

EBL Prøveseksjonen



installatørprøven

E
K
S
A
M
E
N

Prøvedato

29. april 2010

Eksamenstid: 6 timer
Kandidater kan etter godkjenning ha utvidet tid.

Hjelpemidler: Alle trykte og skrevne hjelpemidler er tillatt til eksamen.

Eksempel:

Oppgaveark, egne notater og eventuelle vedlegg fra forberedelsesdelen

Alle gjeldende lover, forskrifter, normer og regler, for eksempel

- Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (fel)
- Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (fse)
- Elektriske lavspenningsinstallasjoner (NEK 400)
- Andre relevante lover, forskrifter, normer eller regler/rutiner for faget

Forskrift om systematisk helse- miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter
Andre relevante lover, forskrifter eller rutiner for arbeidsforhold og HMS

Leverandørkataloger
Tabeller og formelsamlinger
Håndbøker

Tegne- og skrivesaker (vi anbefaler å bruke blyant)
Kalkulator

Antall sider: Oppgavesettet har 4 tekstsider medregnet forsiden.

Vedlegg:

- A KAR-analyse
- B Data for ABB SACE T1 N
- C Data for ABB SACE T4 N
- D Bryteevner for ABB SACE T1 N og T4 N
- E Selektivitetsanalyse ABB SACE T1 N / T4 N

- 1 Generelle retningslinjer for besvarelse av prosjekteringsoppgaven
- 2 Generell beskrivelse av **Raskmat AS**
- 3 Bygningsmessige forhold
- 4 Tegningsliste (**tegningene er ikke stiftet til selve oppgaven**)
- 5 Enlinjet fordelings skjema
- 6 Beregnede feilstrømmer

Det forventes at du svarer på **alle** spørsmålene i eksamensoppgaven.

Besvarelsen skal være utarbeidet på en måte som gjør det mulig å utføre anlegget ut fra aktuelle tegninger, beskrivelser og/eller prosjektplan.

For at besvarelsen skal bedømmes til bestått må den prosjekterte installasjonen være elsikker og egnet til forutsatt bruk.

For å sikre at det prosjekterte anlegget er egnet til formålet vil din besvarelse bli gjenstand for en helhetlig elsikkerhetsmessig vurdering.

OPPGAVE 1

Raskmat AS vil sette opp et stort belyst reklameskilt og en fjernstyrt bom med videoovervåking ute ved hovedveien. For å forsyne belyningsutstyret, porten og eventuelt øvrig utstyr er planen å montere et lite fordelingskap ved bommen. Avstanden ut til fordelingskapet er beregnet til 95 meter. Totalt effektuttak forventes å kunne bli 4 kW.

- a) Dimensjoner og dokumenter tilførselskabelen til fordelingskapet ved bommen i henhold til retningslinjene i **Vedlegg 1**. Du kan regne med at det er plass til å montere overstrømsvern i hovedfordelingen.
- b) Vedlegg 6 viser to forskjellige feilstrømmer for hvert tverrsnitt. Gi en forklaring på hvorfor strømmene er forskjellige, og hvilke forutsetninger som ligger til grunn for beregningene av disse strømmene.

OPPGAVE 2

Belysningsanlegget og tilførsler til det gamle produksjonsutstyret i rom 136 skal fjernes. Det skal installeres nytt belysningsanlegg og nødvendig utstyr for den nye lakseburgerproduksjonen. Produksjonsutstyret leveres som en enhet, og styreskapet skal monteres på maskinen.

- a) Planlegg og tegn inn ny belysningsinstallasjon i rom 136. Kursen(e) tas fra fordeling +VC.

Tilførselskabelen til det nye styreskapet i rom 136 er en PFSP Al 3 x 50/16 mm² som er forlagt på kabelstiger fra +VC og frem til styreskapet.

Det er fabrikkmontert et hovedvern av type ABB SACE T4 N ($I_n = 80$ A) i det nye skapet, og tilførselskabelen er kortslutningsbeskyttet i +VC med et vern av type ABB SACE T1 N ($I_n = 160$ A).

- b) Kontroller person- og kabelbeskyttelsen for tilførselskabelen til styreskapet i henhold til kravene i NEK 400.
- c) Vurder selektiviteten mellom kortslutningsvernet og overbelastningsvernet som er installert på kursen til styreskapet.

OPPGAVE 3

Østneset Elektro AS har hatt problemer med å skaffe seg kvalifisert arbeidskraft, men de får etter hvert kontakt med en nederlandsk elektriker.

- a) Hva må avklares og gjennomføres før firmaet ditt kan sende den nederlandske elektriker ut på selvstendige oppdrag?

I tiden som kommer skal **Raskmat AS** kjøre flere skift i produksjonen. Bedriften ønsker at noen av de ansatte skal kunne betjene underfordelingene, og legge inn automatsikringer, mindre effektbrytere og termiske releer som eventuelt løser ut på kveldstid. Driftssjefen ber ditt firma om hjelp til å gi skiftformennene nødvendig kompetanse.

- b) Gi en redegjørelse om opplegg, innhold og tidsrammer du mener bør ligge til grunn for en slik opplæring.
- c) Hvilke forpliktelser påtar **Raskmat AS** seg ved å innføre et system der noen av de ansatte kan betjene tavler og vern som i utgangspunktet er beregnet for sakkyndige personer?

OPPGAVE 4

I forbindelse med montering av nytt utstyr i kontorbygget satt en av montørene en lærling i gang med å flytte en stikkontakt over himlingen. I forbindelse med flyttingen ble lærlingen utsatt for strømgjennomgang da hun kom bort i den ene fasen, samtidig som hun holdt i en metallisk himlingsprofil. Lærlingen ble hengende fast før hun etter en tid falt ned fra gardintrappa hun sto i. Da montøren kom til stede var lærlingen ved bevissthet.

Det er ønskelig at du i størst mulig grad konkretiserer svarene på spørsmålene nedenfor i forhold til kravene i *Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter* og i *Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg*.

- a) Beskriv så konkret som mulig hva som må gjøres umiddelbart etter en situasjon tilsvarende det som er beskrevet ovenfor.
- b) Hvilke tiltak skal/bør gjennomføres i etterkant av en ulykke tilsvarende det som er beskrevet i innledningen til oppgaven?
- c) Hvilket konkret ansvar har henholdsvis lærlingen, montøren, installatøren og bedriftens styre for at hendelser som er beskrevet ovenfor ikke skal oppstå?
- d) Lag et forslag til en generell arbeidsinstruks for arbeidsoppdrag der det skal foretas endringer i og/eller installeres nytt utstyr på en eksisterende kurs.
- e) I hvilken grad kan lærlinger arbeide alene og/eller selvstendig?

