



KFAB STANDARD

**STANDARD FÖR PROJEKTERING
OCH UTFÖRANDE AV BYGG-
OCH INSTALLATIONSARBETEN**

El och tele 2020


2019-11-12


**Handläggare
Jan Kristensson**





INNEHÅLLSFÖRTECKNING

6	EL- OCH TELESYSTEM.....	3
B	FÖRARBETEN, HJÄLPARBETEN, SANERINGSARBETEN, FLYTTNING, DEMONTERING, RIVNING, RÖJNING MM.....	8
S	APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR MM I EL- OCH TELESYSTEM.....	9
SBJ	KABELGENOMFÖRINGAR	9
SC	EL- OCH TELEKABLAR MM	9
SKB	KOPPLINGSUTRUSTNINGAR	10
Y	MÄRKNING, PROVNING, DOKUMENTATION MM.....	13
YU	TEKNISK DOKUMENTATION M M FÖR INSTALLATIONER	16
YUP	INFORMATION TILL DRIFT- OCUNDERHÅLLSPERSONAL FÖR EL- OCH TELEINSTALLATIONER	17
61	KANALISATIONSSYSTEM.....	17
63	ELKRAFTSYSTEM.....	18
63.F	BELYSNINGSSYSTEM.....	19
63.H	ELVÄRMESYSTEM.....	19
63.J	MOTORDRIFTSYSTEM	20
64	TELESYSTEM.....	20
66	SYSTEM FÖR SPÄNNINGSUTJÄMNING OCH ELEKTRISK SEPARATION	22
	BILAGA 1	23

	Dokument EI och tele 2020	Sidnr 3(23)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson
Status KFAB STANDARD		Datum 2019-11-12
Kod	Text	
<p>Denna beskrivning ansluter till AMA EL 16 Röd markerad text är nytt i denna utgåva. *) Denna symbol visar borttagen text från föregående standard.</p>		
<h2>6 EL- OCH TELESYSTEM</h2> <h3>ALLMÄNT</h3> <p>Föreliggande standard för elteknik (i fortsättningen benämnd standard) beskriver Katrineholms Fastighets ABs lägsta krav vid utförande av installationer för el- och telesystem för ny, om- och tillbyggnad.</p> <p>Standarden ansluter till myndighetsförfattningar samt i huvudsak till följande normer: SS 436 40 00 Elinstallationsreglerna SS 437 01 02 Elinstallationer för lågspänning - Vägledning för anslutning, mätning, placering och montage av el- och teleinstallationer *)</p> <p>Ljuskulturs planeringsguide för belysning "Ljus&Rum" EBR-standard "Kabelförläggning max 145 kV" SEK-Handböcker Utsikts Riktlinjer för byggnation av fastighetsnät.</p> <p>Vissa ytterligare normer kan förekomma åberopade i den följande texten.</p> <p>Krav och regler enligt myndighetsförfattningar och i åberopade normer och anvisningar upprepas inte i denna standard. Vissa ytterligare normer kan förekomma åberopade i den följande texten.</p> <p>Krav och regler enligt myndighetsförfattningar och i åberopade normer och anvisningar upprepas inte i denna standard.</p> <p>Normer och anvisningar i senaste utgåva ska gälla för projektet.</p> <p>Där krav och regler saknas i myndigheters regelverk, i åberopade normer och anvisningar eller i denna standard kontaktas Katrineholms Fastighets ABs projektledare för överenskommelse om utförande.</p> <p>Material och arbetsutföranden skall baseras på EL-AMA och vara i utförande enligt svensk praxis.</p> <p>Elutrymmen ska disponeras så att minst 20% reservplats finns för framtida utökning med ytterligare elutrustning.</p> <p>För placering av centraler och apparatskåp gäller: minst 1200 mm fritt för betjäning skall finnas framför kopplingsutrustning innehållande överströmsskydd med märkström över 63A.</p>		

	Dokument EI och tele 2020	Sidnr 4(23)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson
		Datum 2019-11-12
Status KFAB STANDARD		Ändr.dat Bet
Kod	Text	
<p>minst 800 mm fritt för betjäning skall finnas framför övriga kopplingsutrustningar. Får ej placeras i förråd. I huvudsak placeras dessa i korridorer och liknande utrymmen.</p> <p>Kanalisation för serviskablar ska vid nybyggnad mynna i elutrymmen i byggnad.</p> <p>Elservis Elförsörjning ska utföras för TN-S-system. Elutrymmen ska disponeras så att minst 20% reservplats finns för framtida utökning med ytterligare elutrustning.</p> <p>För placering av centraler och apparatskåp gäller: minst 1200 mm fritt för betjäning skall finnas framför kopplingsutrustning innehållande överströmsskydd med märkström över 63A. minst 800 mm fritt för betjäning skall finnas framför övriga kopplingsutrustningar. Får ej placeras i förråd. I huvudsak placeras dessa i korridorer och liknande utrymmen.</p> <p>Kanalisation för serviskablar ska vid nybyggnad mynna i elutrymmen i byggnad.</p> <p>Elservis</p> <p>Elförsörjning ska utföras för TN-S-system. Ett elabonnemang för varje lägenhet och lokal samt ett fastighetsabonnemang utförs i varje anläggning. Ett fastighetsabonnemang per huskropp utförs dock i de fall i de fall där en fastighet består av flera huskroppar och där elnätägaren kräver en servisanslutning till varje huskropp.</p> <p>Elmatningar med från detta utgående kraftförsörjningssystem ska alltid utföras för 3-fas TN-S- system.</p> <p>Entreprenör ska: ombesörja alla anmälningar till elnätägaren avseende elserviser och elabonnemang samråda med elnätägaren avseende placering av serviscentral och måtartavlor tillhandahålla elnätägaren erforderliga ritningar informera beställarens projektansvarige om fastighetens elabonnemang så att anmälan till av beställaren vald energileverantör kan göras innan anläggningen överlämnas.</p> <p>För abonnentmätning av fjärrvärmeenergi ska ingå matande gruppledning.</p> <p>Teleservis Entreprenör ska: informera beställaren om vilka tele-/data-abonnemang som erfordras för anläggningssystem som ingår i entreprenaden t ex nödtelefon från hiss samråda med respektive nätägare avseende placering av överlämningspunkter för tele/data.</p> <p>CENTRALUTRUSTNINGAR Alla fastighetscentraler ska placeras i elrum eller apparatrum.</p>		

