



**Richtlijnen voor de evaluatie van de verliezen van een
netgebruiker met rechtstreekse aansluiting op
een HS/MS-post**

Inhoudstafel

1.	Richtlijnen voor de evaluatie van de verliezen van een netgebruiker met rechtstreekse aansluiting op een HS/MS-post	3
2.	Uitbreiding van de methode in het geval van LS-netwerken en gedecentraliseerde producties	4
3.	Evaluatie van de verliezen van een netgebruiker met rechtstreekse aansluiting op de HS/MS-post	7
3.1	Inleiding	7
3.2	Formule van Bérard	7
3.3	TIC Methode.....	7
3.4	De weerstand	8
3.5	Verdeling	9
3.6	Behandeling van 8 gevallen	9
3.6.1	Het geval WBL046	9
3.6.2	Verdeling in het geval TSL046.....	11
3.6.3	Samenvatting van de resultaten	12
3.7	Kenmerken van de kabels MS	22
3.8	Kenmerken van de kabels LS	27

1. Richtlijnen voor de evaluatie van de verliezen van een netgebruiker met rechtstreekse aansluiting op een HS/MS-post

De meting van de elektriciteitsverbruikers, die rechtstreeks aangesloten zijn op een HS/MS-post, moet zich in principe in deze post bevinden. In het geval men van deze algemene regel afwijkt, en de meting zich binnen de installaties van de netgebruiker bevindt, worden de verliezen tussen de HS/MS-post en het meetpunt niet genoteerd. Hiervoor dient een raming gemaakt te worden.

Gebaseerd op het punt 3 'Evaluatie van de verliezen van een netgebruiker met rechtstreekse aansluiting op de HS/LMS-post', worden de verliezen in de aansluiting geraamd volgens de formule van Bérard,

Men dient te beschikken over vaste gegevens en over maandelijkse variabele gegevens :

vaste gegevens, onveranderlijk zolang de configuratie van de aansluiting niet wijzigt :

- kenmerken van de aansluiting
aard van de kabel (aluminium of koper),
sectie,
lengte L van de aansluitkabels
- gemiddelde MS-spanning (= richtlijn) in de HS/MS post

maandelijkse variabele gegevens :

- aantal dagen in de maand
- piek in kW
- gemiddelde cosinus
- verbruik in kWh

Verschillende stappen :

Men bepaalt de verdeling van de belasting in de kabels door de omgekeerde verhouding te nemen van de weerstand bij 28°C van de kabel t.o.v. de equivalente weerstand van het geheel van de kabels genomen bij 28°C. Deze operatie kan automatisch uitgevoerd worden door het verdeelrooster in te vullen (enkel de grijze kolom invullen).

Men kiest de meest belaste kabel om de raming in % te maken.

Men bepaalt de gemiddelde stroom, die toelaat de waarde te vinden van de gemiddelde weerstand door de verhouding $r = f(i)$.

Het vermogenverlies wordt bepaald door de relatie $P_{kW} = 3rL_{tot}^2$ waarbij I_{tot} voortkomt uit de relatie $Vermogen_{tot} = Vermogen_{verliezen} + Vermogen_{gebruiker}$

De toepassing van de formule van Bérard, $P_{kWh}\% = P_{kW}\%(1/3 + 2/3 \times \text{benutt.} / \text{totaal aantal uren})$, geeft de raming van de verliezen in kWh.

De verliezen worden uitgedrukt in percenten met 3 cijfers na de komma. De tussentijdse berekeningen worden uitgevoerd met ten minste 4 cijfers na de komma. De coëfficiënten van de relatie $r = f(i)$ worden uitgedrukt met 10 cijfers na de komma.

In het interactief rooster 'berekening verliezen rechtstreekse gebruiker', volstaat het om in de grijze kolom, de 5 vaste gegevens in te voeren en elke maand de 4 variabele gegevens om het resultaat te bekomen.