GENERELLE RETNINGSLINJER FOR BESVARELSE AV PROSJEKTERINGSOPPGAVEN

I forbindelse med prosjekteringsoppgaven er det viktig at både kandidat og sensor har en felles forståelse av hva som forventes av en slik besvarelse.

I størst mulig grad skal besvarelsen tilsvare det man som **faglig ansvarlig** (installatør) ville gjort etter en forespørsel fra en kunde. Det viktigste med prosjekteringsoppgaven er allikevel å gi sensor mulighet til å vurdere om kandidaten har en helhetlig forståelse av de forhold som inngår i prosjekteringen av en elektrisk installasjon. I tillegg til konkrete svar i form av merkestrøm på vern, kabeldimensjoner og liknende må kandidaten også beskrive hvordan og hvorfor disse valgene er gjort.

Generelle forhold

Det er viktig at kandidaten beskriver de vurderingene som er gjort av ytre påvirkninger.

Tegninger skal utføres med allment aksepterte symboler, og de skal ha en kvalitet som gjør dem egnet **tilarbeidstegninger for en montør**. Tegningene skal også være utformet på en slik måte at de gir kunden nødvendig forståelse av punkt- og utstyrs plassering. Av tegninger og/eller annen dokumentasjon skal det gå frem hvordan installasjonen er delt opp i et passende antall kurser, sett ut fra både funksjon, drift, vedlikehold og sikkerhet.

Dimensjonering av kabler og vern

Alle kabelverrsnitt skal som et **minstekrav** velges ut fra strømføringsevne ved relevante referanseinstallasjonsmetoder, korreksjonsfaktorer og andre aktuelle forutsetninger. Når det gjelder beskyttelse mot **overbelastning, elektrisk sjokk og kortslutning**, vil det gå frem av oppgaveteksten hvilke (eller hvor mange) kurser det er nødvendig å foreta **full dokumentasjon** av.

Det er ikke et hovedpoeng å kunne beregne eksakte kortslutningsstrømmer i installasjonen, men heller å kunne vurdere kortslutningsstrømmer og utkoblingstider, for eksempel med utgangspunkt i beregnede verdier som følger med forberedelsesdelen og oppgaveteksten.

NB! Dokumentasjonen må i nødvendig grad inneholde utløsekraft, formler og henvisninger, slik at sensor kan følge resonnetet som ligger til grunn for dokumentasjonen.

For jordfeilbrytere, jordfeilvarslingsutstyr, automatsikringer, effektbrytere og eventuelle andre vern skal besvarelsen i nødvendig grad inneholde vurderinger om hvorvidt de karakteristiske egenskapene ved vernet er tilpasset den aktuelle installasjonen. Stikkord i denne sammenhengen kan være

- bryteevne, personers egenskaper (bruk)
- selektivitet, gjennomsluppet energi
- merkestrøm, samtidighet, forankoblede vern osv.
- andre relevante opplysninger

Belysning

I besvarelsen bør ønsket belysningsnivå antydes. Lyskilder (type), antall armaturer og plasseringen av dem velges ut fra erfaringstall og/eller opplysninger som er gitt i forberedelsesdelen eller oppgaveteksten. Se også materiell og utstyr.

Varme

Varmekilder og nødvendig effekt velges ut fra erfaringstall, eventuelt supplert med opplysninger om bygningsmessig utførelse og andre relevante opplysninger som er gitt i forberedelsesdelen eller oppgaveteksten. Se også materiell og utstyr.

Materiell og utstyr

Dersom man velger utstyr med kapslingsgrad ut over IP2X (eventuelt IP10B), skal dette kommenteres og begrunnes. Er utelukkende slikt utstyr benyttet innenfor et område, kan det gis en felles begrunnelse. Dersom det må settes i verk spesielle tiltak med hensyn til montasje, plassering, bruk eller vedlikehold av materiell/utstyr, skal dette kommenteres.

Helse, miljø og sikkerhet

Det er viktig at kandidaten i størst mulig grad gjør seg konkrete refleksjoner knyttet til de aktuelle problemstillingene og ikke bare fremfører generelle betraktninger.

Raskmat AS

Postboks 230
5678 Østneset

Telefon: 12 34 56 78
Telefaks: 12 34 56 79



Historikk

Det som i dag er **Raskmat AS**, ble etablert i 1972. De første årene drev firmaet mest med leieproduksjon og pakking av flytende og tørre næringsmidler.

Etter hvert som produksjonen økte, ble det gjennomført flere mindre utbyggingsprosjekter. I begynnelsen av 1990-årene bestemte bedriftsforsamlingen at **Raskmat AS** skulle endre profil, og det ble satt i gang en større utbygging. Etter utvidelsen disponerte bedriften en bygningsmasse på vel 3000 m². Produksjons- og lagerarealene har en gulvflate på vel 2000 m², inkludert kjøle- og fryserom med et volum på til sammen 1500 m³. Kontorer, verksteder, service- og velferdsarealer dekker nesten 1000 m².

I 2007 førte bedriften opp et frittstående nybygg med en grunnflate på 500 m², delvis i to etasjer. Bygget inneholder et serviceverksted for bedriftens varebiler, mens de øvrige lokalene leies bort.

Produksjon

Selv om leieproduksjon fortsatt vil utgjøre en betydelig del av omsetningen, satser bedriften sterkt på egne produkter. **Raskmat AS** har allerede blitt markedsledende på bløtstekt løk, et produkt som lages av skrelt og snittet norsk kepaløk fritert i vegetabilsk olje. For å underbygge den nye profilen ytterligere har bedriften satset på leveranser av hamburgere og lakseburgere til gatekjøkken og andre storforbrukere.

Ellers vil produktspekteret hovedsakelig bestå av peanøtter, potet- og ostechips og diverse andre tørre næringsmidler pakket i bokser og poser. Bedriften produserer også gulrotskiver som fryses ned og distribueres til kantiner og storkjøkken rundt om i landet. En mindre produksjonsavdeling tapper diverse krydderoljer og dressinger på flasker.

For å utnytte lagerkapasiteten bedre har **Raskmat AS** inngått en avtale som innebærer at lokalene blir transittlager for en større dagligvareleverandør. For å kunne gi bedre service til det lokale næringslivet har ledelsen ved **Raskmat AS** kjøpt inn egne varebiler.

Ansatte

Raskmat AS har 110 ansatte på hel- og deltid. For inneværende budsjettperiode er målsettingen en omsetning på 122 millioner kroner. Deler av produksjonen går for tiden i to skift. Bedriften har egen vedlikeholdsavdeling med snekkere, mekanikere og en bedriftselektriker.