	Dokument EI och tele 2020	Sidnr 5(23)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson
Status KFAB STANDARD		Datum 2019-11-12
Kod	Text	
<p>För varje lägenhet anordnas en gruppcentral som placeras i hall inom respektive lägenhet.</p> <p>För varje lokal anordnas en eller flera gruppcentraler på centrala platser där risk för materielförvaring framför centralen normalt ej bör föreligga.</p> <p>LEDNINGSSYSTEM</p> <p>För nybyggnad gäller att installation utförs infälld i alla rum med undantag för följande utrymmen där även utanpåliggande installation godtas: Teknikutrymmen Soprum Vindsförråd Utrymmen ovan demonterbara undertak.</p> <p>För ombyggnad gäller: installationer i nya byggnadsdelar utförs infälld installation i hygienrum där ytskikt byts utförs infälld även i befintliga byggnadsdelar befintliga infälld kanalisering med rör och dosor nyttjas där så är möjligt utanpåliggande installation utförs i övrigt.</p> <p>Utanpåliggande installationer får ej utföras på fasader.</p> <p>Brandsäker förläggning av ledningar alternativt ledningar i brandsäkert utförande används för att säkerställa elförsörjning till installationer ingående i fastighetens brandtekniska installationssystem såsom, nödbelysning matad från centrala nödljusaggregat, fläktar/ventilationsaggregat som svarar för rökgasevakuumering mm.</p> <p>PLATSUTRUSTNINGAR</p> <p>Omfattning och placering av eluttag, lamputtag, anslutningspunkter, ljusarmaturer, tele och IT-uttag mm ska uppfylla nedanstående krav. För definitioner och detaljutförande gäller SS 437 01 02.*)</p> <p>Eluttag för flyttbara elapparater Tvåvägs eluttag där ej annat anges. Anslutningspunkter för platsbundna elapparater</p> <p>Sovrum och vardagsrum Eluttag på varje möblerbar väggyta. Omfattning beräknad enligt L/4.</p> <p>L= rummets sammanlagda vägglängd, inkl. öppningar, uttryckt i meter., där framräknat tal avrundas uppåt till närmast högre heltal ger antalet eluttag i rummet.</p> <p>Hall och kommunikationsrum Ett eluttag på vägg vid plats för spegel. Ett envägsuttag sammanbyggt med strömställare för belysning.</p> <p>Kök Eluttag över alla bänkytor om 400 mm eller mer, där förekommande</p>		

	Dokument EI och tele 2020	Sidnr 6(23)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson
		Projektnr
		Datum 2019-11-12
Status KFAB STANDARD		Ändr.dat Bet

Kod	Text
	<p>envägsuttag inbyggt i överskåpsarmatur får anses utgöra uttagsbehov för varje bänkyta bredare än 400 mm. Eluttag över bänkytor ska, i de fall de ej är inbyggda i överskåp, vara av typ hörnbox. Eluttag vid matplats.</p> <p>Hygienrum (inkl. rum med enbart WC-funktion) Eluttag anordnas vid eller i närheten av spegel.</p> <p>Uteplats, balkong Envägs eluttag styrt via strömbrytare *) insida dörr till uteplats och balkong.</p> <p>Mediacentral IT Två eluttag för anslutning av fyra enheter, (router mm) anordnas.</p> <p>Kök Se SS 437 01 02. *) Uttag för diskmaskin ska ingå i de fall plats för diskmaskin är reserverad. Detsamma gäller för mikrovågsugn.</p>



Dokument EI och tele 2020	Sidnr 7(23)	
	Handläggare Jan Kristensson	
Projektnamn STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Projekt nr	
	Datum 2019-11-12	
Status KFAB STANDARD	Ändr.dat	Bet

Kod | Text

Hygienrum

Uttag för tvättmaskin och torktumlare ska ingå i de fall plats för dessa är reserverad. I varje hygienrum innehållande funktion för bad eller dusch ska elektrisk handdukstork anordnas.

Lampputtag

Allmänt

*)

Sovrum och vardagsrum

Ett lampputtag för rum upp till 15 kvm.

I rum större än 15 kvm ska 1 st. ytterligare lampputtag för varje därutöver påbörjat tiotal kvm anordnas.

Hall och kommunikationsrum

Ett lampputtag i rum längd högst 5 meter där rummet är rakt utan avvinkling. Ytterligare lampputtag i rum i vinkel samt där längden överstiger 5 m så att ett uttag finns synligt från varje del av rummet med högst 3 meter mellan uttagen.

Kök

Ett lampputtag vid matplats.

Fast installerade ljusarmaturer kök.

Två ljusarmaturer i tak över diskbänk och spis med placering 1,0 meter från vägg. En överskåpsarmatur över diskbänk.

Ytterligare en överskåpsarmatur över bänk på motsatta sidan eller över bänk i vinkel.

Hygienrum

En ljusarmatur anordnas i tak.

En ljusarmatur anordnas på vägg över spegel, eventuellt inbyggd i badrumsskåp.

I rum med enbart WC-funktion där golvytan understiger 2 kvm och där ljusarmatur över spegel ger erforderlig belysningsstyrka erfordras dock ej ljusarmatur i tak.

Klädkammare, beträddbar garderob och förråd inom bostad

Ljusarmatur i tak alternativt dörrlamphållare i de fall erforderlig belysningsstyrka uppfylls med denna typ av ljusarmatur.

Uteplats, balkong, entré


Ljusarmaturer på fasad eller i skärmtak anordnas vid alla ytterdörrar inkl. dörrar till balkonger och uteplatser.