2. Uitbreiding van de methode in het geval van LS-netwerken en gedecentraliseerde producties

- Dezelfde principes dienen toegepast te worden in het geval van een gebruiker van het LS-netwerk met rechtstreekse aansluiting op een MS/LS-cabine
- Dezelfde principes dienen toegepast te worden in het geval van een gedecentraliseerde productie waarvoor verliezen dienen geraamd te worden tussen de productie en de aansluitingspost

Rooster van de verdeelcoëfficiënt

26/05/03

	R28°/km	aantal c	R	1/R	Verdeelcoëfficiënt per kabelsectie	
					= R_{eq}/R	
400 alu	0,08029	2	0	0	0,0000	0,0000
240 alu	0,1290		0,0645	15,50388	0,5502	0,2751
150 alu	0,2126		0	0	0,0000	0,0000
95 alu	0,3302		0	0	0,0000	0,0000
400 cu	0,04847	2	0	0	0,0000	0,0000
240 cu	0,07775		0	0	0,0000	0,0000
150 cu	0,1279		0	0	0,0000	0,0000
120 cu	0,1578		0,0789	12,67427	0,4498	0,2249
95 cu	0,1990		0	0	0,0000	0,0000
$1/R_{eq} = \sum 1/R = 28,178$ $R_{eq} = 0,035488$					totaal controle 1,000 =100%	

NB : het geval TSL046 wordt als voorbeeld ingevoerd in het rooster, enkel de waarden invoeren in de grijze v

Berekeningsrooster verliezen rechtstreeks aangesloten MS gebruikers

R = f(i)	NBN C33-211	NBN C33-211	NBN C33-323
alu kabel 400	10 kV papier	12 - 15 kV papier	8-15 kV PRC I 4,29E-05 Cte 0,077371
240	I 8,61538E-05 Cte 0,124138462	I 0,0001 Cte 0,124	I 8,61E-05 Cte 0,124139
150	I 0,000164 Cte 0,20436	I 0,000178261 Cte 0,204217391	I 0,000187 Cte 0,204127
95	I 0,000321053 Cte 0,316789474	I 4,62651E-05 Cte 0,074706024	I 0,00037 Cte 0,316301
cu kabel 400	NBN C33-111 10 kV	NBN C33-111 12 - 15 kV	NBN C33-323 8-15 kV PRC I 2,32E-05 Cte 0,046652
240	I 4,62651E-05 Cte 0,074706024	I 5,18919E-05 Cte 0,074621622	I 4,2E-05 Cte 0,07477
150	I 8,25397E-05 Cte 0,122761905	I 8,96552E-05 Cte 0,12265172	I 8,68E-05 Cte 0,122697
120	I 0,000110714 Cte 0,151339286	I 0,000124 Cte 0,15114	I Cte
95	I 0,000154167 Cte 0,1906875	I 0,000168182 Cte 0,190477273	I 0,000172 Cte 0,19042

Formule van Bérard voor 1 kabel		met $r = f(i_{\text{gemiddeld}})$	
$V_{\text{gemiddeld}} = \text{kWh/uren}$	$I_{\text{gemiddeld}} = V_{\text{gemiddeld}}/1,73 \times U_{\text{xcos}}$		
$V_{\text{gemiddeld}} = 1547,00$	$I_{\text{gemiddeld}} = 91,07$		
V_{kW} ampères	$r = f(i_{\text{gemiddeld}})$	$3rI^2$	
$I_{\text{tot}} 146,96$	0,1320	9,407	0,3783%
V_{kWh}	$1/3V_{\text{kW}}\% + 2/3V_{\text{kW}}\%*$	benutt./tot uren	
0,1261%	0,2522%	0,62205	0,2830%

11/06/03

Identificatie	
Gebruiker	TSL046
Aansluiting	2x 240 alu + 2x120cu

Vaste gegevens	
Gemiddelde spanning in de HS/MS post	10,5 kV
Lengte van de aansluiting	1,1 km
Verdeling (komt uit het verdeelrooster)	0,2751 van de belasting
Weerstand (copiëren-plakken) $r = f(i) =$	8,62E-05 i 0,124138 cte

Variabele gegevens elke maand	
Totaal aantal uren	720 uren
Piek	9040 kW
Cosinus gebruik	0,934
	4048800 kWh