Helse, miljø og sikkerhet

Raskmat AS ønsker å fremstå som en bedrift med trygge og sikre arbeidsplasser, med et godt arbeidsmiljø og en lav skadefrekvens. Dette skal man oppnå ved hjelp av et internkontrollsystem som er utviklet i samarbeid mellom ledelsen og de ansatte.

Beskyttelse av det ytre miljøet mot skadelige utslipp, god utnyttelse av råvarer, materiell og andre produksjonsfaktorer er høyt prioritert hos **Raskmat AS**. Som en konsekvens av denne målsettingen legges det kontinuerlig vekt på energiøkonomiserende tiltak.

BYGNINGSMESSIGE FORHOLD:

Gammelt bygg:

- Alle produksjonslokaler har 6 m takhøyde. Kontorer og lignende har standard takhøyde og nedsenket himling.
- Yttervegger har relativt dårlig isolasjon etter dagens standarder.

Tilbygg (oppført 1991 – 1994):

- Takhøyde 6 m i produksjons- og lagerlokaler, og 4 meter i kontor- og velferdslokaler.
- Kontorer, korridorer, kantine, garderober og trimrom har nedsenket systemhimling.
- Takkonstruksjonen består av profilerte aluminiumsplater med isolasjon i mellom.
- Ytterveggene er bygd opp av en stålbjelkekonstruksjon isolert med Glava. Utvendig er de dekket med profilerte aluminiumsplater, og innvendig med trefiber og/eller gipsplater.
- Innvendige skillevegger er utført som stålstenderverk kledd med gipsplater.
- Ytter- og innervegger har en overflatebehandling som er tilpasset bruken av de forskjellige områdene.
- Isolasjonsnivået følger anbefalinger gitt i dagens bygningslov.

TEKNISKE ANLEGG

Ventilasjonsanlegg:

I forbindelse med ombyggingen er det installert et nytt balansert ventilasjonsanlegg med varmeveksler. Byggets totale effektbehov (ventilasjons- og transmisjonstap) er beregnet til 30 W/m³, og ventilasjonsanleggets varmebatteri og varmeveksler dekker 70 % av dette.

Det resterende effektbehovet dekkes av elektriske varmekilder som er tilpasset behovene i de respektive områdene.

Elektrisk anlegg:

Tidligere delte **Raskmat AS** forsyningstransformator med et par andre næringsbygg. Som følge av utbyggingen ble de andre næringsbyggene tilknyttet en ny transformator, og den opprinnelige transformatoren forsyner i dag kun elektriske installasjoner som tilhører **Raskmat AS**. Samtidig ble forbindelsen fra transformatoren og til byggets hovedfordeling betydelig forsterket.

Den eksisterende bygningsmassen dekkes i grove trekk av det opprinnelige elektriske anlegget. I tillegg er det planlagt og delvis installert fire fordelinger som skal forsyne de nye elektriske installasjonene.

Hovedfordeling:

Fordelingen er plassert i rom 109. Før utvidelsen var alt elektrisk utstyr montert i et gulvskap med modulmål 1250 x 525 x 1800 mm (b x d x h). For å få plass til større hovedvern og vern for nye hovedkurser er fordelingen utvidet med et nytt modulsap med målene 750 x 525 x 1800 mm. Det nye skapet er montert i direkte tilknytning til det gamle.

Jording:

I den opprinnelige elektriske installasjonen er det foretatt følgende tilkoblinger til hovedjordskinna som er plassert i rom 109:

- Kobberweld som ligger under dreneringen rundt den gamle grunnmuren. Etter alt å dømme er denne også koblet sammen med et maskenett som er lagt under hele det opprinnelige bygget.
- Utjevningsforbindelse til vann og avløpsrør (soil)
- Beskyttelsesledere for utgående kurser

Under utbyggingen på 1990-tallet ble det lagt en kobberweld rundt tilbygget, og denne er også tilkoblet hovedjordskinna i hovedfordelingen.

