 Inledning	3
1.1 Bakgrund	3
1.2 Syfte	3
1.3 Omfattning	3
1.4 Beroende	3
1.5 Avsteg	4
1.6 Termer, definitioner och förkortningar	4
1.6.1 Termer och definitioner.....	4
1.6.2 Förkortningar.....	4
2 Dokumentinformation	4
2.1 Dokumentändringsinformation	4
2.2 Giltighet.....	4
2.3 Informationssäkerhetsklass	4
2.4 Bilageförteckning	4
2.5 Styrande dokument.....	5
2.6 Referensdokument.....	5
3 Diskussion	5
4 Designregel	5
4.1 Regel 1 Krav på jordning	5
4.2 Regel 2 Krav på generatoraggregat och ansluten utrustning.....	6
4.3 Regel 3 Generatoraggregats uttagskonfiguration och Z-impedans	6
4.4 Regel 4 Krav på jordfelsbrytare vid systemuppbyggnad	7
4.5 Regel 5 Krav på utförande av elinstallationsarbete.....	7
4.6 Tillämpningsdirektiv	8
5 Planerad revidering och utveckling av designregel.....	8
6 CCB ställningstagande	8
7 Beslut.....	9



Datum	Diarienummer	Ärendetyp
2018-03-02	18FMV226-2:1	3.1
	Dokumentnummer	Sida
	2.0	3(9)

1 Inledning

Försvarsmaktens verksamhet i fältmässig miljö saknar ofta tillgång till fasta eldistributionsnät och det som föreskrifterna definierar som *systemjordtag*. För att uppfylla lagstiftningens krav på person- och anläggnings säkerhet för *Försvarsmaktens elektriska anläggningar i fältmiljö (FMEAF)*, måste man utöver etablerade standarder tillämpa denna designregel.

För att uppfylla kraven i Elsäkerhetsverkets föreskrift *ELSÄK-FS 2008:1 Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd om hur elektriska starkströmsanläggningar ska vara utförda* finns två alternativ:

1. Utförande som följer SS 436 40 00 eller annan standard
2. Annat utförande som bygger på en dokumenterad riskbedömning

FMV har valt att tillämpa alternativ 2 för *FMEAF* som genom att tillämpa en standard kompletterat med denna designregel uppfyller föreskriftskraven.

Alternativ 2 tillämpas för de delar av designregeln som avser jordning och jordfelsbrytare vid systemuppbyggnad. Övriga delar av denna designregel förtydligar väsentliga delar för konstruktion av generatoraggregat och ansluten utrustning samt regler för elinstallationsarbete.

De punkter som avviker från starkströmsföreskrifterna och kräver förtydligande är:

- Krav på jordning (avviker)
- Krav på generatoraggregat och ansluten utrustning (förtydligande)
- Generatoraggregats uttagskonfiguration och Z-impedans (avviker)
- Krav på jordfelsbrytare vid systemuppbyggnad (avviker)
- Krav på elinstallationsarbete (förtydligande)

Se även FMV Strömförsörjning webbplats www.stromforsorjning.info där bland annat denna designregel och underliggande rapport går att ladda ner.

1.1 Bakgrund

Försvarsmakten gav FMV 2010 i uppdrag att utreda hur elsäkerheten för FM förband som har tillfälliga grupperingar säkerställs. Resultatet av utredningen sammanställdes i ”*Rapport - Försvarsmaktens elektriska anläggningar i fältmiljö, 13FMV127-7:1*”. Rapporten utgör en bakgrundsbeskrivning till denna designregel.

1.2 Syfte

Designregelns syfte är att säkerställa så att inte brister i elsäkerhet medför ökad risk för person- eller sakskador för *FMEAF*.

1.3 Omfattning

Den här designregeln omfattar krav på: jordning, generatoraggregat, ansluten utrustning, generatoraggregats uttagskonfiguration med Z-impedans, jordfelsbrytare vid systemuppbyggnad och regler för elinstallationsarbete.

1.4 Beroende

N/A



1.5 Avsteg

Avsteg från denna designregel får endast ske efter beslut av designansvarig. Begäran om avsteg framställs skriftlig och ställs till Teknisk chef. Teknisk chef fattar i samråd med Kravföreträdare Elsäkerhet, och efter beredning i berörd CCB eller beredningsgrupp, beslut om avsteg medges eller inte.