Ljusarmaturer vid uteplats och balkong styrs med strömställare *) insida dörr till uteplats och balkong. Vid övriga ytterdörrar ansluts ljusarmaturer utomhus till automatikfunktion för ytterbelysning.


IT-uttag mm


Uttag och tom dosor för kabel-tv-system


Uttag för kabel-tv placeras i mediacentral, ett sovrums och vardagsrum.


	Dokument EI och tele 2020	Sidnr 8(23)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson
Status KFAB STANDARD		Datum 2019-11-12
Kod	Text	
<p>Därutöver utförs tom dosor för kabel-tv-uttag i övriga sovrum, kök.</p> <p>Uttag för bredband –strukturerat fastighetsnät Dubbla uttag RJ-45 placeras i kök, sovrum, vardagsrum.</p> <p>Entrésignal I varje lägenhet ska finnas en entrésignal. I de fall entrésignal ej utförs med mekanisk dörrklocka ska ett elektriskt entrésignalsystem anordnas.</p> <p>ÖVRIGT Eluttag för flyttbara elapparater inom allmänna utrymmen anordnas i samtliga beträdbara rum.</p> <p>Eluttag och anslutningspunkter för platsbundna elapparater inom allmänna utrymmen anordnas i erforderlig omfattning med hänsyn till respektive utrymmes funktion.</p> <p>Ett trefasuttag 16 A anordnas vid servis-/huvudcentral i varje byggnad.</p> <p>Fast installerade ljusarmaturer anordnas i alla beträdbara allmänna utrymmen.</p> <p>B FÖRARBETEN, HJÄLPARBETEN, SANERINGSARBETEN, FLYTTNING, DEMONTERING, RIVNING, RÖJNING MM All befintlig installation som ersätts med ny eller på annat sätt ej kommer att ha någon funktion ska rivas i sin helhet.</p> <p>Där så erfordras demonteras, flyttas och återmonteras befintliga installationer vars funktion kommer att erfordras efter ombyggnad.</p>		

	Dokument El och tele 2020	Sidnr 9(23)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson
		Projekt Projektnr
		Datum 2019-11-12
Status KFAB STANDARD	Ändr.dat	Bet
Kod	Text	
S	APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR MM I EL- OCH TELESYSTEM Plastmaterial i elinstallationsmateriel såsom elkanaler, ellister, kablar, installationsströmställare, vägguttag, teleuttag mm ska vara i halogenfritt utförande.	
SBJ	KABELGENOMFÖRINGAR Ledningsgenomföringar ska tätas med avseende på: brand- och rökgasspridning mellan olika brandceller ljudspridning mellan olika lokaler, lägenheter och rum luktspridning mellan olika lokaler, lägenheter och rum fukt- och vatteninträning. Genomföringar i bottenplattor, bjälklag och väggar under mark utförs radontäta.	
SBN.112	Kabelskydd av plaströr Kabelskyddsror ska vara i utförande med slät insida samt med skarvmuffar med tätningar. Kabelskyddsror väljs med färg för respektive anläggningsslag enligt följande: gult för kraftkablar, orange för telekablar, grönt för kabel-tv och datakablar.	
SC	EL- OCH TELEKABLAR MM Starkströmsledning ska - med undantag för infällda enledare i rör - vara i utförande med ledande mantel eller skärm för jordning. Infällda starkströmsledning i enledarutförande i rör ska vara tvinnade. Tele-/dataledning förläggs skilda från starkströmsledning i den omfattning som erfordras för att förhindra störningar i tele-/datasystem samt för att uppnå de normer som gäller för ledningsnät för tele-/datasystem.	
SC-7	Kablar i mark och under vatten För kabelschakt och förläggning av kabelskyddsror och kablar i mark gäller EBR-standard.	

	Dokument EI och tele 2020	Sidnr 10(23)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson
		Projektnr
		Datum 2019-11-12
Status KFAB STANDARD		Ändr.dat Bet
Kod	Text	
SEC.3	Dvärgbrytare Dvärgbrytare ska normalt väljas med utlösningsskarakteristik C om inga särskilda skäl motiverar annan karakteristik. Dvärgbrytare ska ha energibegränsningsklass 3 och ha kortslutningsbrytförmåga anpassad till nätkortslutningsströmmen där den är installerad.	
SED.1	Strömkännande jordfelsbrytare Jordfelsbrytare ska vara av typ A och ska vid personskyddsfunktion ha märkfelström 30 mA.	
SKB	KOPPLINGSUTRUSTNINGAR För servis- och fastighetscentraler gäller: Säkringar för stigare ska vara utförda med kniv- eller diazedsäkringar alternativt effektbrytare, dock ej dvärgbrytare. Grupsäkringar får även vara i utförande med dvärgbrytare. Jordfelsbrytare i erforderligt antal enligt följande krav anordnas för alla grupper med undantag för stigargrupper samt grupper för anläggningens värme-/ventilations-/avloppssystem och larmsystem vars installation i sin helhet är placerad utanför bostadslokaler. Skilda jordfelsbrytare anordnas för grupper för maskinutrustning, belysning inkl. allmänna vägguttag inomhus, vägguttag utomhus och belysning utomhus. Grupsäkringar fördelas på erforderligt antal jordfelsbrytare för att förhindra utlösning pga för stor resulterande normal jordfelsläckström vid för stort antal belastningsobjekt anslutna till samma jordfelsbrytare – särskilt beaktas grupper innehållande HF-don samt jordfelsströmmar som uppträder vid inkoppling av samtliga belastningsobjekt t ex vid återvändande spänning efter ett nätspänningsbortfall. Samtliga grupper i storlek t om 63A inkl. reservgrupper skall vara uppkopplade till kopplingsplintar i central. Centralkapslingar ska vara utförda i stålplåt. Styr- och automatikutrustning tillhörande fastighetens eltekniska funktioner ska monteras i apparatskåp eller apparatlådor sammanbyggda med fastighetscentraler. i reserv anordnas minst 20% säkringar, dvärgbrytare eller effektbrytare av varje förekommande storlek/poltal. För centraler i lägenheter gäller: Central utförs som normcentral med dvärgbrytare. Centralkapsling ska vara av vitlackerad stålplåt med lucka eller huv av samma material. En jordfelsbrytare anordnas för samtliga grupper i varje central. Reservplats för normapparater minst 7M ska finnas i central. För centraler i lokaler och övriga rumstyper gäller: Överströmsskydd för märkström över 63A ska vara av typ knivsäkring eller effektbrytare.	