Tussentijds	
kW op de geselecteerde kabel	2486,946 kW
kWh op de geselecteerde kabel	1113844 kWh
Benutting	447,88 h

dagen	uren
31	744
30	720
29	696
28	672

Berekeningsrooster verliezen rechtstreeks aangesloten LS gebruikers

R = f(i) kabel	NBN C33-322 alu 1 kV EAXVB	NBN C33-121 (vervolg) 1 kV EVAVB	NBN C33-322 cu 1 kV EXVB
	240 I 9,02439E-05 240 Cte 0,124097561	185 I 5,76316E-05 185 Cte 0,098235526	300 I 2,99115E-05 300 Cte 0,059651327
	150 I 0,000193443 150 Cte 0,204065574	150 I 7,64706E-05 150 Cte 0,122852941	240 I 4,26263E-05 240 Cte 0,074760606
	95 I 0,000387234 95 Cte 0,31612766	120 I 0,000101639 120 Cte 0,15147541	185 I 6,56471E-05 185 Cte 0,098115294
	50 I 0,001167742 50 Cte 0,629322581	95 I 0,00014717 95 Cte 0,190792453	150 I 9,33333E-05 150 Cte 0,1226
		70 I 0,000240909 70 Cte 0,264386364	120 I 0,000130303 120 Cte 0,151045455
		50 I 0,00044 50 Cte 0,3804	95 I 0,000186207 95 Cte 0,190206897
	NBN C33-121 cu 1 kV EVAVB	35 I 0,000710345 35 Cte 0,513344828	70 I 0,000319149 70 Cte 0,263212766
	400 I 2,51786E-05 400 Cte 0,046622321	25 I 0,001234783 25 Cte 0,708478261	50 I 0,000378947 50 Cte 0,38131579
	300 I 0,0000302 300 Cte 0,059647		35 I 0,00091875 35 Cte 0,51021875
	240 I 3,91011E-05 240 Cte 0,074813483		25 I 0,001511111 25 Cte 0,704333333

Formule van Bérard voor 1 kabel		met $r = f(i_{\text{gemiddeld}})$	
$V_{\text{gemiddeld}} = \text{kWh/uren}$	$I_{\text{gemiddeld}} = V_{\text{gemiddeld}} / 1,73 \times U \times \cos$		
$V_{\text{gemiddeld}} = 29,17$	$I_{\text{gemiddeld}} = 43,23$		
V_{kW}	ampères	$r = f(i_{\text{gemiddeld}})$	$3rI^2$
I_{tot}	109,63	0,3329	3,961
			5,6582%
V_{kWh}	$1/3 V_{\text{kW}} \% \cdot 2/3 V_{\text{kW}} \% \cdot \text{benutt. / tot uren}$		
	1,8861%	3,7721%	0,416667
			3,4578%

11/06/03

Identificatie	
Gebruiker	BT
Aansluiting	95 alu EAXVB

Vaste gegevens	
Gemiddelde spanning in de MS/LS post	0,41 kV
Lengte van de aansluiting	0,33 km
Verdeling (komt uit het verdeelrooster)	1,0000 van de belasting
Weerstand (copiëren-plakken) $r = f(i) =$	0,000387 i 0,316128 cte

Variabele gegevens elke maand	
Totaal aantal uren	720 uren
Piek	70 kW
Cosinus	0,950
gebruik	21000 kWh

Tussentijds	
kW op de geselecteerde kabel	70 kW
kWh op de geselecteerde kabel	21000 kWh
Benutting	300,00 h

dagen	uren
31	744
30	720
29	696
28	672

3. Evaluatie van de verliezen van een netgebruiker met rechtstreekse aansluiting op de HS/MS-post

3.1 Inleiding

De meting van de elektriciteitsverbruikers, die rechtstreeks aangesloten zijn op een HS/MS-post, moet zich in principe in deze post bevinden. In het geval men van deze algemene regel afwijkt, en de meting zich binnen de installaties van de netgebruiker bevindt, worden de verliezen tussen de HS/MS-post en het meetpunt niet genoteerd. Hiervoor dient een raming gemaakt te worden. Deze wordt nader omschreven in dit hoofdstuk.

3.2 Formule van Bérard

Edmond Bérard heeft een formule opgesteld die geschikt is voor de raming van de verliezen voor een verbruiker met rechtstreekse aansluiting. Deze formule werd gepubliceerd in het tijdschrift ENERGIE onder de rubriek 'Nieuwe berekeningsmethode van ohmische verliezen in de netwerken'.