1.6 Termer, definitioner och förkortningar

1.6.1 Termer och definitioner

Se; TO AF EL 000-5 Elordlista

1.6.2 Förkortningar

Förk.	Fullständig benämning	Källa	Kommentarer/ Anmärkningar
FMEAF	Försvarens elektriska anläggningar i fältmiljö	FMV	Egen definition

2 Dokumentinformation

2.1 Dokumentändringsinformation

Datum	Utgåva	Beskrivning	Författare
2013-12-18	1.0	Designregel Försvarens elektriska anläggningar i fältmiljö fastställt inom TC Led område	Robert Lind
2018-03-02	2.0	Reviderad utgåva fastställd inom FMV	Robert Lind

2.2 Giltighet

Tills vidare

2.3 Informationssäkerhetsklass

Detta dokument bedöms inte innehålla uppgifter som omfattas av sekretess.

2.4 Bilageförteckning

Bilagetitel	Bilagebeteckning	Utgåva nr
N/A		



2.5 Styrande dokument

Dokumenttitel	Dokumentbeteckning, datum	Utgåva nr
[1] Rapport Försvarsmaktens elektriska anläggningar i fältmiljö	13FMV127-7:1	1
[2] TO AF EL 000-5 Elordlista	M7784-010987, 2014-05-07	C

2.6 Referensdokument

Dokumenttitel	Dokumentbeteckning, datum	Utgåva nr
Elsäkerhetslag	SFS 2016:732	
Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd om hur elektriska anläggningar ska vara utförda	ELSÄK-FS 2008:1	
Elinstallationer för lågspänning-Utförande av elinstallationer för lågspänning	SS 436 4000	3
Generatoraggregat Tekniska anvisningar för anslutning och drift av generatoraggregat	SEK Handbok 447	1.1

3 Diskussion

Elsäkerhetslagstiftning och gällande standarder täcker inte in alla driftfall som kan förekomma i Försvarsmakten, vilket innebär att det uppstår tolkningsutrymme och skapar osäkerhet beträffande person- och anläggningssäkerheten vid sådana driftfall.

ELSÄK-FS 2008:1 ställer krav på att elektriska starkströmsanläggningar ska vara utförda enligt god elsäkerhetsteknisk praxis. Om svensk standard SS 436 4000 (som utgör en etablerad och dokumenterad riskbedömning) tillämpas som komplement till föreskrifterna anses den elektriska anläggningen vara utförd enligt god elsäkerhetsteknisk praxis.

Om en elektrisk anläggnings utförande helt eller delvis avviker från svensk standard ska de riskbedömningar som ligger till grund för utförandet dokumenteras. Tillämpning av svensk standard är, avseende val av fördelningssystem, i de flesta fall mycket begränsande för FM då den inte är anpassad för FM verksamhet i fält.

Denna designregel är de regler som gäller för designorganisationen och grundar sig på *Rapport - Försvarsmaktens elektriska anläggningar i fältmiljö, 13FMV127-7:1* som är FMV och FM dokumenterade riskbedömning.

4 Designregel

4.1 Regel 1 Krav på jordning

För *FMEAF* tillämpas ett system som bygger på principen skyddsseparation och kräver inget *systemjordtag*.

Med systemjordtag avses i starkströmsföreskrifterna ett s.k. ”godkänt jordtag” d v s ett jordtag som är kontrollerat och dokumenterat med avseende på jordtagsresistansen, som ska vara låg och oföränderlig.

Finns det tillgång till ett redan befintligt systemjordtag kan detta dock med fördel användas.



Datum	Diarienummer	Ärendetyp
2018-03-02	18FMV226-2:1	3.1
	Dokumentnummer	Sida
	2.0	6(9)

Oavsett om generatoraggregatet ansluts till systemjordtag eller annan jordelektrod ska jordning av FM elektriska anläggningar i fältmiljö alltid utföras enligt principen kompletterande jordning.

Kompletterande jordning innebär att all utrustning och alla enheter som ansluts till elanläggningen också förses med ett jordspett (markspett) för att utjämna eventuella potentialskillnader mellan utsatta delar, ledande delar och mark.

Jordningen utförs med ett antal jordspett (markspett), och skyddet mot person och egendomsskada är därmed inte beroende av värdet på jordtagsresistansen i en enskild punkt (jordtag).

- Utrustningar och elektriska anläggningar som är avsedda att kunna upprättas i fältmiljö ska alltid ha minst en (1) anslutningspunkt för jordlina för att kunna ingå som en del i jordningssystemet.

Om FM med sina generatoraggregat ska försörja andra objekt än *FMEAF* t ex militära eller civila byggnader ska detta ske enligt Elsäkerhetsverkets gällande föreskrifter och standarder och med anslutning till befintligt systemjordtag.

