

Selektiivisyys (1-1-29) ohjelman esittely

Selektiivisyys ohjelma on Microsoft Excel ohjelmalla tehty laskentasovellus. Ohjelmat toimitetaan @Microsoft Office Excel 2007 XML-pohjaisessa, makroja sisältävässä tiedostoformaattissa (. XLSM). Jos sinulla on käytössä vanhempi versio Excel ohjelmasta, ilmoita siitä tilauksen yhteydessä.

Selektiivisyys ohjelmalla voidaan luoda **26 erilaista** sähköteknistä käyrää logaritmi - logaritmi kaaviopohjalle. Ohjelmaan liittyy myös tuki tiedosto eri valmistajien laitteiden suojauskäyrien tallentamiseen.

Selektiivisyys ohjelmalla on mahdollista tarkastella eri suojienvälistä selektiivisyyttä. Lisäksi ohjelmaa voi käyttää apuvälineenä, kun haetaan sopivia asetteluarvoja suojukselle ja havaintomateriaalina opetustarkoituksiin.

Seuraavilla sivuilla on kuva käyttöliittymästä ja ote käyttöoppaasta.

Ohjelma käyttöliittymä osa 1

Kaavion asteikot ja tekstit Min. Max. Syötetyt arvot

CHANGE Aika 0,001 s 10000 s Teksti Y-akseli Aika s CLEAR
 Virta 1 A 100 kA Teksti X-akseli Virta A

Verkon jännite U1 = 1 kV U2 = 1 kV Muuta kaikki Kaavio selitysosio HIDE
 UNHIDE

Raja-arvojen piirto

	Virta	Aika	Virta	Aika	Virta	Aika	Virta	Aika
Piste 1								
Piste 2								
Piste 3								
Kaavioteksti								

	Virta	Aika	Virta	Aika	Virta	Aika	Virta	Aika
Piste 1								
Piste 2								
Piste 2								
Kaavioteksti								

Kielen valinta Suomi

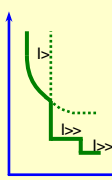
Ylivirtarele 1, vakio ja käänteisaika Inverssi 1 Käytössä

IEC kaava Very inverse Kaavat Oletusarvot Vakiot

Virta In, U2 A Kaavioteksti 13,5 β
 1 α

Asettelut I > *In t > /k I >> *In t >> s I >>> *In t >>> s
 A A A

Asettelu virtana A A A
 Virtatoleranssi ±% Aikatoleranssi ±s



Ohjelma käyttöliittymä osa 2

Ylivirtarele 2, vakio ja käännteisaika

Inverssi **1** Käytössä

IEC kaava Vakioaika Kaavat Oletusarvot Vakiot

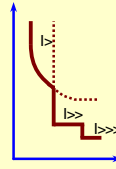
Virta In, U2 A Kaavioteksti

$I > I_n$ $t > /k$ $I >> I_n$ $t >> s$ $I >>> I_n$ $t >>> s$

Asettelut

Asettelu virtana A A A

Virtatoleranssi ±% Aikatoleranssi ±s



Ylivirtarele 3, vakio ja käännteisaika

Inverssi **0** Ei käytössä

IEC kaava Vakioaika Kaavat Oletusarvot Vakiot

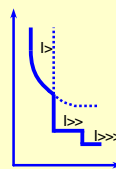
Virta In, U2 A Kaavioteksti

$I > I_n$ $t > /k$ $I >> I_n$ $t >> s$ $I >>> I_n$ $t >>> s$

Asettelut

Asettelu virtana A A A

Virtatoleranssi ±% Aikatoleranssi ±s



Ylivirtarele 4, vakio ja käännteisaika

Inverssi **0**

IEC kaava Vakioaika Kaavat Oletusarvot Vakiot

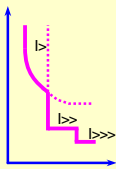
Virta In, U2 A Kaavioteksti

$I > I_n$ $t > /k$ $I >> I_n$ $t >> s$ $I >>> I_n$ $t >>> s$

Asettelut

Asettelu virtana A A A

Virtatoleranssi ±% Aikatoleranssi ±s



Ylivirtarele 5, vakio ja käännteisaika

Inverssi **0**

IEEE2 kaava Vakioaika Kaavat Oletusarvot Vakiot

Virta In, U2 A Kaavioteksti

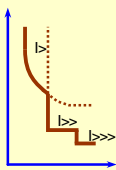
$I > I_n$ $t > /k$ $I >> I_n$ $t >> s$ $I >>> I_n$ $t >>> s$