Bij deze methode wordt gebruik gemaakt van een tweelijnswerkingsdiagram waarvan de vorm verschilt in functie van de benutting.

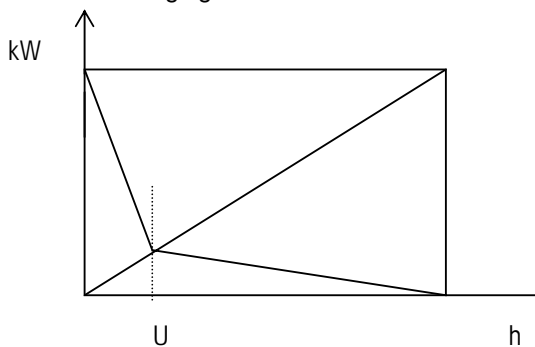


fig 5

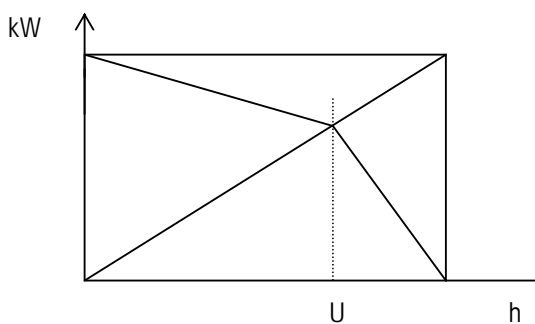


fig 6

Er wordt aangetoond dat de oppervlakte van het diagram de energie voorstelt wanneer de twee lijnen mekaar raken op de diagonaal ter hoogte van de overeenstemmende benutting, zoals weergegeven in de figuren 5 en 6.

In dat geval beantwoorden de verliezen in kWh aan volgende formule :

$$V_{kWh}\% = V_{kW}\%(1/3 + 2/3 \times \text{benutting} / \text{totaal aantal uren})$$

Een andere methode de 'TIC' methode genoemd, werd eveneens onderzocht met het doel aan te tonen dat de formule van Bérard een goede benadering geeft van de werkelijkheid.

3.3 TIC Methode

De TIC (geïnformatiseerde teleopname) stelt ieder kwartuur het aantal geleverde kWh ter beschikking. Wanneer verondersteld wordt dat het vermogen constant is gedurende één kwartuur vindt men :

$$V_{kWh} = \sum V_{kW_{1/4h}} \times 0,25 \text{ uur}$$

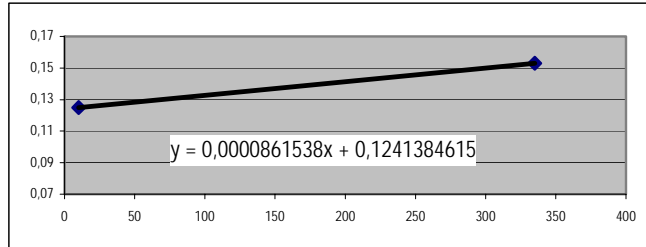
waarin $P_{kW_{1/4h}}$ het $\frac{1}{4}$ uur vermogenverlies vertegenwoordigt

3.4 De weerstand

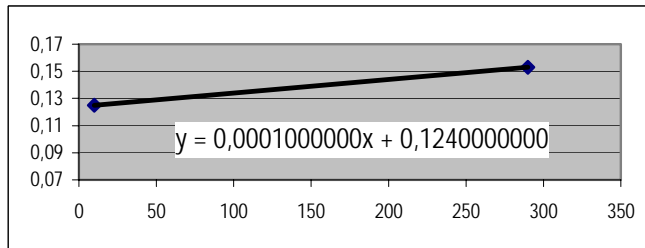
De weerstand is variabel i.f.v. de temperatuur van de geleider en is dus functie van de stroomsterkte. Te noteren $r = f(i)$. De weerstandsvariaties zijn afgeleid van de normen C 33-111, C 33-211 en C 33-323 waarin men de waarden terugvindt bij 20° en 65 of 90° volgens de aard van de isolatie. Fig 7 illustreert enkele voorbeelden die in dit hoofdstuk gebruikt worden en geeft de rekensom van de relatie $r = f(i)$. De volledige serie bevindt zich in bijlage.

