

# 6000:2012 433.1 Johtimien ja suojalaitteiden yhteen sovittaminen

Johdinta ylikuormitukselta suojaavan suojalaitteen ominaisuuksien on täytettävä seuraavat ehdot:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$



$$I_2 \leq 1,45 * I_Z$$



*Kirjoita nämä  
aina mitoituksen  
lähtökohdaksi ja  
selvitä, mitä eri  
virtasuureet  
tarkoittaa*

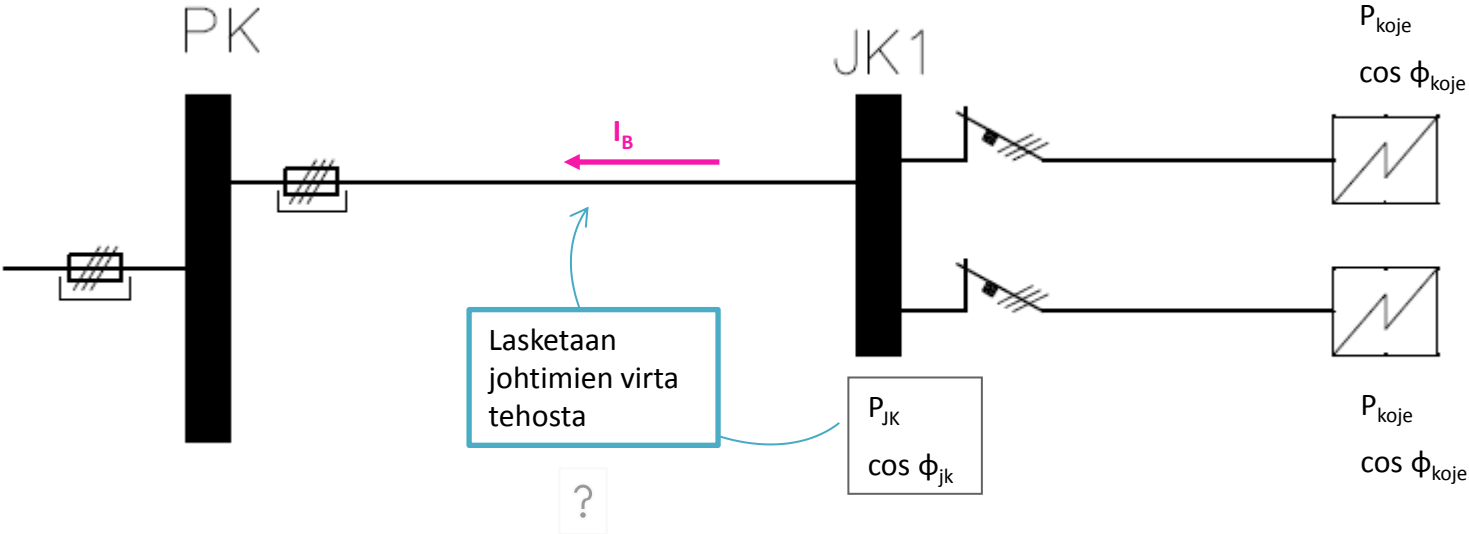
$I_B$  = virtapiirin mitoitusvirta

$I_Z$  = johtimen jatkuva kuormitettavuus(523)

$I_N$  = suojalaitteen mitoitusvirta

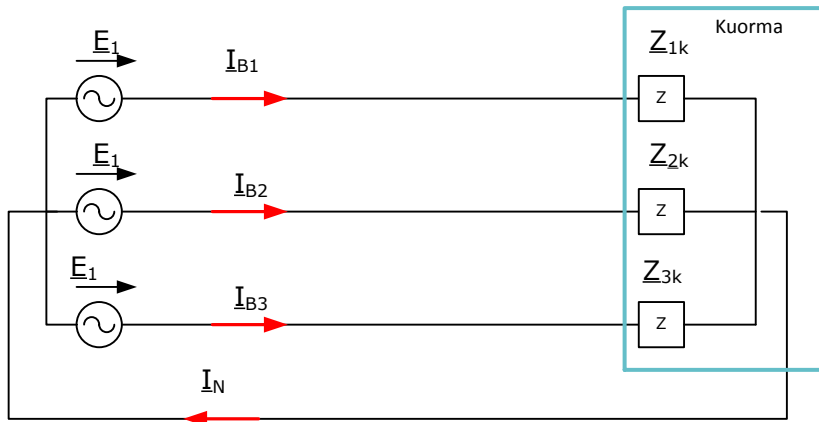
$I_2$  = virta, joka varmistaa suojalaitteen toimimisen sille määritellyssä tavanomaisessa toiminta-ajassa