För mer information se avsnitt 7, 11, 17 och 18 i *Rapport - Försvarsmaktens elektriska anläggningar i fältmiljö, 13FMV127-7:1*.

4.2 Regel 2 Krav på generatoraggregat och ansluten utrustning

Generatoraggregat för *FMEAF*, kan användas utan tillgång till systemjordtag om följande villkor är uppfyllda:

- Spänningen får inte överstiga 500 V.
- Spänningsförande delar får inte vara anslutna i någon punkt till en annan strömkrets eller till jord.
- Anslutningskablar ska vara synliga längs hela den längd som kan utsättas för mekanisk skada.
- Strömkretsar ska normalt förläggas åtskilda från ledare i andra strömkretsar.
- Utsatta delar får inte vara i ledande förbindelse med PEN-ledare, skyddsjordsledare eller utsatta delar hos en annan strömkrets.
- Utsatta delar ska kopplas samman genom isolerade skyddsutjämningsledare.

Ovanstående sex punktsatser bygger på den grund som anges i SS 436 40 00 avsnitt 413 Skyddsseparation, och som är beskrivna i SEK Handbok 447 utgåva 1.1 Generatoraggregat.

4.3 Regel 3 Generatoraggregats uttagskonfiguration och Z-impedans

Den tekniska konstruktionen med en Z-impedans mellan generatoraggregats neutralledare (nollpunkt) och skyddsjordsledare kan även fortsättningsvis tillämpas för *FMEAF* om FM vid beställning anger behov av denna konstruktion. Valet av teknisk lösning med Z-impedans ska föregås av en särskild beredning.



Datum	Diarienummer	Ärendetyp
2018-03-02	18FMV226-2:1	3.1
	Dokumentnummer	Sida
	2.0	7(9)

Den avgörande faktorn om Z-impedans behövs eller inte är om generatoraggregatet ska kunna mata både TN-S (femledarsystem) och TN-C (fyreledarsystem), och om belastningen ska anslutas fast via skruvplint eller med anslutningsdon via belastningsuttag.

För ytterligare information om uttagskonfiguration och Z-impedans, se avsnitt 13, 15, 16, 17, 18 och 20 (notera speciellt tabellen 20.2) i *Rapport - Försvarmaktens elektriska anläggningar i fältmiljö, 13FMV127-7:1*.

4.4 Regel 4 Krav på jordfelsbrytare vid systemuppbyggnad

Vid uppbyggnad av *FMEAF* är det ur driftsynpunkt viktigt att skapa selektivitet mellan på varandra följande jordfelsbrytare i systemet.

Jordfelsbrytare i *FMEAF* ska uppfylla följande:

- 16 A (20 A)-nivån skyddas av jordfelsbrytare med en märkutlösningsström på max 30 mA,
- 32 A-nivån,
 - Handhållen utrustning skyddas av jordfelsbrytare med en märkutlösningsström på max 30 mA,
 - Uttag för vidarematning skyddas av jordfelsbrytare med en märkutlösningsström på max 300 mA av typ S, uttaget ska märkas med ”Om handhållen utrustning matas från uttag 32A ska de skyddas av jordfelsbrytare 30mA”,
- 63 A-nivån skyddas av jordfelsbrytare med märkutlösningsström på max 300-500 mA av typ S,
- 125 A-nivån skyddas av jordfelsbrytare med märkutlösningsström på max 500 mA av typ S.

För mer information se avsnitt 12 i *Rapport - Försvarmaktens elektriska anläggningar i fältmiljö, 13FMV127-7:1*.

4.5 Regel 5 Krav på utförande av elinstallationsarbete

1 juli 2017 infördes en ny Elsäkerhetslag i Sverige (SFS2016:732) som reglerar krav vid utförande av elinstallationsarbete på elektriska anläggningar. Elsäkerhetslagen anger ett antal definitioner varav nedanstående är av stor betydelse:

2 § Med elektrisk anläggning avses i denna lag en anläggning för produktion, överföring eller användning av el med de särskilda föremål som finns i anläggningen och som behövs för driften av den. (Förenklat innebär det att en starkströmsanläggning för fram ström)

3 § I denna lag avses med elektrisk utrustning en anordning, apparat eller annat föremål som producerar, överför, använder eller förbrukar el eller en komponent i en sådan utrustning eller i en starkströmsanläggning. (Förenklat innebär det att en elektrisk utrustning förbrukar ström)

4 § Med elinstallationsarbete avses i denna lag arbete som avser

1. utföra, ändra eller reparera en starkströmsanläggning,
2. fast ansluta en elektrisk utrustning till en starkströmsanläggning, eller
3. koppla loss en elektrisk utrustning från en starkströmsanläggning som utrustningen är fast ansluten till.