	Dokument EI och tele 2020	Sidnr 11(23)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson
Status KFAB STANDARD		Datum 2019-11-12
Kod	Text	
	<p>Överströmsskydd för märkström 63A ska vara av typ diazedsäkring i stigargrupper resp. av typ dvärgbrytare i övrigt. Samtliga grupper i storlek t om 63A inkl. reservgrupper skall vara uppkopplade till kopplingsplintar i central. Jordfelsbrytare i mindre lokaler - upp till 100 kvm – anordnas lika krav för centraler i lägenheter. Jordfelsbrytare i större lokaler – över 100 kvm – anordnas lika krav för fastighetscentraler. Centraler i större lokaler – över 100 kvm – ska samtliga grupper i storlek tom 63A inkl. reservgrupper vara uppkopplade till kopplingsplintar i central centralkapslingar ska vara utförda i stålplåt. Styr- och automatikutrustning tillhörande eltekniska funktioner ska monteras i apparatskåp eller apparatlådor sammanbyggda med centraler. I reserv anordnas minst 20% säkringar, dvärgbrytare eller effektbrytare av varje förekommande storlek/poltal.</p> <p>Generellt för kopplingsutrustningar gäller: Ställverk, kabelskåp, centraler och apparatskåp utförs för TN-S system. Varje ställverk, kabelskåp, central och apparatskåp ska vara försedd med en huvudelkopplare. Knivsäkringsgrupper storlek 00 får ej användas för märkströmmar över 125A. I varje knivsäkringsgrupp ska finnas en lastbrytare för möjlighet till spänningslöst säkringsbyte utan att centralens huvudelkopplare fränkopplas. I apparatskåp och apparatlådor ska minst 20% reservplats finnas för montage av apparater. För automatikfunktioner gäller att alla yttre förbindningsledare kopplas via kopplingsplintar i central.</p> <p>SKY.13 Patronmanöverdon Vid centraler innehållande knivsäkringar anordnas ett patronmanöverdon upphängt i en krok vid reservsäkringskåpet.</p> <p>SKY.71 Skåp för smältpatroner Vid centraler innehållande smältsäkringar uppsätts reservsäkringskåp som fylls med säkringar av förekommande storlek.</p> <p>SLB.1 Installationsströmställare Installationsströmställare ska vara av etablerat fabrikat i Sverige för att säkerställa anskaffning av utbytesmateriel i framtiden. Val av fabrikat görs i samråd med beställaren. Installationsströmställare ska vara utförda i slagtålig plast – termoplast eller likvärdigt. Strömställare, vägguttag och teleuttag ska väljas i enhetligt utförande med plast av samma kulör.</p>	

	Dokument EI och tele 2020	Sidnr 12(23)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson
Status KFAB STANDARD		Datum 2019-11-12
Kod	Text	
SLC.11	<p>Elektroniska kopplingsur Kopplingsur ska vara i elektroniskt utförande med minnesbackup.</p> <p>Vid årsursfunktion ska kopplingsur vara med automatisk sommar-/vintertidsomkoppling.</p> <p>Kopplingsur utan årsursfunktion ska vara försedda med tryckknapp för enkel växling mellan sommar-/vintertid.</p>	
SLC.32	<p>Elektroniska tidströmställare Timer ska vara i elektroniskt utförande med omställbar tid och lysdiodindikering som lyser då timern är aktiverad.</p>	
SLD.3	<p>Manöveromkopplare För varje funktion styrd av utrustning i central eller apparatskåp ska finnas en omkopplare "Hand-0-Aut." i matande central eller apparatskåp.</p>	
SMB.11	<p>Vägguttag högst 16 A för allmänbruk Vägguttag ska vara av etablerat fabrikat i Sverige för att säkerställa anskaffning av utbytesmateriel i framtiden. Val av fabrikat görs i samråd med beställaren.</p> <p>Vägguttag ska vara utförda i slagtålig plast – termoplast eller likvärdigt. Vägguttag ska generellt vara i petsäkert utförande. Strömställare, vägguttag och teleuttag ska väljas i enhetligt utförande med plast av samma kulör.</p>	
SMC.1	<p>Uttagscentraler för bilvärmare Motorvärmarecentraler ska vara i utförande med: Kapsling i metall. Lucka med lås. Ett 1-vägs vägguttag för varje bilplats. Dvärgbrytare med märkström 6 A för varje bilplats, uttag märkes "Max 800 w". Kablage ska vara tilltagen för att ändra till 10A. En jordfelsbrytare i varje motorvärmarecentral. Elektroniskt programmerbart styrsystem med dygnsrepetering tidsfunktion och med utetemperaturkompensering för energibesparande optimering av inkopplingstid och tidpunkt för inkoppling före vald avresetid samt med manuellt tidstyrd inkopplingstid under ca 30 minuter för tillfällig inkoppling t ex vid dammsugning od.</p>	

	Dokument El och tele 2020	Sidnr 13(23)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson
Status KFAB STANDARD		Datum 2019-11-12
Kod	Text	Bet

SMC.4 Uttagscentraler för laddning av eldrivna fordon
För el- och hybridbilar installeras vägg alternativ
fundament/stolpmonterade laddboxar.
Bestyckning 3,7kW 16A / uttag enfas eller 11 kW alt.22kW 32A trefas.