Weerstand in functie van de stroomsterkte $R = f(i) = a \times I + Cte$

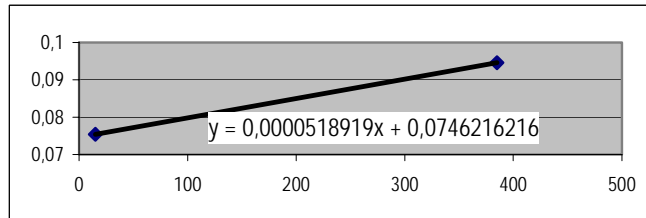
10 kV	240 alu	C33-211
Ampères	R	controle
10	0,125	0,125
335	0,153	0,153
a = 8,62E-05		
cte = 0,124138		



12 15 kV	240 alu	C33-211
Ampères	R	controle
10	0,125	0,125
290	0,153	0,153
a = 0,0001		
cte = 0,124		



12 15 kV	240 cu	C33-111
Ampères	R	controle
15	0,0754	0,0754
385	0,0946	0,0946
a = 5,19E-05		
cte = 0,074622		



10 kV	120 cu	C33-111
Ampères	R	controle
15	0,153	0,153
295	0,184	0,184
a = 0,000111		
cte = 0,151339		

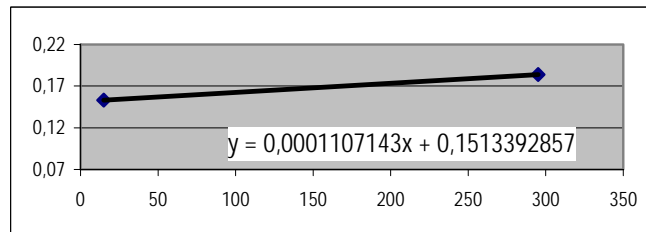


fig 7

3.5 Verdeling

In de meeste gevallen zijn er meerdere kabels in parallel. Wanneer de n kabels dezelfde sectie, aard en lengte hebben is er een 1/n stroom in elke kabel. Daar de berekende waarden van de $V_{kW}\%$ en $V_{kWh}\%$ identiek zijn, gebeurt de berekening slechts op één kabel.

Wanneer de kabels een verschillende sectie, aard of lengte hebben ; is de verdeling van de stromen omgekeerd evenredig met de weerstand en hebben de verliezen uitgedrukt in % bijgevolg dezelfde waarde. Het geval TSL046 dat hierboven geanalyseerd werd, geeft hiervan een duidelijke weergave.

Om de aanpak te vereenvoudigen zal de verdeling berekend worden met een weerstand bij 28°C, wat overeenkomt met de gemiddelde temperatuur van de geleiders van de 8 hierboven behandelde gevallen, wanneer zij hun gemiddelde stroom transporteren in het beschouwde geval.

De waarde van de weerstand bij 28°C wordt door volgende formule gegeven

$$R_{28^{\circ}\text{C}} = R_{20^{\circ}\text{C}} (1 + a \times 8)$$

waarin a = 0,0039 voor cu en 0,004 voor alu (IEC 60228)

3.6 Behandeling van 8 gevallen

De formule van Bérard en de 'TIC' methode werden toegepast op 8 reële gevallen door de opnames te nemen van een maand van 30 dagen. De weerstand van de geleiders werd aangepast aan de gemiddelde weerstand in de formule van Bérard en aan de weerstand van het kwartuur in de 'TIC' methode via de relatie $r = f(i)$.

De vergelijking van de bekomen resultaten door toepassing van deze twee methodes toont aan dat de formule van Bérard met een gemiddelde weerstand een goede raming geeft van de reële verliezen. De 'TIC' resultaten liggen inderdaad in het algemeen lager. Dit wordt verklaart door het feit dat de ¼ uur waarden gemiddelden zijn en zoals aangetoond werd in paragraaf 2.4 van de voorschriften C10/15, onderschat het gemiddelde de verliezen. Elke ¼ uur waarde zou moeten vermeerderd worden met behulp van een correctiecoëfficiënt I^2 .