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$



# Nousujohton virta

(yksinkertaistettu virtapiirikaavio)



Kolmivaihejärjestelmän pää- ja nousujohtojen mitoituksessa oletetaan kokonaiskuorman olevan symmetrinen

$$Z_{1k} = Z_{2k} = Z_{3k}$$

$$\cos \varphi_1 = \cos \varphi_2 = \cos \varphi_3 = \cos \varphi$$

⇒ Virrat saman suuruisia

$$I_{B1} = I_{B2} = I_{B3} = I_B$$

**3-vaiheisen tehon laskeminen:**

$$P = \sqrt{3} * U * I_B * \cos \varphi$$

U = pääjännite

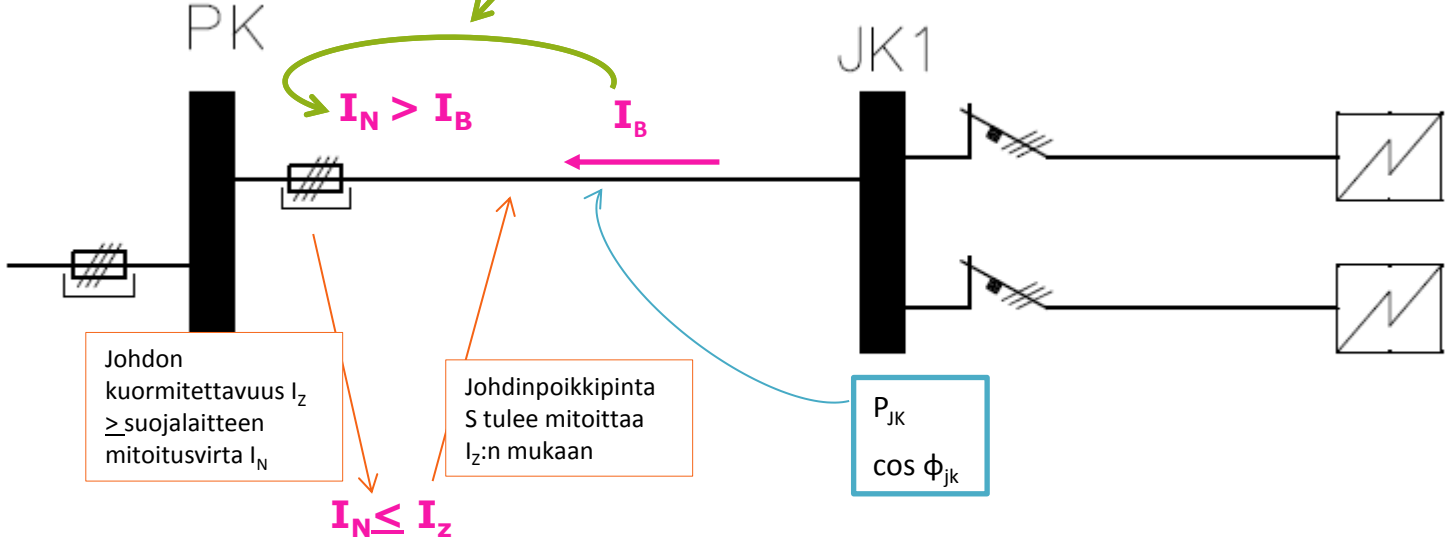
Jokaisessa vaihejohtimessa kulkeva kuormitusvirta

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \cos \varphi}$$



$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

Johtimia suojaavan suojalaitteen mitoitusvirta  $I_N$  tulee olla suurempi kuin kuormitusvirta  $I_B$



Toinen epäytälö 

$$I_2 \leq 1,45 * I_z$$

$I_2$  = virta, joka varmistaa suojalaitteen toimimisen suojalaitteelle määritellyssä tavanomaisessa toiminta-ajassa

- saadaan laitestandardista tai laitevalmistajalta
- riippuu suojalaitteen tyypistä