Generella krav:
Laddaren ska uppfylla kravet SFS 2015:517
Laddaren ska klara kravet OCPP 1.5 och senare uppgraderingar.
Laddaren ska klara dynamisk laststyrning (flera uttag skall kunna dela
på tillgänglig effekt.
Laddaren ska ha änderingsbar effektbegränsare på uttagen.
Laddaren ska kunna använda samma kommunikationspunkt per grupp
med laddare.
Varje laddare ska ha en kommunikationspunkt via LAN men även
kunna utrustas med 3G/4G modem.
Mjukvaran ska kunna uppdateras, startas om, konfigureras från distans.
Laddaren ska vara CE- märkt.
Laddaren ska vara utrustad med RFID-identifiering.
Garanti på laddaren 5 år.
Reservdelar skall finnas tillgängliga i min 10 år.
Alla laddare ska ha automatsäkring och jordfelsbrytare, typ B alternativ
typ A med med likströmsavskiljare om likvärdigt skydd uppnås
individuellt per uttag.
Laddaren ska vara klimatanpassad minus 25 till plus 30 grader C.
Laddaren ska indikera status.
Yta för profilering ska finnas tillgänglig för beställaren på laddaren.
Laddaren ska ha uttag med Mode 3, typ 2.


Y MÄRKNING, PROVNING, DOKUMENTATION MM


YTB.16 Märkning av el- och teleinstallationer
Märkning skall göras enligt SS-EN 61346-1, -1 T1 och -2, SEK handbok 419 och IBL96.
Elcentraler märks med: centralens beteckning, max säkringsstorlek, matande kabel,
matande säkringsstorlek, matande centrals beteckning.
Kabelmärkning skall göras med Partex gula påträdningshylsor eller märkband.
Vägguttag och objekt som ej tillhör belysningsanläggning märks med matande elcentral
och grupp.


Märkning utförs enligt:
föreskrifter och normer tillämpliga krav i EL-AMA de följande kraven.


Märkning av utrustningar och komponenter utförs med graverade skyltar som fastsätts
med skruv eller nit.
Tomrör ska adressmärkas i båda ändrar.


	Dokument EI och tele 2020	Sidnr 14(23)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson
Status KFAB STANDARD		Datum 2019-11-12
Kod	Text	
<p>Huvudledningar och kopplingsutrustningar ska vid nybyggnad märkas enligt SEK Handbok 419.</p> <p>Vid ombyggnad där det befintliga kraftförsörjningssystemet till största delen eller helt och hållet ersätts med nytt ska märkningen utföras lika krav för nybyggnad ovan. Här ska även ingå ommärkning av de eventuella befintliga installationer som bibehålls.</p> <p>Vid ombyggnad där stora delar av det befintliga kraftförsörjningssystemet bibehålls med enbart mindre komplettering får det befintliga märksystem som i dag finns i anläggningen bibehållas och användas även till nya delar av installationen.</p> <p>Huvudledningar ska märkas med uppgift om centralbeteckning, ledningstyp, ledararea och max säkring på skylt i varje ände.</p> <p>Kablar anslutna till apparatskåp och apparatlådor ska märkas med kabelnummer som refererar till den tekniska dokumentationen.</p> <p>Alla kopplingsutrustningar för 230/400 V som innehåller grupsäkringar ska märkas med centralbeteckning.</p> <p>I kopplingsutrustningar ska alla ledare som ansluts till kopplingsplintar märkas med plintnummer.</p> <p>Inre förbindningsledare i apparatskåp och apparatlådor märks med nollnummer.</p> <p>Kopplingsplintar ska märkas.</p> <p>Styrutrustningar märks med positionsbeteckningar.</p> <p>Omkopplare, kopplingsur, motorskydds brytare, trappautomater o d med manöverfunktion märks med funktion.</p> <p>Nollskenor i centraler innehållande flera jordfelsbrytare märks med uppgift om vilken jordfelsbrytare respektive nollskena tillhör.</p> <p>För potentialutjämningsystem ska märkning omfatta:</p> <ul style="list-style-type: none"> -jordskenor som märks med funktion -potentialutjämningsledare som märks i varje ände med uppgift om ledarens anslutning i dess andra ände. 		


	Dokument EI och tele 2020	Sidnr 15(23)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson
		Projektnr
		Datum 2019-11-12
Status KFAB STANDARD		Ändr.dat Bet
Kod	Text	
	<p>Följande apparater ska märkas med uppgift om matande central och gruppnummer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vägguttag för speciella anslutningsobjekt utanför lägenheter. • trefasuttag utanför lägenheter. • anslutningsdosor utanför lägenheter. • säkerhetsbrytare. • motorskydds brytare. • kopplingsutrustningar som ej tilldelas centralbeteckningar. • apparatlådor innehållande styr- och reglerutrustningar. <p>Manöverströmställare (exkl. belysningsströmställare), timer och motorskydds brytare ska förutom märkning med uppgift om matande central och gruppnummer även märkas med uppgift om funktion.</p> <p>Motorvärmarecentraler ska även märkas med en skylt med texten "Enbart för motorvärmare max 800 W".</p> <p>Huvudledningsschema ska anordnas vid serviscentral samt vid alla övriga centraler innehållande stigarsäkringar.</p> <p>Vid gruppcentraler utanför lägenheter anordnas översiktsritning över respektive centrals matningsområde i form av en planritning där rumsnummer och rumsnamn kan utläsas.</p> <p>Vid centraler innehållande jordfelsbrytare anordnas handhavandeinstruktion för jordfelsbrytare. I ställverk och kabelskåp märks utgående grupper med skyltar.</p> <p>I övrigt anordnas gruppförteckningar.</p> <p>Gruppförteckningar, huvudledningsscheman, översiktsritningar och handhavandeinstruktion för jordfelsbrytare monteras i ram vid resp. kopplingsutrustning.</p> <p>Vid kopplingsutrustningar innehållande automatikfunktioner upphängs en mapp med scheman vid varje kopplingsutrustning.</p> <p>Teletekniska system ska märkas enligt svensk standard. Alla centralutrustningar och undercentralutrustningar ska märkas med UNR-nummer.</p> <p>YTB.1631 Märkning av centralutrustningar i elkraftsinstallationer</p> <p>YTB.171 Märkning av hissinstallationer</p> <p>YTB.18 Märkning av styr- och övervakningsinstallationer</p> <p>YTB.26 Skyltning för el- och teleinstallationer</p> <p>YTB.263 Skyltning för elkraftsinstallationer</p> <p>YTB.28 Skyltning för styr- och övervakningsinstallationer</p> <p>YTC.16 Kontroll av el- och telesystem Provning ska i huvudsak omfatta: provning enligt Elinstallationsreglerna SS 436 40 00 *) provning av alla funktioner</p>	