Voor een geval WBL045 ligt de evaluatie van de TIC methode hoger dan deze berekend met de formule van Bérard. De oorzaak van dit verschil bevindt zich in de vorm van het diagramma waar de zone die de minste verliezen veroorzaakt verkleind is tegenover de zone die meer verliezen veroorzaakt.

3.6.1 Het geval WBL046

Voor het begrip van de behandeling zal het geval WBL046 in detail uitgelegd worden.

De bovenste driehoek levert de gegevens van het probleem.

WBL046				4,04	MW, 10 kV		cos	0,968
2x 240 alu	aantal kab	2	per kabel	2,02	10,4	kV = U_{post}		
lengte L=	2,45	km						
	2516490	kWh						
per kabel	1258245	kWh	benutting	622,89	uren	tot benutting	720	

De WBL046 gebruiker wordt gevoed door 2 kabels 240 alu met een lengte van L = 2,45 km. Het vermogen, opgenomen tijdens de maand september (30 dagen = 720 uren) bedroeg 4040 kW met een gemiddelde cosinus van 0,968. De nominale spanning bedraagt 10kV, de spanningsregeling bij de post HS/MS bedraagt $U_{\text{post}} = 10,4$ kV. Het verbruik bedroeg 2516490 kWh en komt overeen met een benutting van 622,89 uren = 2516490 kWh/4040kW.

De driehoek 'Formule van Bérard' past de formule van Bérard toe op 1 van de 2 kabels.

Formule van Bérard	voor 1 kabel	met $r = f(i_{\text{gemid}})$		
$V_{\text{gemid}} = \text{kWh}/720$	$I_{\text{gemid}} = V_{\text{gemid}}/1,73 \times U \times \cos$			
$V_{\text{gemid}} =$	1747,56	$I_{\text{gemid}} =$	100,22	
V_{kW}				
	ampères	$r=f(i_{\text{gemid}})$	$3rL^2$	
I_{tot}	116,61	0,1328	13,269	0,6569%
V_{kWh}	$1/3V_{\text{kW}}\% + 2/3V_{\text{kW}}\% \times \text{benuttiging}/720$			
	0,2190%	0,4379%	0,86513	0,5978%

In een eerste fase gebeurt het opzoeken van de gemiddelde stroomsterkte met

$$V_{\text{gemid}} = 1258245 \text{kWh}/720 \text{h} = 1747,56 \text{ kW en}$$

$$I_{\text{gemid}} = V_{\text{gemid}} / 1,73205 \times U \times \cos = 1747,56 / 1,73205 \times 10,4 \text{kV} \times 0,968 = 100,22 \text{ A}$$

De gemiddelde stroomsterkte laat toe de waarde te bepalen van de gemiddelde weerstand met behulp van de coëfficiënten die men gevonden heeft in het punt 3.4.

$$r = f(i_{\text{gemid}}) = a \times I_{\text{gemid}} + C^{\text{te}} = 0,0000861538 \times 100,22 + 0,1241384615 = 0,1328 \text{ ohm}$$

Het 2^{de} deel van de driehoek evalueert het vermogenverlies V_{kW} . Het geleverde vermogen komt overeen met het vermogen, opgemeten bij de gebruiker waarbij het bijkomende vermogen als gevolg van de verliezen, dient bijgevoegd te worden.

$$\text{Vermogen}_{\text{tot}} = \text{Vermogen}_{\text{verliezen}} + \text{Vermogen}_{\text{gebruiker}}$$

op een andere wijze geschreven :

$$1,73205 \times U_{\text{post}} \times I_{\text{tot}} \times \cos = 3rL \times I_{\text{tot}}^2 + V_{\text{gebruiker}}$$

Deze relatie is een vergelijking van de 2^{de} graad in I_{tot} en geeft

$$I_{\text{tot}} = \frac{1,73205 \times U_{\text{post}} \times \cos - (3 \times U_{\text{post}} \times \cos^2 - 4 \times 3rL \times P_{\text{gebruiker}})^{0,5}}{2 \times 3rL}$$

$$I_{\text{tot}} = \frac{1,73205 \times 10,4 \text{kV} \times 0,968 - (3 \times 10,4 \text{kV}^2 \times 0,968^2 - 4 \times 3 \times 0,1328 \text{ohm/km} \times 2,45 \text{km} \times 2020 \text{kW})^{0,5}}{2 \times 3 \times 0,1328 \text{ohm/km} \times 2,45 \text{km}} = 116,61 \text{ A}$$