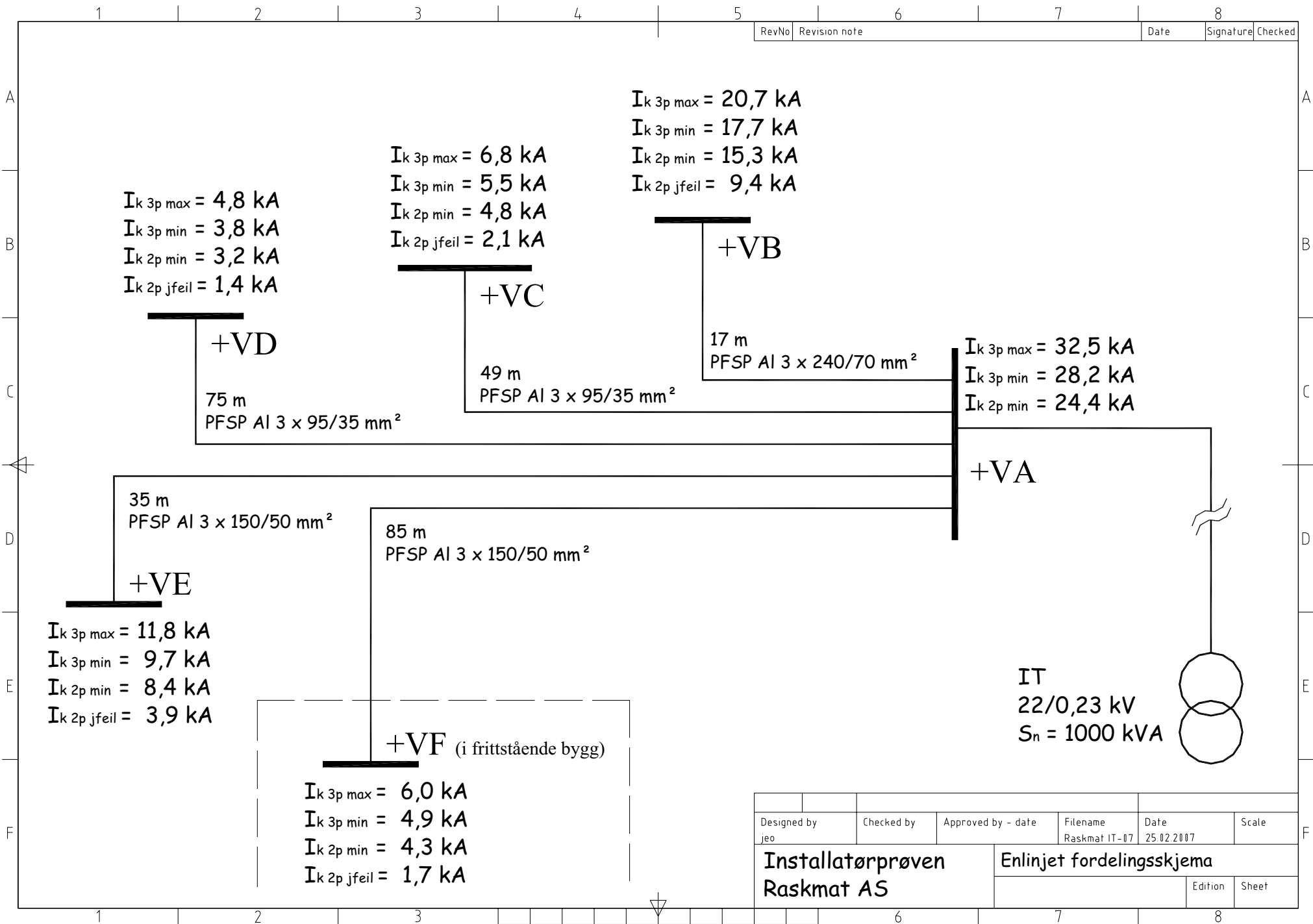
TEGNINGSLISTE

Tegningene er ikke stiftet sammen med selve oppgaven.

Tegning nr. 5.10-A Blankt ark for egne tegninger eller skisser

Tegning nr. 5.48 Plantegning for rom 136 (1:50)

Tegning nr. 5.48-B Plantegning uten produksjonsutstyr for rom 136 (1:50)



Designed by jeo	Checked by	Approved by - date	Filename Raskmat IT-07	Date 25.02.2007	Scale
Installatørprøven Raskmat AS			Enlinjet fordelings skjema		
				Edition	Sheet

BEREGNEDE FEILSTRØMMER

Hovedfordeling + VA		
$I_{k\ 3p\ max}$	[kA]	32,46
$I_{k\ 3p\ min}$	[kA]	28,15
$I_{k\ 2p\ max}$	[kA]	28,22
$I_{k\ 2p\ min}$	[kA]	24,39
$I_{jordfeil\ min}$	[kA]	26,69

Underfordeling + VC		
$I_{k\ 3p\ max}$	[kA]	6,84
$I_{k\ 3p\ min}$	[kA]	5,46
$I_{k\ 2p\ max}$	[kA]	5,93
$I_{k\ 2p\ min}$	[kA]	4,78
$I_{jordfeil\ min}$	[kA]	2,06

Styreskap for lakseburgerproduksjon		
$I_{k\ 3p\ max}$	[kA]	3,76
$I_{k\ 3p\ min}$	[kA]	2,99
$I_{k\ 2p\ max}$	[kA]	3,26
$I_{k\ 2p\ min}$	[kA]	2,57
$I_{jordfeil\ min}$	[kA]	1,01

FEILSTRØMMER FOR UTGÅENDE KABLER FRA HOVEDFORDELINGEN +VA

Fordelingen har egen jordelektrode. Utgående kurser er maksimalt 95 meter.							
Tverrsnitt (mm²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25
$I_{k\ 2p\ min}$ (kA)	0,078	0,127	0,204	0,305	0,51	0,804	1,251
$I_{jordfeil\ min}$ (kA)	0,039	0,063	0,102	0,153	0,257	0,407	0,497

KAR 123

Min. Dok. nivå B

Anb. Dok. nivå B



Bygningstype Vekttall : 3 Poeng : 15	5	<input checked="" type="checkbox"/> Industri- og lagerbygg	
Virksomhet Vekttall : 3 Poeng : 21	1 5 8 1	<input checked="" type="checkbox"/> Kjent virksomhet <input checked="" type="checkbox"/> Sannsynlig endring av virksomhet over tid <input type="checkbox"/> Spesielle forhold knyttet til strømbrudd <input checked="" type="checkbox"/> Virksomhet med sakkyndig driftspersonell	
Type arbeid Vekttall : 2 Poeng : 12	6	<input checked="" type="checkbox"/> Ombygging / rehabilitering	
Eksisterende dokumentasjon Vekttall : 2 Poeng : 0	2 6 6 6 4	<input type="checkbox"/> Samsvarserklæring skal foreligge og den mangler <input type="checkbox"/> Kursfortegnelse mangler <input type="checkbox"/> Det er behov for dokumentasjon av fordelinger og den mangler <input type="checkbox"/> Det er behov for installasjonstegninger og de mangler <input type="checkbox"/> Befaringsrapport om tilstand av nyere dato foreligger ikke	
Nett-tilførsel Vekttall : 1 Poeng : 0	5 3 0 4	<input type="checkbox"/> Dokumentasjon av nettets kortslutningsytelse mangler <input type="checkbox"/> Dokumentasjon av netteiers vern og kabel/linje mangler <input type="checkbox"/> Stikkledning er lufttrekk <input type="checkbox"/> Krav til leveringskvalitet utover krav gitt i NEK EN 50160 er stillt	
Funksjonelle krav Vekttall : 3 Poeng : 12	2 2 8 0 4 8	<input type="checkbox"/> Spesielle krav til oppdeling av installasjon foreligger <input type="checkbox"/> Styrings-/BUS-/datasystemer inngår i installasjonen <input type="checkbox"/> Brann / nødlys / sikkerhetssystemer inngår i installasjonen <input type="checkbox"/> Prosess- og produksjonstekniske anlegg uten konsekvens for den totale installasjonen inngår <input checked="" type="checkbox"/> Prosess- og produksjonstekniske anlegg med konsekvens for den totale installasjonen inngår <input type="checkbox"/> Nødstrømforsyning inngår i installasjonen	
Ytre påvirkninger Vekttall : 3 Poeng : 18	1 5 5 5	<input checked="" type="checkbox"/> NEK 400, Tabell 51A, normale forhold <input type="checkbox"/> EX-områder <input checked="" type="checkbox"/> Elektromagnetisk sameksistens <input type="checkbox"/> NEK 400, kap. 481.3, forhøyet fare	AA4, AB5, AC1, AD4, AE1, AF3, AG2, AH2, AK1, AM-1-2, AM-2-2, AM-3-2, AM-8-1, AM-9-2, AM-21, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA1, BC3, BD1, BE1, CA1, CB2
Tekniske krav Vekttall : 4 Poeng : 16	4 4 4 4 4 4 4 4 8	<input type="checkbox"/> Spesielle krav til spenningsfall(max/min driftsspenning) er stillt <input checked="" type="checkbox"/> Krav til dokumentert selektivitet er gitt <input type="checkbox"/> Installasjonen kan gi unormale overharmoniske strømmer og spenninger <input type="checkbox"/> Installasjonen inneholder motorer som kan gi store startstrømmer <input type="checkbox"/> Installasjonen inneholder tunge motordrifter som er intermitterende eller sykliske belastninger <input type="checkbox"/> Spesielle sikkerhetskrav til fordelinger er stillt <input type="checkbox"/> Installasjonskrav i rømningsveier <input type="checkbox"/> Tekniske løsninger avviker fra NEK 400	
Arbeidsomfang Vekttall : 4 Poeng : 20	5	<input checked="" type="checkbox"/> <= 1 månedsverk	
Arbeidets varighet Vekttall : 3 Poeng : 9	3	<input checked="" type="checkbox"/> <= 1 måned	
Raskmat AS	Dato: 28.03.2010		
 Østneset Elektro AS	Rom 136		
	KAR-analyse		
		vs. 1.2 05.08.2002	Side 1