	Dokument EI och tele 2020	Sidnr 16(23)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson
		Projektnr
		Datum 2019-11-12
Status KFAB STANDARD		Ändr.dat Bet
Kod	Text	
	<p>provning av telesystem för verifiering av att gällande standard/krav för varje system uppfylls.</p> <p>För funktioner som spänner över flera teknikfack ska samordnad provning utföras. Alla provningar ska verifieras med signerade protokoll och/eller intyg.</p> <p>YTC.163 Kontroll av elkraftsystem</p> <p>YTC.171 Kontroll av hisssystem</p> <p>YTC.2 Injustering av installationssystem</p> <p>YU TEKNISK DOKUMENTATION M M FÖR INSTALLATIONER</p> <p>Se KFAB standard dokumentation.</p> <p>YUC.6 Bygghandlingar för el- och teleinstallationer</p> <p>Bygghandlingar vid totalentreprenad Entreprenören upprättar följande bygghandlingar vilka översänds beställaren för granskning och yttrande innan arbeten påbörjas eller tillverkning sker. situationsplaner planritningar monteringsritningar, kretsscheman och yttre anslutningsscheman för kopplingsutrustning specifikation av ljusarmaturer nätscheman för telesystem effektberäkningar belysningsberäkningar.</p> <p>Bygghandlingar vid utförandeentreprenad Entreprenören upprättar följande bygghandlingar vilka översänds beställaren för granskning och yttrande innan arbeten påbörjas eller tillverkning sker. monteringsritningar, kretsscheman och yttre anslutningsscheman för kopplingsutrustning.</p> <p>Bygghandling med uppgifter till sidoentreprenör vid delad entreprenad Entreprenören upprättar följande underlag till sidoentreprenör: situationsplan över kabelschakt och kabelskyddsror i mark i de fall detta enligt entreprenadhandlingen ska utföras av sidoentreprenör håltagningsritning som redovisar de hål som enligt entreprenadhandlingen ska utföras av sidoentreprenör.</p>	


	Dokument El och tele 2020	Sidnr 17(23)	
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson	
		Projektnr	
		Datum 2019-11-12	
Status KFAB STANDARD		Ändr.dat	Bet
Kod	Text		
YUD.6	Relationshandlingar för el- och teleinstallationer Enligt KFAB standard dokumentation.		
YUE.6	Underlag för relationshandlingar för el- och telesystem Underlag till relationshandlingar vid utförandeentreprenad ska omfatta: kopior av ritningar för den gällande entreprenadhandlingen på vilka ändringar och tillägg gjorda under entreprenadtiden tydligt har ritats in.		
YUH.6	Driftinstruktioner för el- och teleinstallationer Enligt KFAB standard dokumentation. Separata instruktioner anpassade för hyresgäster (en omgång/hyresgäst) samt en referensomgång upprättas och överlämnas senast vid slutbesiktning.		
YUK.6	Underhållsinstruktioner för el- och teleinstallationer För underhållsinstruktioner gäller krav lika driftinstruktioner enligt rubrik		
YUH.6.			
YUP	INFORMATION TILL DRIFT- OCUNDERHÅLLSPERSONAL FÖR EL- OCH TELEINSTALLATIONER Information om funktionssätt samt om drift och underhåll av ingående system utförs i anslutning till slutbesiktning.		
61	KANALISATIONSSYSTEM Kabelskyddsror i reserv anordnas parallellt med värmekulvert i mark med omfattningen 2 st. rör diam. 50 som förläggs hela i mark för att mynna i byggnad i kulvertens respektive ände. Om så erfordras för att möjliggöra framtida kabeldragning i kabelskyddsror i reserv i mark anordnas dragbrunnar på lämpliga platser. Tomrör ska förses med dragtråd FB1,5. Kabelskyddsror ska förses med dragtråd FB1,5, även i de fall de innehåller kablar, för att underlätta vid framtida kompletterande ledningsdragning.		

	Dokument EI och tele 2020	Sidnr 18(23)	
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson	
		Projekt Projektnr	
		Datum 2019-11-12	
Status KFAB STANDARD		Ändr.dat Bet	
Kod	Text		
	<p>Ändar på yttre elrör och kabelskyddsror som dras in i byggnad tätas med t ex mineralull och plastisk tätmassa.</p> <p>För kanalisation i form av stegar, rännor och elkanaler gäller: dimensioneras för 20% reservplats för framtida utökning indelas med separat ledningsutrymme för tele-/dataledningar.</p> <p>För infälld installation ska alltid kanalisation med infällda rör utföras. Rör för infällda kablar och ledningar ska medge framtida omdragning.</p> <p>Ellister eller elkanaler används i trapphus, lokaler och lägenheter vid utanpåliggande installation där två eller flera parallella ledningar förläggs.</p> <p>Tomrör för dataledningar ska förläggas minst 50 mm från starkströmsledningar för att minska risken för störningar i det framtida dataledningsnätet.</p> <p>För framtida installation av individuell mätning av mediaförbrukning för värme, varmvatten och kallvatten för varje lägenhet och lokal ska kanalisation med tomrör anordnas från huvudkanalisation till mätpunkter för varje lägenhet och lokal.</p>		
63	ELKRAFTSYSTEM		
	<p>Belysningssystem och ljussystem Ljusarmaturer i lägenheter anordnas i omfattning enligt "Platsutrustningar" under kap. 6.</p> <p>I övrigt i lägenheter anordnas lampputtag enligt SS 437 01 45. Inom övriga rum ska ljusarmaturer anordnas. Belysning ska utföras för att uppnå krav på belysningsstyrkor och bländtal enligt Ljuskulturs anvisningar "Ljus och rum".</p> <p>Ljusarmaturer inomhus ska vara i utförande med T5-lysrör alternativt i utförande med kompaktlysrör och HF-don.</p> <p>Inom mindre utrymmen såsom förråd mm, där golvarean ej överstiger 5 kvm får även ljusarmaturer med lågenergilampor användas.</p> <p>Hygienrum inom bostäder ska förses med ljusarmatur med T5-lysrör eller kompaktlysrör och HF-don över tvättställ samt med ljusarmatur med lågenergilampa i tak.</p> <p>I handlingen ska redovisas typ av ljusarmaturer eller mer detaljerade tekniska krav än de som redovisas i denna handling.</p> <p>I de fall det i handlingen anges att ljusarmaturer med lysrör eller kompaktlysrör och konventionella driftdon får användas ska dessa förses med elektroniska glimtändare.</p>		