Datum	Diarienummer	Ärendetyp
2018-03-02	18FMV226-2:1	3.1
	Dokumentnummer	Sida
	2.0	8(9)

FMV levererar på beställning från FM tekniska system, delar av tekniska system eller enskilda produkter (elektrisk utrustning) där det ingår elektricitet till FM och som FMV har ett tekniskt ansvar för. Dessa system och produkter ska inte betraktas som elektriska anläggningar utan ska definieras som elektrisk utrustning, oavsett storlek.

Ingrepp i elektriska produkter (elektrisk utrustning) som innebär elektriskt arbete ska därför inte följa regelverket för elinstallationsarbete enligt elsäkerhetslagen. I FMV ansvar ingår bland annat att utfärda publikationer för systemens och produkternas (elektrisk utrustning) upprättande, drifhållning, underhåll mm.

Det är alltså FMV anvisningar som ska styra kravet på kompetens för utförande av ingrepp i tekniska system, delar av tekniska system eller enskilda produkter (elektrisk utrustning) där det ingår elektricitet, inte elsäkerhetslagstiftningens krav på utförande av elinstallationsarbete.

4.6 Tillämpningsdirektiv

Kraven på skydd mot elchock för *FMEAF* uppfylls genom att tillämpa harmoniserad standard eller produktstandard kompletterad med denna designregel.

Då FMV anskaffar elektriska produkter (elektriska utrustningar/maskiner) eller elektriska anläggningar ska

- Designregelns fem regler (4.1–4.5) följas, och
- FMV Handbok Säkra elektriska produkter och system (H SEPS), M7762-000971 tillämpas.

Då FMV genomför modifiering av elektriska produkter (elektriska utrustning/maskin) eller elektriska anläggningar ska:

- Det genomförs en utvärdering i vilken omfattning designregelns fem regler (4.1–4.5) som berörs för att minst uppfylla elsäkerhetslagstiftningens krav, och
- FMV Handbok H SEPS, M7762-000971 tillämpas så långt det är möjligt.

Befintliga system behöver inte modifieras endast på grund av tillkomsten av denna designregel.

Om det finns andra krav på teknisk konstruktionslösning utöver skydd mot elchock och som inte inryms i harmoniserade standarder, produktstandarder eller i denna designregel, ska detta anges och förtydligas i den tekniska kravspecifikationen vid upphandling.

5 Planerad revidering och utveckling av designregel

Planering finns för att föra över designregeln till H SEPS.

6 CCB ställningstagande

FMV CCB rekommenderar 2018-02-22 Teknisk direktör att fatta beslut om att fastställa designregel *Försvarmaktens elektriska anläggningar i fältmiljö*, utgåva 2.0, samt upphäva tidigare utgåva av denna designregel, se referens 13FMV127-6:1 av designregel Försvarmakten elektriska anläggningar i fältmiljö, fastställd av TC Led.



Datum	Diarienummer	Ärendetyp
2018-03-02	18FMV226-2:1	3.1
	Dokumentnummer	Sida
	2.0	9(9)

7 Beslut

Designregel *Försvarets elektriska anläggningar i fältmiljö*, utgåva 2.0, fastställs för tillämpning för *Försvarets elektriska anläggningar i fältmiljö*.

Härmed upphävs tidigare utgåva 13FMV127-6:1 av designregel *Försvarets elektriska anläggningar i fältmiljö*, utgåva 1.0 fastställd av TC Led.

I beredningen av beslut har Jonas Persson SPL Armé (Teknisk Chef Mark), Jan Ericsson SPL Marin (Teknisk Chef Sjö), Axel Nilsson SPL Flyg (Teknisk Chef Flyg & Rymd), Lars Burström SPL LED (Teknisk Chef Led), Bo Persson SPL LOG (Teknisk Chef Log), Mats Hallberg T&E Led, Jan Söderberg FSV Ledningsstöd, samt Robert Lind AL Led Trans (Kravföreträdare Elsäkerhet), deltagit den senare som föredragande.

Kristin Strömberg
FMV Teknisk Direktör

Sändlista

SPL

AL

T&E

FSV

M&I

Grip

FMV VHL Förvaltning

Arkiv

(avsett för VHL.forbattringsforslag@fmv.se)

För kännedom

Försvaretsmakten

(avsett för 1 ex SäkInsp FM Inspektör elsäkerhet samt
1 ex PROD MARKSÄK FM Elsäkerhetschef)

FSD