ABB T1 N 160 / 160 A

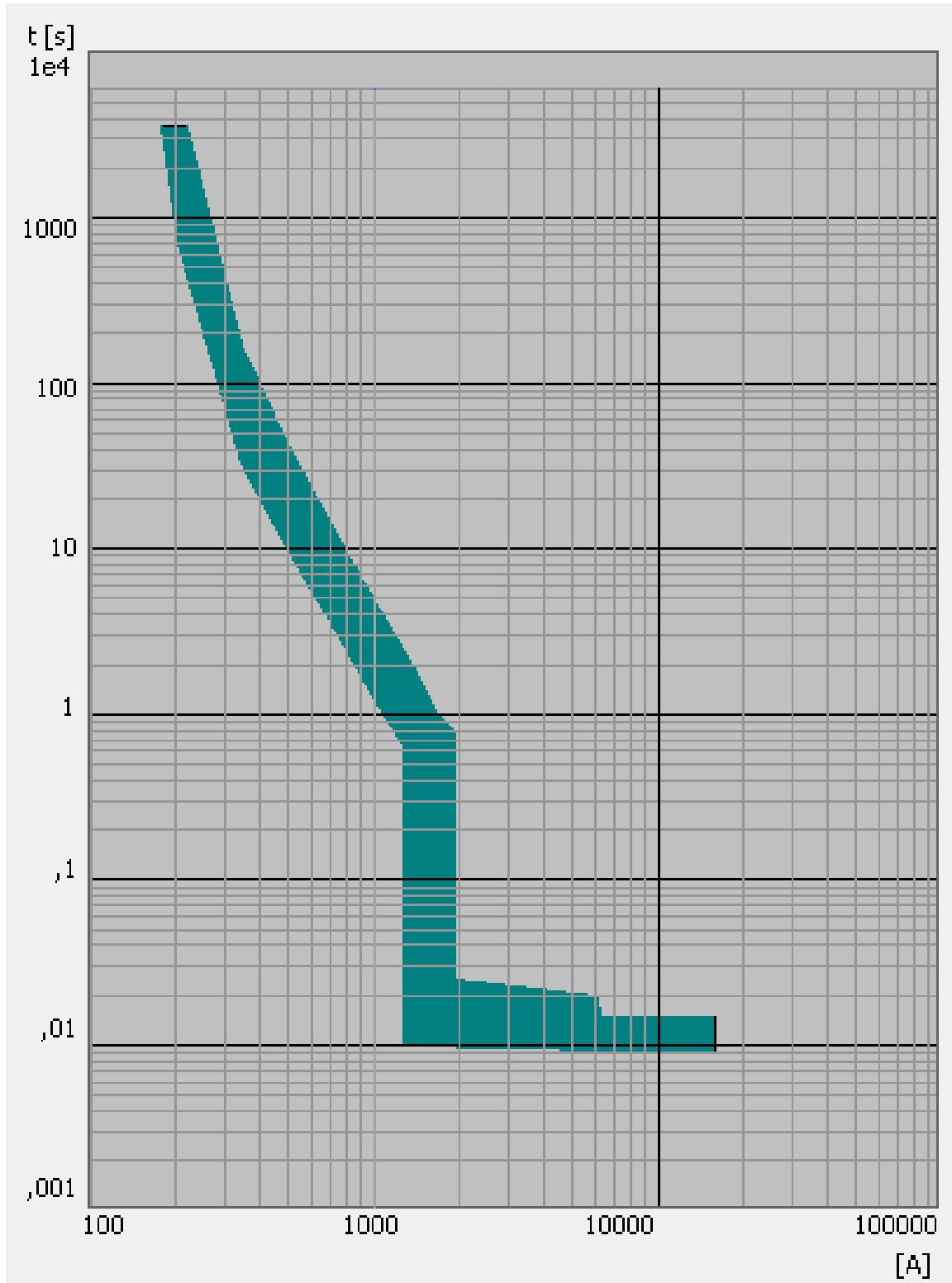


ABB T1 N 160 / 160 A 230 V

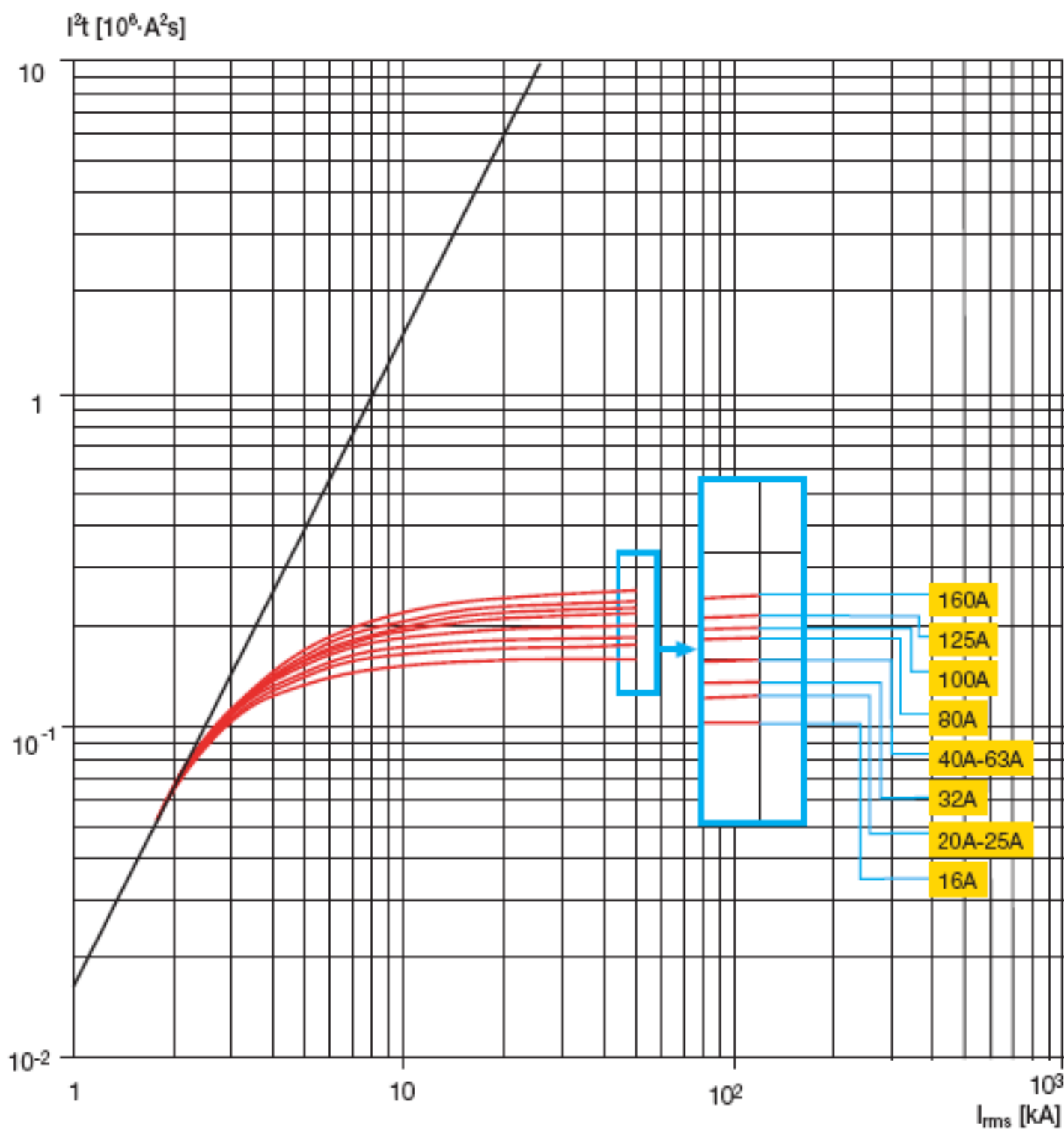