	Dokument EI och tele 2020	Sidnr 19(23)	
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson	
		Projektnr	
		Datum 2019-11-12	
Status KFAB STANDARD		Ändr.dat	Bet
Kod	Text		
<p>Ljusarmaturer ska levereras komplett med alla erforderliga tillbehör och ljuskällor. Lysrör och kompaktlysrör ska vara i fullfärgsutförande med varmvit ljusfärg. I källarkorridorer ska minst en ljusarmatur inkopplas för fast ljus med målsättningen att få en ledbelysning i hela korridoren som lyser även då den styrda belysningen slocknar.</p> <p>Belysning i följande rum ska styras från rumsplacerade tryckknappar via trappautomater i central alternativt via rumsplacerade rörelsedetektorer: Källarkorridorer Trapphus Vindsutrymmen Soprum allmänna förrådsutrymmen.</p> <p>I mörka trapphus anordnas fast ljus för vissa ljusarmaturer.</p> <p>Första ljusarmatur närmast entrédörr där dagsljusinsläpp finns ansluts till funktion för ytterbelysning. Varje rum som styrs av trappautomater ska ha en egen trappautomat. Rörelsedetektorer ska anordnas för detektering av hela utrymmet samt för att ge tidig detektering då rummet beträdes.</p> <p>Ytterbelysning ska styras av ett gemensamt ljusrelä för fastigheten som styrs från värmeduc, där så är möjligt. Annars ska det styras från ljusrelä.</p> <p>Där en fastighet består av flera byggnader ska ett gemensamt ljusrelä finnas för ytterbelysning på samtliga byggnader samt för stolpbelysning.</p> <p>Inom lägenheter ska varje lampputtag ha en egen tändfunktion.</p> <p>Strömställare för vägguttag och anslutningspunkt för ljusarmaturer på balkonger och uteplatser tillhörande lägenhet ska vara i utförande med lägesindikering.</p> <p>63.F BELYSNINGSSYSTEM Belysning badrumsskåp ska vara 550 mm 2x15W lysrör 230V JFB-HF Kungsör 755012-HF (Art.nr 280389). Armatyr i badrumstak ska vara Plafondarmatur 2x18W HF A-collection (Art.nr 9810083) Opalglob ska vara 150/84,5 (Art.nr 7906003)</p> <p>63.H ELVÄRMESYSTEM Maskinutrustning i tvättstuga ska anslutas via eluttag där CEE-uttag används för maskiner i 3-fasutförande.</p> <p>Maskinutrustning i torkrum ska anslutas fast via säkerhetsbrytare. Vid plats för tvätt ska vägguttag kombinerat med timer anordnas för strykjärn. Inom lägenhetskök samt inom</p>			

	Dokument EI och tele 2020	Sidnr 20(23)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson
		Projektnr
		Datum 2019-11-12
Status KFAB STANDARD		Ändr.dat Bet
Kod	Text	
	<p>lokaler och allmänna utrymmen innehållande kök- /pentryfunktion ska vägguttag kombinerat med timer anordnas för kaffebyggare.</p> <p>Inom lokaler och allmänna utrymmen ska kokplattor i köks-/pentryutrustning styras av antingen timerfunktion i enheten eller via extern timerfunktion som påverkas vid enheten.</p> <p>Elektriska handdukstorkar ska vara i fast utförande med 4 st. väggfästen och i utförande för dold infälld ledningsanslutning i de fall infälld installation utförs. Elektrisk handdukstork ska vara försedd med väl synligt placerad inbyggd strömställare med driftindikeringslampa. Handdukstork som inte går på hushållsel förses med ej bortkopplingsbar timer max 2 timmar.</p> <p>Elektrisk golvvärme ska dimensioneras för att utgöra komfortvärme och ska styras av en elektronisk termostat med rumsplacerad manöverenhet som styr anläggningen via en golvgivare.</p> <p>63.J MOTORDRIFTSYSTEM Maskinutrustning inkopplas via säkerhetsbrytare för att uppfylla rekommendationer i SEK Handbok 418.</p> <p>64 TELESYSTEM</p> <p>64.BCD Flerfunktionsnät för telekommunikationssystem</p> <p>Allmänt Ett ledningsnät för data och telefoni med TP-kablar med utförande som ett oskärmat kategori 6- nät ska utföras.</p> <p>Utöver detta nät ska även ett koaxialkabelnät med antennuttag enligt kod 64.ECC/2 utföras. Den följande texten gäller för lägenheter. För lokaler ska anges vilka krav och vilket utförande som ska gälla.</p> <p>Detaljkrav - TP-nät Nätet ska utföras som ett TP-nät utgående från ställ vid plats för nätbolagets överlämningspunkt. Nätbolaget bygger fibernät fram till överlämningspunkt. I mindre anläggningar finns enbart en överlämningspunkt. I större – mer utbredda – anläggningar kan flera överlämningspunkter finnas så att TP-nätets ledningslängder ej blir förlånga. Nätstrukturen ska bygga på att ingen aktiv utrustning tillhörande fastighetsägaren eller nätbolaget ska finnas i lägenheten men att hyresgästen själv får stå för switch i</p>	