Asettelut

Asettelu virtana A A A

Virtatoleranssi ±% Aikatoleranssi ±s

Oletusarvot: 1 A, 1 B, 1 C, 1 D, 1 E



I²t-suojarele 1

Virta In, U2 In A Kaavioteksti 1 Oletusarvot

Ylikuorma I 1 as t = 90 s kx = 9

Min. 0 A Oletusarvot 0 A Max. lx = 1,15

Virtaraja x In 12 Aikaraja s 1 s

Toleranssi virta ±x 1,05 1,2 Toleranssi aika ±% 20%

Ylivirta I> 1 Käytössä 0 t=k*I käytössä k = 100

Min. 10 as 0,08 s

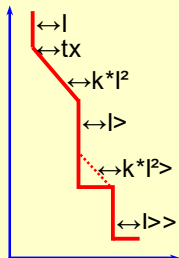
Toleranssi ±% 10% Oletusarvo Toleranssi aika ±% 15%

Momentti I>> 0 Ei käytössä

* 6 as Momentin laukaisuajat ± s

Min. 0 A Oletusarvot 0 A Max. Oletusarvot 0,04 0,015 s

Toleranssi ±% 10% Oletusarvo Max. Min.



Ohjelma käyttöliittymä osa 3

I²t-suojarele 2

Virta In, U2 In A Kaavioteksti Oletusarvot

Ylikuorma I 0,85 as s kx = lx =

Min. 0 A Oletusarvot Aikaraja s 1 s

Virtaraja x In 1,05 1,2 Tolerans.aika ± % 20 %

Ylivirta I> 1 Käytössä t=k*I käytössä k = 100

Min. 0 A Oletusarvo Toleranssi aika ± % 15 %

Momentti I>> 0 Ei käytössä Momentin laukaisuajat ± 0,04 0,015 s

* as Oletusarvo Oletusarvot Max. Min.

Toleranssi ± % 10 % Oletusarvo

Sulake 1

Oma valinta In U2 (A) Käyrän piirto U2

Kaavioteksti Oletus: Tasoitettu viiva

Toleranssi ± % Viivan muoto

Oma valinta

Aika										s
Virta U2										A

Sulake 2

Oma valinta In U2 (A) Käyrän piirto U2

Kaavioteksti Oletus: Tasoitettu viiva

Toleranssi ± % Viivan muoto

Oma valinta

Aika										s
Virta U2										A

Moottori

Oma valinta Un motor Käyrän piirto

Teho / nimellisjännite Ei käytössä

Oletusarvot $\sum I_m + I_b$

Nimellisvirta In	A cosφ	103,5	0,86	103,5 A
Käynnistysvirta Is	A cosφ	725	0,45	725 A
Käynnistysaika	s	6	Transientivirta	1268 A
Käynnistysvirran transientti	Kerroin	1,75	Maksimi virta	1521 A Ps
Keskuksen muu kuorma Ib	A cosφ	0,8		

Kaavioteksti Oletus:

Kaapelin kuorm.virta ja lyhytaikainen virtakest.

Konsentrinen johdin

Johdinmateriaali Poikkipinta Johdineristys Ei käytössä

Oletusarvot 1 Oletusarvot 50 250 C°

Aiku- ja loppulämpötila C°

Jatkuva kuormitusvirta Iz A k = 0,62 Aika s

Kaavioteksti

Ohjelma käyttöliittymä osa 4

Johdonsuojakatkaisija 1 — · · —

Laukaisukäyrä Nimellisvirta IEC 60947.2 IEC 60898

Kaavioteksti

Johdonsuojakatkaisija 2 — · · —

Laukaisukäyrä Nimellisvirta

Kaavioteksti

Vapaavalintainen käyrä 1 —————

Viivan muoto Tasoitettu viiva

Toleranssi ± % Kaavioteksti

Aika										S
Virta										A

Vapaavalintainen käyrä 2 —————

Viivan muoto Tasoitettu viiva

Toleranssi ± % Kaavioteksti

Aika										S
Virta										A

Vapaavalintainen käyrä 3 —————

Viivan muoto Suora viiva

Toleranssi käyrä 1 Kaavioteksti

Aika käyrä 1										S
Virta käyrä 1										A
Aika käyrä 2										S
Virta käyrä 2										A

Vapaavalintainen käyrä 4 —————

Viivan muoto Tasoitettu viiva

Toleranssi käyrä 1 Kaavioteksti

Aika käyrä 1										S
Virta käyrä 1										A
Aika käyrä 2										S
Virta käyrä 2										A

Vapaavalintainen käyrä 5 —————

Viivan muoto Tasoitettu viiva

Toleranssi käyrä 1 Kaavioteksti

Aika käyrä 1										S
Virta käyrä 1										A
Aika käyrä 2										S
Virta käyrä 2										A