ABB T4 N 250 / 80 A

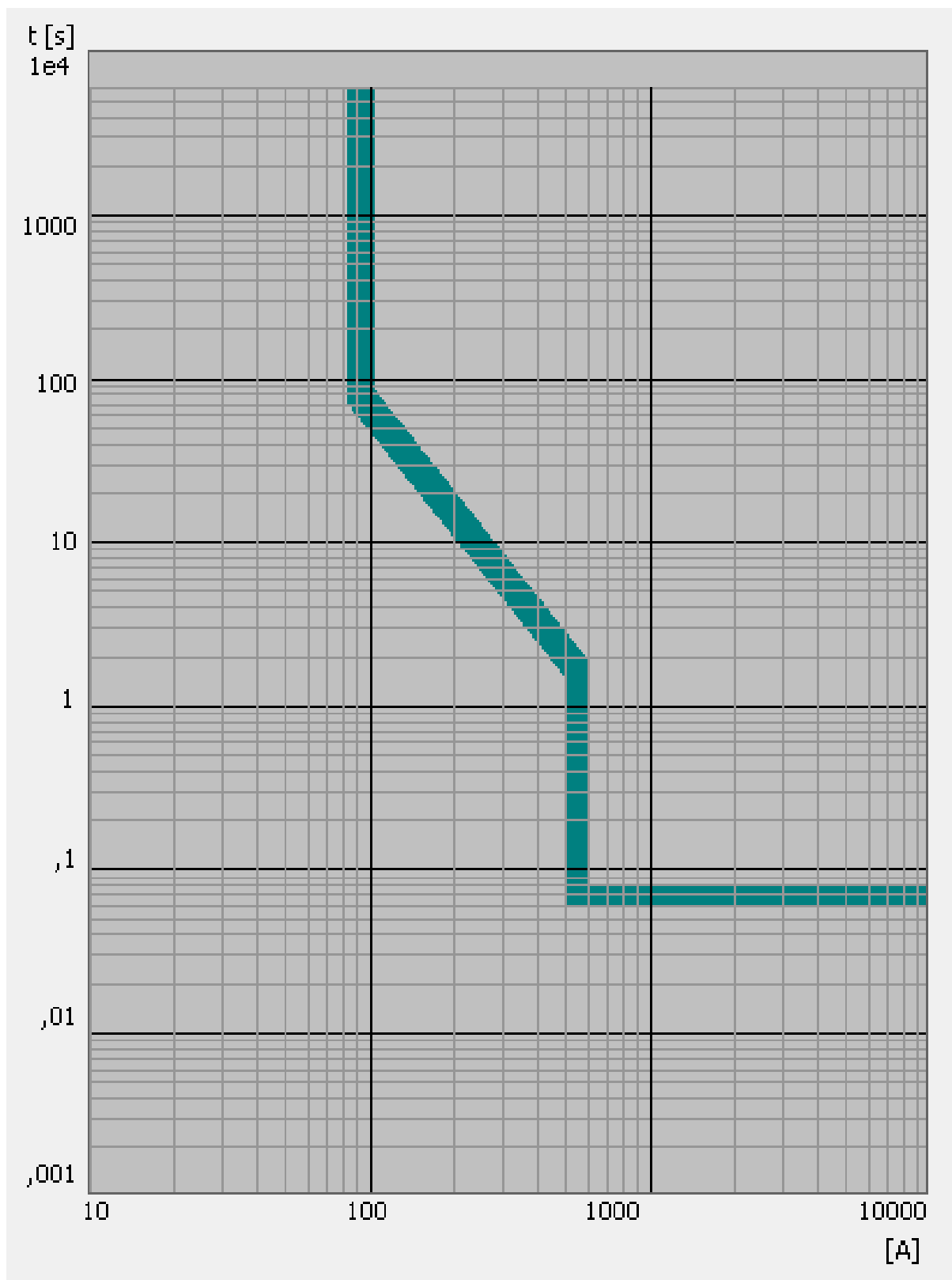
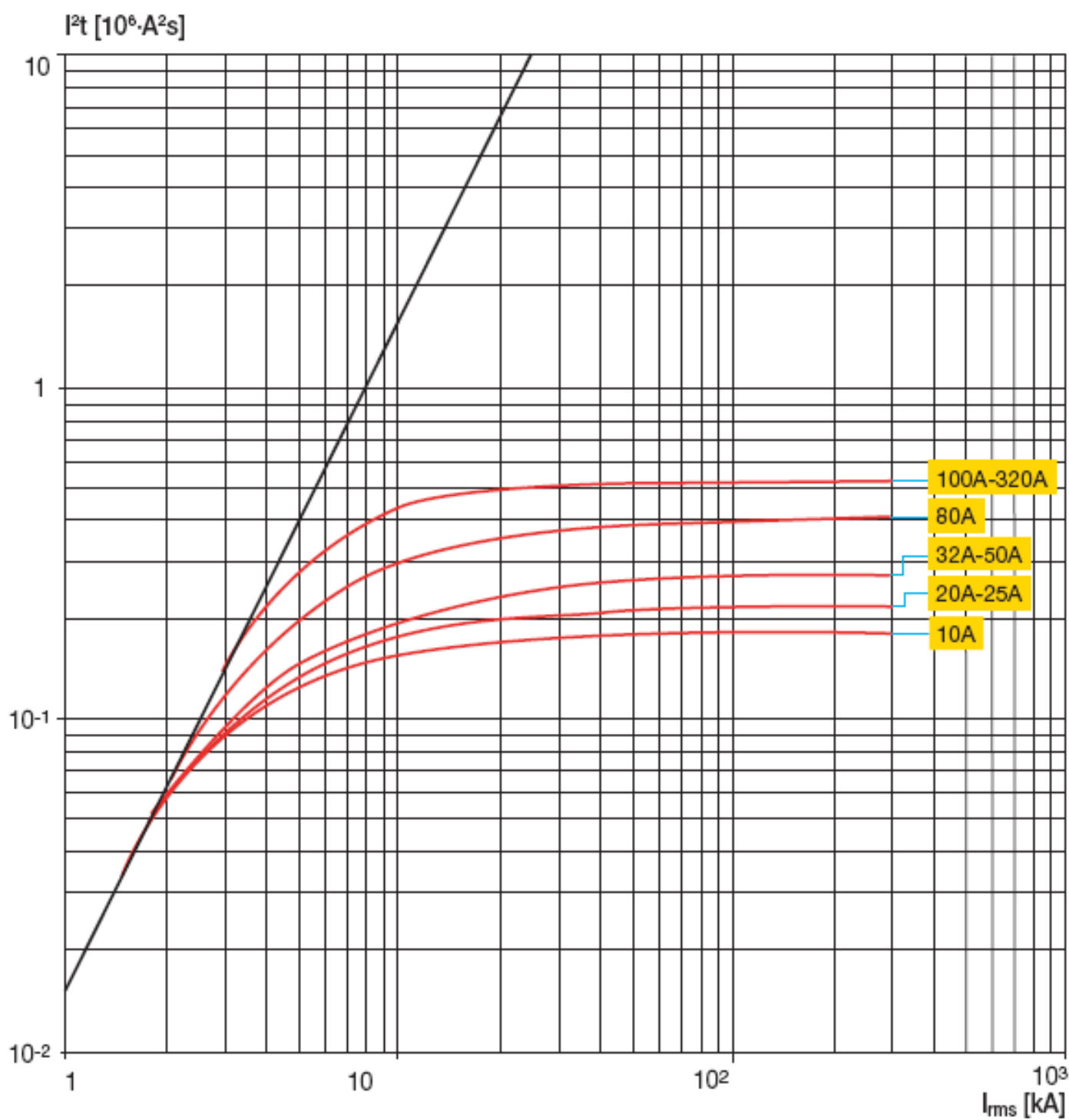