	Dokument EI och tele 2020	Sidnr 21(23)
	Projektnamn STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson
Status KFAB STANDARD		Datum 2019-11-12
Kod	Text	
<p>mediacentral i varje lägenhet för att hålla flera uttag i lägenheten aktiva. TP-nätet utförs med en kabel till mediacentral i varje lägenhet. Från mediacentral i lägenheten utförs ett stjärnnät med TP-kablar uppkopplade på en patchpanel i mediacentralen till RJ-45-uttag på olika platser i lägenheten.</p> <p>I mediacentralen finns även ett kabel-tv-uttag vilket gör det möjligt att via kabel-tv-systemet distribuera internet- och IP-telefonfunktioner via datanätet.</p> <p>Standard Nätet ska uppfylla krav för länkklass E enligt SS-EN 50173-1. Uppmätning av ledningsnätet för att verifiera att detta uppfyller åberopad standard ska utföras.</p> <p>Ställ på centrala platser utanför lägenheter Ställ förses med paneler med RJ-45-kontakter för utgående kablar för vilka kontaktering utförs. Ställen disponeras i samråd med nätbolaget med plats för nätbolagets aktiva utrustning. Vid varje ställ ska finnas 2 st. 2-vägs vägguttag 230 V på egen grupp för aktiv utrustning. Ställ placeras i låsbart utrymme och förses med uppvärmning och ventilation för att uppnå klimatkrav enligt nätbolagets krav.</p> <p>Stamnät Stamnät för data i form av optofiberservis kommer att framdras av nätbolag.</p> <p>Spridningsledning (TP-nät) Spridningsledningsnät utfört som ett oskärmat kategori 6-nät Ledningsvägar ska väljas så att kabellängder minimeras.</p> <p>Uttag och kontaktdon Kontaktdon ska vara i oskärmat utförande enligt standard för kategori 6.</p> <p>Omfattning av uttag i bostäder redovisas under "Platsutrustningar" i denna standard.</p> <p>Mediacentral i lägenhet Mediacentral i lägenhet ska vara sammanbyggd med lägenhetens gruppcentral och ha enhetligt utförande med centralen.</p> <p>Mediacentral ska ha följande utförande: kapsling i vitlackerad metall med lucka och ventilation för bortföring av avgiven värme från aktiv utrustning samt med öppningar som möjliggör funktion för WLAN-sändare placerad inne i kapslingen plats för switch, router, converter, kabel-tv-modem mm inkl. hållare för dessa, minst plats för 4 st. aktiva enheter ska finnas i varje mediacentral 2 st. tvåvägs vägguttag 230 V patchpanel för TP-nät fördelare och uttag för kabel-tv-system, se kod 64.ECC/2</p>		

	Dokument EI och tele 2020	Sidnr 22(23)
	Projekt STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN	Handläggare Jan Kristensson
Status KFAB STANDARD		Datum 2019-11-12
Kod	Text	
	<p>märkning av patchpanel och förteckning över TP-nätet</p> <p>Till mediacentral levereras även patchkablar för samtliga till mediacentralen anslutna TP-uttag.</p> <p>Överlämningspunkt för media med korskopplingsplint i allmänt utrymme. Låsbart.</p> <p>Kanalisation för nätbolagets serviskablar Kanalisation för nätbolagets serviskablar i mark inom tomt samt i byggnad ska ingå med utförande i samråd med nätbolaget. Anläggningen skall utföras enligt SS-EN 50083 och Utsikts "Riktlinjer för byggnation av fastighetsnät". Ledningsnät inom lägenhet utförs som ett stjärnnät utgående från en fördelare i mediacentral. Fördelaren ska ha utgångar för att även i framtiden kunna ansluta kablar till uttag i tomidosor som anordnas enligt "Platsutrustningar" i denna standard. Uttag ska vara av typ multimediantag enligt Utsikts standard. Uttag placeras enligt "Platsutrustningar" i denna standard. Anläggningen skall planeras och injusteras av CANT-auktoriserad antenntekniker.</p>	
66	<p>SYSTEM FÖR SPÄNNINGSUTJÄMNING OCH ELEKTRISK SEPARATION</p> <p>Som minimikrav vid ny- eller ombyggnad gäller att anläggningen förses med ett system för huvudpotentialutjämning enligt Elinstallationsreglerna.</p> <p>Potentialutjämningsystem ska utföras enligt SEK Handbok 413.</p>	



Dokument
EI och tele 2020

Sidnr
23(23)

Handläggare
Jan Kristensson

Projektnamn
STANDARD FÖR PROJEKTERING OCH UTFÖRANDE AV
BYGG- OCH INSTALLATIONSARBETEN

Projektnr

Datum
2019-11-12

Status
KFAB STANDARD

Ändr.dat

Bet

Kod | Text

BILAGA 1

SAMMANSTÄLLNING ÖVER LÄMNAD DOKUMENTATION – EL- /TELESYSTEM I ANSLUTNING TILL SLUTBESIKTNING

OBJEKT:

FÖRETAG:

LEV:

EGENKONTROLL

Projekteringsskedet

Entreprenadskedet

PROVNINGSPROTOKOLL/INTYG

Isolationsmätning

Skyddsledares och skyddsutjämningsledares kontinuitet

Provning att fasledare är inkopplade i 1-poliga elkopplare

Provning motorskydds brytare

Mätning av driftströmmar och slingmotstånd i värmekabelanläggning

Mätprotokoll kabel-tv-system

Mätprotokoll flerfunktionsnät för telekommunikationssystem

Funktionsprovning

Samordnad funktionsprovning

*)