Ols-Consult Oy

SELEKTIIVISYYS

Ote käyttöoppaasta

4.1 Ylivirtareleet

ANSI / IEEE standardin C37.112 mukaiset, käännteisaikavirtareleiden laukaisukäyrien kaava:

$$t = k \cdot \left[\frac{A}{\left(\frac{I}{I_{picup}} \right)^C - 1} + B \right]$$

jossa: t = laukaisuaika (s)
k = aseteltava vakio
I = vikavirta (A)
I_{picup} = nimellisvirta (A)
A, B ja C vakioita

Vakiot	A	B	C
Long time inverse	0,086	0,185	0,02
Long time very inverse	28,55	0,712	2
Long time extremely inverse	64,07	0,25	2
Moderately inverse	0,015	0,114	0,02
Very inverse	19,61	0,491	2
Extremely inverse	28,2	0,1217	2
Short time inverse	0,16758	0,11858	0,02
Short time extremely inverse	1,281	0,005	2

IEEE2 standardin mukaiset käännteisaikavirtareleiden laukaisukäyrien kaava:

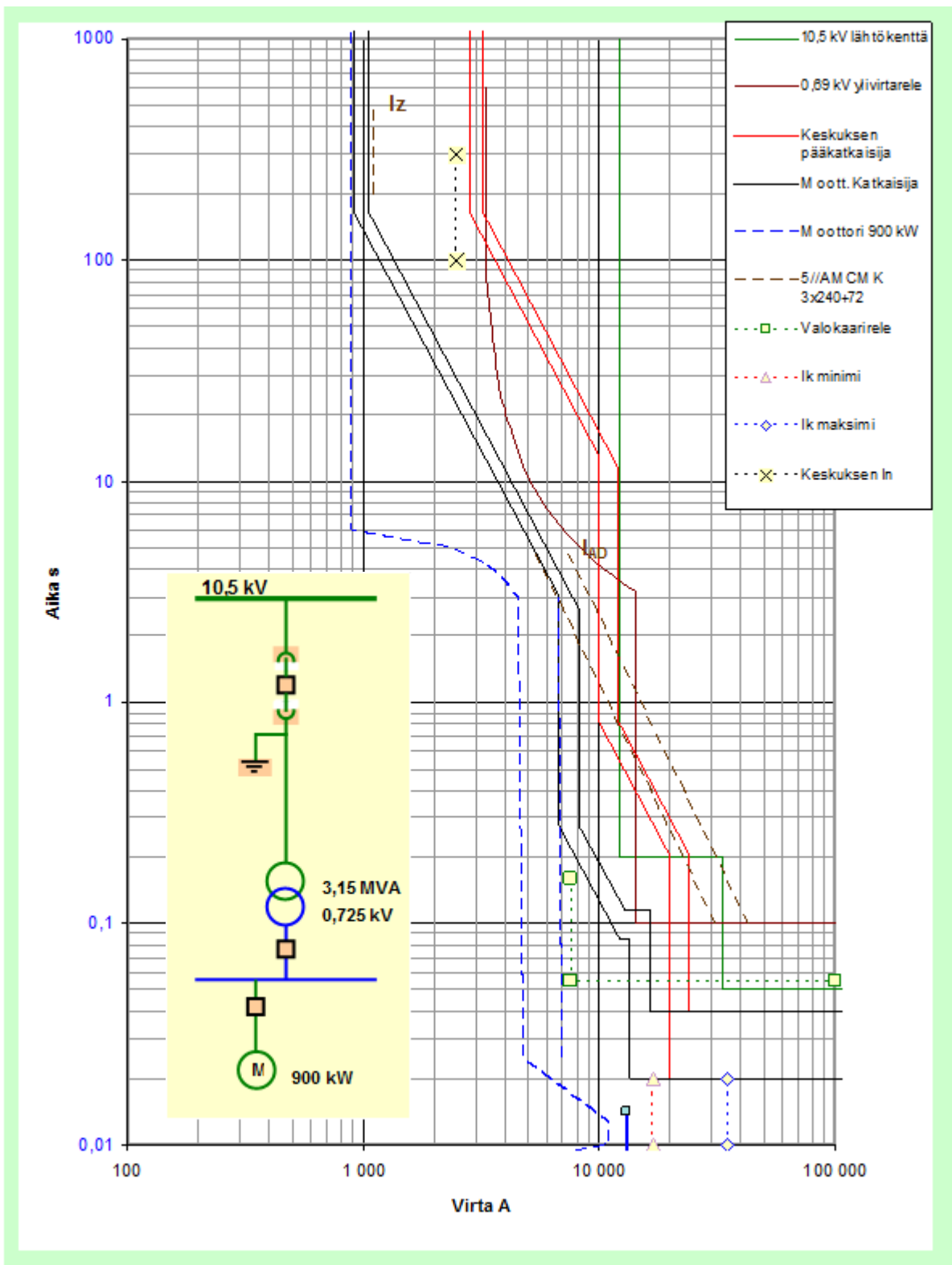
$$t = k \cdot \left[A + \frac{B}{\left(\frac{I}{I_{picup}} - C \right)} + \frac{D}{\left(\frac{I}{I_{picup}} - C \right)^2} + \frac{E}{\left(\frac{I}{I_{picup}} - C \right)^3} \right]$$