ABB T4 N 250 / 320 A 230 V



Effektbrytere for kraftdistribusjon

Tekniske data

		Tmax T1 1P	Tmax T1			Tmax T4			
Nominell merkestrøm, Iu [A]	[A]	160	160			250/320			
Poler	[Nr]	1	3/4			3/4			
Nominell servicespenning, Ue	(AC) 50-60 Hz [V]	240	690			690			
	(DC) [V]	125	500			750			
Nominell impuls spenning , Uimp	[kV]	8	8			8			
Nominell isolasjon spenning , Ui	[V]	500	800			800			
Test spenning for standard frekvens i 1 min.	[V]	3000	3000			3500			
Bryteevne ved korts lutning , Icu		B	B	C	N	N	S	H	L
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[kA]	25*	25	40	50	65	85	100	120
(AC) 50-60 Hz 380/415 V	[kA]	-	16	25	36	36	50	70	85
(AC) 50-60 Hz 440 V	[kA]	-	10	15	22	30	45	55	75
(AC) 50-60 Hz 500 V	[kA]	-	8	10	15	25	30	36	50
(AC) 50-60 Hz 690 V	[kA]	-	3	4	6	6	7	8	10
(DC) 250 V - 2 poler i serie	[kA]	25 (at 125 V)	16	25	36	36	50	70	85
(DC) 250 V - 3 poler i serie	[kA]	-	20	30	40	40	55	85	100
(DC) 500 V - 2 poler i serie	[kA]	-	-	-	-	-	-	-	-
(DC) 500 V - 3 poler i serie	[kA]	-	16	25	36	36	50	70	85
(DC) 750 V - 3 poler i serie	[kA]	-	-	-	-	-	-	-	-
Bryteevne ved korts lutning , Ics									
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[%Icu]	75%	100%	75%	75%	100%	100%	100%	100%
(AC) 50-60 Hz 380/415 V	[%Icu]	-	100%	100%	75%	100%	100%	100%	75% (70 kA)
(AC) 50-60 Hz 440 V	[%Icu]	-	100%	75%	50%	100%	100%	100%	75%
(AC) 50-60 Hz 500 V	[%Icu]	-	100%	75%	50%	100%	100%	100%	75%
(AC) 50-60 Hz 690 V	[%Icu]	-	100%	75%	50%	100%	100%	100%	75%
Maks nominell slut teevne ved korts lutning , Icm									
(AC) 50-60 Hz 220/230 V	[kA]	52.5	52.5	84	105	143	187	220	264
(AC) 50-60 Hz 380/415 V	[kA]	-	32	52.5	75.6	75.6	105	154	187
(AC) 50-60 Hz 440 V	[kA]	-	17	30	46.2	63	94.5	121	165
(AC) 50-60 Hz 500 V	[kA]	-	13.6	17	30	52.5	63	75.6	105
(AC) 50-60 Hz 690 V	[kA]	-	4.3	5.9	9.2	9.2	11.9	13.6	17
Utlø sertid utkobling (415 V)	[ms]	7	7	6	5	3	3	3	3
Bruks kategori (IEC 60947-2)		A	A			A			
Referanse standard		IEC 60947-2	IEC 60947-2			IEC 60947-2			
Skille bryter funksjon		■	■			■			
Vern:	Termomagnetisk								
	T fast, M fast	■	-			-			
	T justerbar, M fast	-	■			■			
	T justerbar, M justerbar (5...10 x In)	-	-			-			
	T justerbar, M fast (3 x In)	-	-			■ ⁽⁶⁾			
	T justerbar, M justerbar (2.5...5 x In)	-	-			-			
	Kun elektromagnetisk	-	-			■ (MF up to In 12.5 A)			
	Elektronisk	-	-			■			
	PR221DS	-	-			-			
	PR222DS	-	-			-			
	PR223DS	-	-			-			
	PR231/P	-	-			-			
	PR232/P	-	-			-			
	PR331/P	-	-			-			
	PR332/P	-	-			-			
Ut skiftbare vern									
Varianter		F	F			F-P			
Tilkobling fast		FC Cu	FC Cu-EF-FC CuAl-HR			F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R			
plugg -inn		-	-			F-FC Cu-FC CuAl-EF-ES-R			
ut trekkbare		-	-			-			
Montasje på DIN skinne		-	DIN EN 50022			DIN EN 50022			
Mekanisk levetid	[No. operations]	25000	25000			25000			
	[No. Hourly operations]	240	240			240			
Elektrisk levetid @ 415 V AC	[No. operations]	8000	8000			8000			
	[No. Hourly operations]	120	120			120			
Fysisk størrelse - fast bryter	3 poler W [mm]	25.4 (1 pole)	76			90			
	4 poler W [mm]	-	102			120			
	D [mm]	70	70			70			
	H [mm]	130	130			130			
Vekt fast	3/4 poler [kg]	0.4 (1 pole)	0.9/1.2			1.1/1.5			
plugg -inn	3/4 poler [kg]	-	-			1.5/1.9			
ut trekkbare	3/4 poler [kg]	-	-			-			