Sijoitetaan epäyhtälöön suojalaitteen mukainen toimintarajavirta  $I_2$

Sulake ( $I_N > 16 \text{ A}$ )  $I_2 = 1,6 * I_N$

$$\Rightarrow 1,6 * I_N \leq 1,45 * I_z$$

$$\Rightarrow \text{Johdon kuormitettavuus } I_z \geq 1,6 / 1,45 * I_N$$

Johdonsuojakatkaisija  $I_2 = 1,45 * I_N$

$$\Rightarrow 1,45 * I_N \leq 1,45 * I_z$$

$$\Rightarrow \text{Johdon kuormitettavuus } I_z \geq 1,45 / 1,45 * I_N$$

$$\Rightarrow I_z \geq I_N$$



# Suojalaitteen toimintarajavirta $I_2$

gG sulakkeet SFS-EN 269-1



Nimellisvirta	Alempi toimintarajavirta	Yli $I_2$ toimintarajavirta	Aika
$I_n \leq 4 \text{ A}$	$1,5 I_n$	$2,1 I_n$	1 h
$4 \text{ A} < I_n \leq 16 \text{ A}$	$1,5 I_n$	$1,9 I_n$	1 h
$16 \text{ A} < I_n \leq 63 \text{ A}$	$1,25 I_n$	$1,6 I_n$	1 h
$63 \text{ A} < I_n \leq 160 \text{ A}$	$1,25 I_n$	$1,6 I_n$	2 h
$160 \text{ A} < I_n \leq 400 \text{ A}$	$1,25 I_n$	$1,6 I_n$	3 h
$400 \text{ A} < I_n$	$1,25 I_n$	$1,6 I_n$	4 h

Esim.

Johdon kuormitettavuus  $I_z = 26 \text{ A}$

Kuinka suuri saa olla suojana

oleva gG-sulake ?

$$I_2 \leq 1,45 * I_z$$

$$I_2 = 1,6 I_N$$

$$1,6 I_N \leq 1,45 * 26 \text{ A} \Rightarrow I_N \leq 26 \text{ A} * 1,45 / 1,6 = 23 \text{ A} \Rightarrow$$

suojaava sulake voi olla enintään 20 A



# Suojalaitteen toimintarajavirta $I_2$

D-tyypin tulppasulakkeet CEE 16

<b>Tulppasulake D- tyyppi</b> <b>Nimellisvirta</b>	<b>Alempi toiminta- rajavirta</b>	<b><math>I_2</math> toiminta- rajavirta</b>	<b>Aika</b>
$I_n \leq 4 \text{ A}$	$1,5 I_n$	$2,1 I_n$	1 h
$4 \text{ A} < I_n \leq 10 \text{ A}$	$1,5 I_n$	$1,9 I_n$	1 h
$10 \text{ A} < I_n \leq 25 \text{ A}$	$1,4 I_n$	$1,6 I_n$	1 h
$25 \text{ A} < I_n \leq 63 \text{ A}$	$1,3 I_n$	$1,6 I_n$	1 h
$63 \text{ A} < I_n \leq 100 \text{ A}$	$1,3 I_n$	$1,6 I_n$	2 h
$100 \text{ A} < I_n \leq 200 \text{ A}$	$1,2 I_n$	$1,6 I_n$	3 h





# Suojalaitteen toimintarajavirta $I_2$

Johdonsuojakatkaisijat

Nimellisvirta		Terminen-laukaisu	$I_2$	Laukaisu-aika	Magneetti-laukaisu	Laukaisu-aika
B	$\leq 63$ A	$1,13 I_n$		$> 1$ h	$3 I_n$	$\geq 0,1$ s
			$1,45 I_n$	$< 1$ h	$5 I_n$	$< 0,1$ s
C	$\leq 63$ A	$1,13 I_n$		$> 1$ h	$5 I_n$	$\geq 0,1$ s
			$1,45 I_n$	$< 1$ h	$10 I_n$	$< 0,1$ s
D	$\leq 63$ A	$1,13 I_n$		$> 1$ h	$10 I_n$	$\geq 0,1$ s
			$1,45 I_n$	$< 1$ h	$20 I_n$	$< 0,1$ s

Esim.

Johdon kuormitettavuus  $I_2 = 26$  A

$$I_2 \leq 1,45 * I_z$$

Suojana johdonsuojakatkaisija.

$$I_2 \leq 1,45 * I_N$$

Kuinka suuri saa olla suojana oleva

johdonsuojakatkaisija?

$$1,45 I_N \leq 1,45 * 26 \text{ A} \Rightarrow I_N \leq 26 \text{ A} = 26 \text{ A} \Rightarrow$$

suojaava johdonsuojakatkaisija voi olla enintään 25 A