jossa: t = laukaisuaika sekunneissa
k = aseteltava vakio
I = vikavirta (A)
I_{picup} = nimellisvirta (A)
A, B, C, D ja E ovat vakioita

Vakiot	A	B	C	D	E
Moderately inverse	0,1735	0,6791	0,8	-0,08	0,1271
Normally inverse	0,0274	2,2614	0,3	-4,1899	9,1272
Very inverse	0,0615	0,7989	0,34	-0,284	4,0505
Extremely inverse	0,0399	0,2294	0,5	3,0094	0,7222

Relevalmistajat saattavat käyttää samoja nimityksiä käyristä kuin yllä vaikka vakiot eivät ole samoja. Tarkista siis vakiot käytetyn releen oppaista.

Alla on esimerkki Selektiivisyys ohjelmalla tehdystä katkaisijoiden selektiivisyys tarkastelusta



Käyttöliittymässä on kaaviopohja, johon piirtyy käyrät. Saman kaaviopohjan kaksoiskappale löytyy myös erilliseltä kaaviosivulta.

Ohjelman mukana on erillinen Excel tiedosto [Selektiivisyys-tuki](#), johon on kerätty esimerkkejä eri laitteiden laukaisukäyristä ja raja-arvoista. Tämän tiedoston tarkoitus on tukea [Selektiivisyys](#) ohjelmalla tehtäviä kaavioita. Ajatuksena on, että käyttäjä täydentää tiedostoa eri laitevalmistajien laiteista oman tarpeen mukaan. Tiedostoon on tätä varten luotu valmiiksi formattoituja keräilypaikkoja. Näin luodut kaaviopisteet siirretään kopio/liitä määräten toiminnoilla käytettäväksi ”Vapaavalintainen käyrä” osioihin.

Muuntajan kytkentävirtasäys

Sulake

E-lämpörele

Kontaktori

Kompakt_termo

I2t rele

Stotzi

Kaavio (apuväline jolla voi tarkistaa ja hakea käyrälle arvoja)

Muuntajan kytkentävirta				Öljymuuntajien tyypillisiä arvoja			Valuhartsimuuntajien tyypillisiä arvoja					
Lähde: ABB; QT technical Application Papers; Annex A.				Teho	ki	ti	Teho	ki	ti			
Lähde: ABB; QT technical Application Papers; Annex A.				kVA		s	kVA		s			
Kaava: $i_{kv} = \frac{k_i \cdot I_N}{\sqrt{2}} \cdot e^{-\frac{t}{\tau_i}}$				50	15	0,10	200	10,5	0,15			
				100	14	0,15	250	10,5	0,18			
				160	12	0,20	315	10,0	0,20			
				250	12	0,22	400-500	10,0	0,25			
				400	12	0,25	630	10,0	0,26			
Muuntajan kytkentävirran suhde nimellisvirtaan $k_i =$				20	630	11	0,30	800-1000	10,0	0,30		
$k_i \cdot I_n =$				1340 A	1000	10	0,35	1250	10,0	0,35		
Muuntajan ensiöpuolen nimellisvirta $I_n =$				67 A	1600	9	0,40	1600	10,0	0,40		
Kytkevän aikavakio $T_i =$				0,2 s	2000	8	0,45	2000	9,5	0,40		
Maksimi kytkentävirta rms				948 A	Pienillä muuntajilla $k_i = 12 \dots 20 \times I_n$							
Maksimi kytkentävirtasäyksen aika				0,005 s								
Nimellisvirran maksimi aika piirtoon				1000 s								
Piste				1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aika t =				0,005	0,02	0,066667	0,133333	0,222222	0,3	0,530	0,530	1000
Muuntajan kytkentävirta $i_{kv} =$				947,5	857,4	678,9	486,5	311,9	211,4	67,0	67,0	67,0
												s
												A