Tilkoblings koder
F = Front
EF = Front forlenget
ES = Front forlenget - spredere
FC Cu = Front for kopper kabel
FC CuAl = Front for CuAl cables

R = Baksside tilkobling
HR = Baksside - horisontal skinne
VR = Baksside - vertikal skinne
HR/VR = Baksside horisontal/vertikal tilkobling
MC = Multikabel

F = Fast bryter
P = Plugg-inn bryter
W = Uttrekkbare bryter

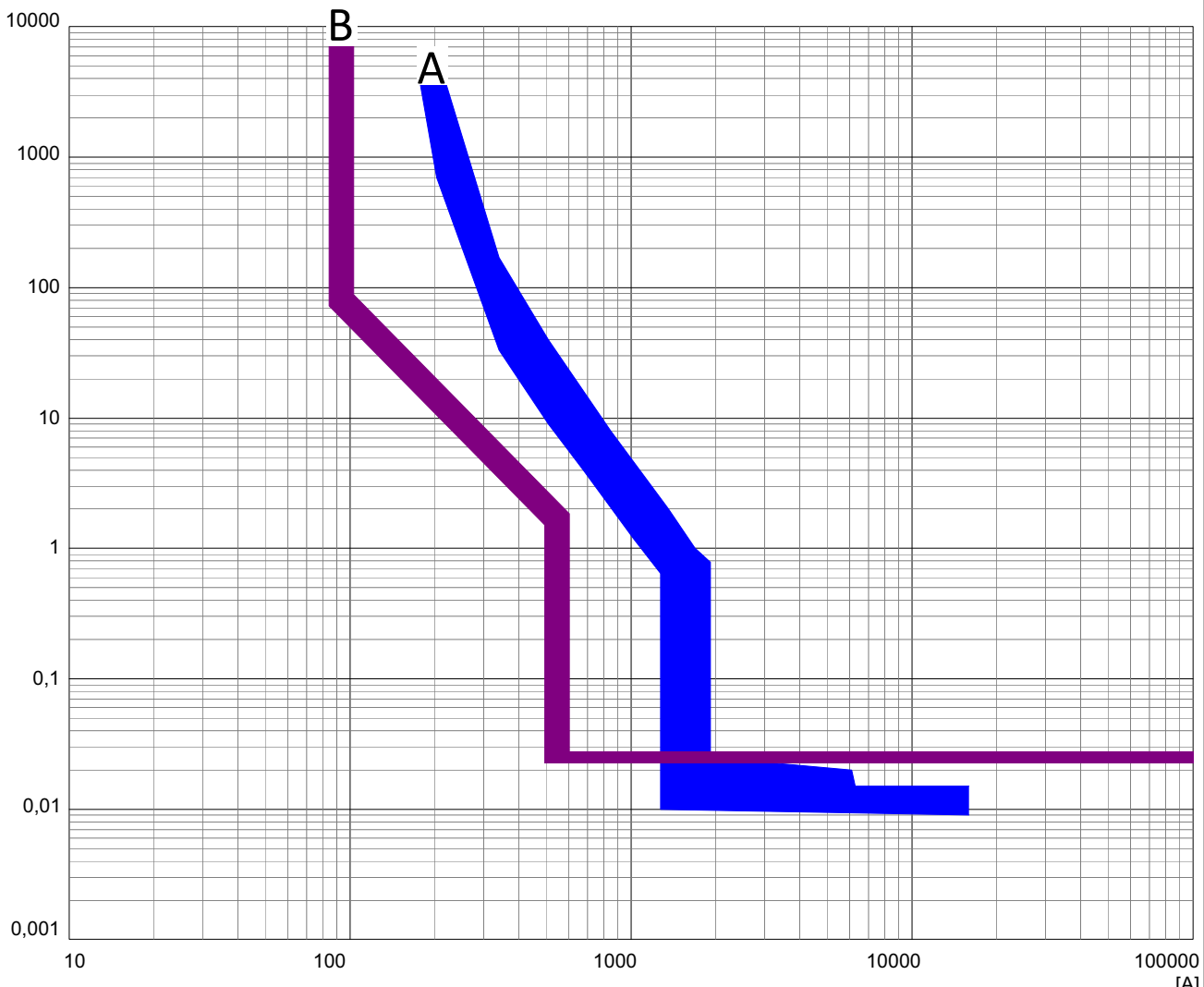
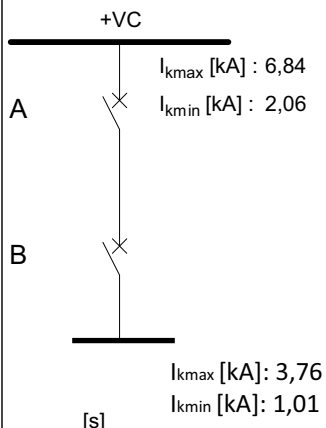
⁽⁷⁾ Bryteevnen for 16 og 20A er 16kA

Selektivetsanalyse

Kurs nr.: K-23

Vern	Fabrikkat	Type	I_n [A]
A	ABB SACE	T1 N 160 R 160	160
B	ABB SACE	T4 N 250 R 80	80

Vern	Selektivitet [A]	Selektivetskriterie	Bestemmende vern
A - B	1280	Strøm/tid-kurver	



Anleggets adresse: Raskmat AS 5678 Østneset	Anlegg: Rom 136	Dato: 29.03.2010 18:37:00
Østneset Elektro AS 5678 Østneset	Fordeling +VC	NEK400:2006 230 V IT
febdok 5.0.35 13.01.2010		Side 1 av 1