Daarna vindt men $V_{\text{kW}} = 3rL I_{\text{tot}}^2$

$$V_{\text{kW}} = 3 \times 0,1328 \text{ohm/km} \times 2,45 \text{km} \times 116,61 \text{A}^2 = 13,269 \text{ kw} = 0,6569\%$$

En in dit geval

$$V_{\text{kWh}} = 1/3 P_{\text{kW}}\% + 2/3 P_{\text{kW}}\% \times \text{gebruik}/720$$

$$V_{\text{kWh}} = 1/3 \times 0,6569\% + 2/3 \times 0,6569\% \times (622,89 \text{ uren}/ 720 \text{ uren}) = 0,5978\%$$

Tenslotte komt de waarde aangegeven voor het diagram TIC, $V_{\text{kWh}} = 0,572\%$, voort van de som van de verliezen van de 2880 kwarturen, die een maand van 30 dagen omvatten. In elk kwartuur werd de I_{tot} berekend en rekening gehouden met een weerstand $r = f(i)$.

3.6.2 Verdeling in het geval TSL046

Vier kabels van dezelfde lengte voeden de gebruiker. Twee kabels zijn in 240 alu en 2 kabels zijn in 120 cu. De equivalente weerstand wordt gegeven door de relatie :

$$1/R_{eq} = \sum 1/R_n$$

$$1/R_{eq} = 1/R_{240alu} + 1/R_{120cu} = (R_{120cu} + R_{240alu}) / R_{240alu} \times R_{120cu}$$

$$R_{eq} = (R_{240alu} \times R_{120cu}) / (R_{120cu} + R_{240alu})$$

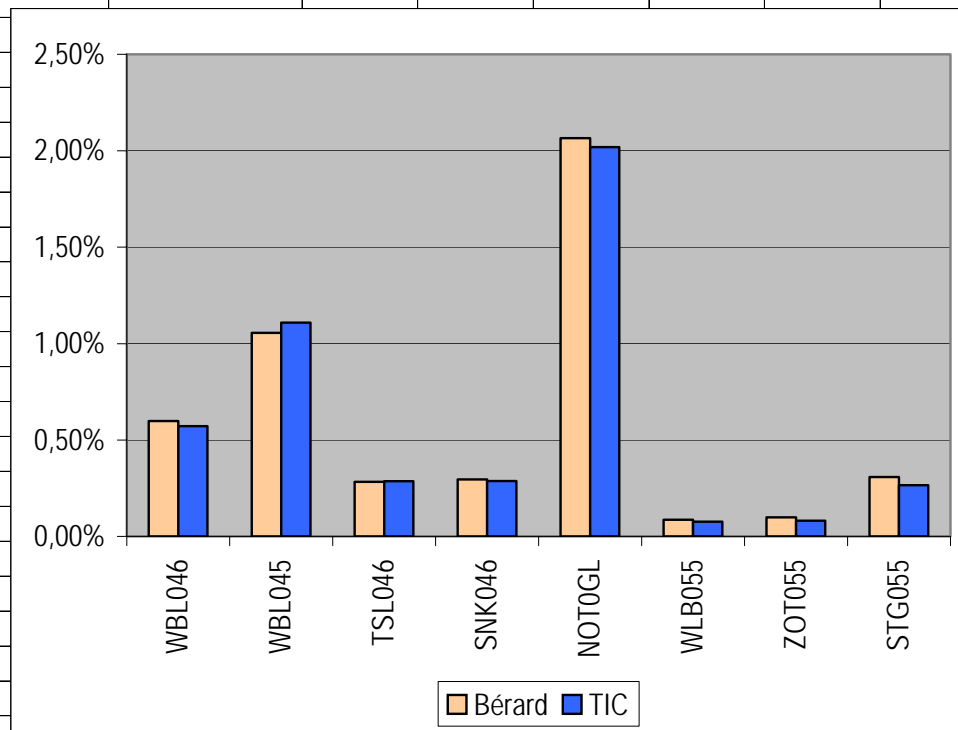
$$\text{verdeling 240alu} = R_{eq} / R_{240alu} = R_{120cu} / (R_{120cu} + R_{240alu})$$

$$\text{verdeling 120cu} = R_{eq} / R_{120cu} = R_{240alu} / (R_{120cu} + R_{240alu})$$

TSL046	Verdeling							
	r 28°C		9040	kW				
240 alu	0,129		kW =	9040 x 0,1578 / (0,129 + 0,1578) =			4973,9	kW
120 cu	0,1578		kW =	9040 x 0,129 / (0,129 + 0,1578) =			4066,1	kW
			4048800	kWh				
240 alu	0,129		kWh =	4048800 x 0,1578 / (0,129 + 0,1578) =			2227687,0	kWh
120 cu	0,1578		kWh =	4048800 x 0,129 / (0,129 + 0,1578) =			1821113,0	kWh

3.6.3 Samenvatting van de resultaten

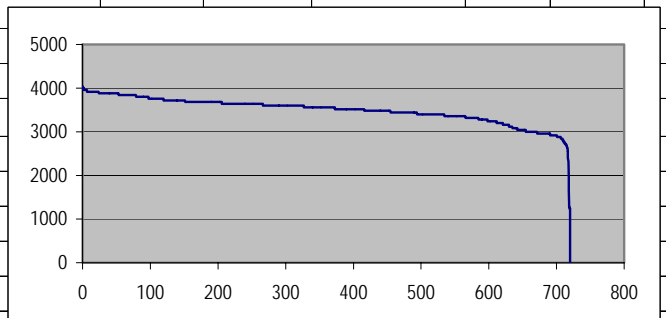
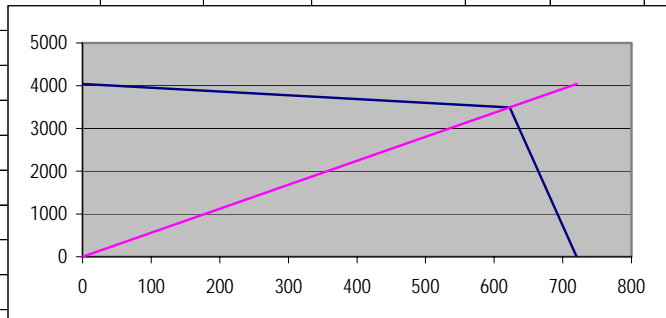
Gevallen	benutting		V kW	V kWh			
WBL046	622,89	Bérard (r_{gemid})	0,657%	0,598%			
		TIC		0,572%			
WBL045	486,01	Bérard (r_{gemid})	1,347%	1,055%			
		TIC		1,109%			
			alu versie	cu versie			
TSL046	447,88	Bérard (r_{gemid})	0,378%	0,283%	0,374%	0,280%	
		TIC		0,286%		0,282%	
SNK046	358,12	Bérard (r_{gemid})	0,444%	0,295%			
		TIC		0,287%			
NOT0GL	357,11	Bérard (r_{gemid})	3,112%	2,066%			
		TIC		2,019%			
WLB055	262,74	Bérard (r_{gemid})	0,149%	0,086%			
		TIC		0,077%			
ZOT055	228,96	Bérard (r_{gemid})	0,182%	0,099%			
		TIC		0,081%			
STG055	189,01	Bérard (r_{gemid})	0,607%	0,308%			
		TIC		0,265%			



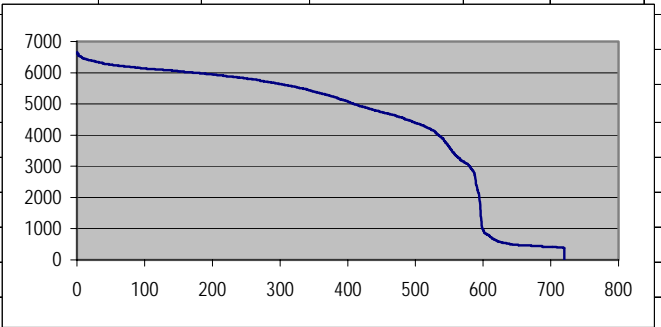
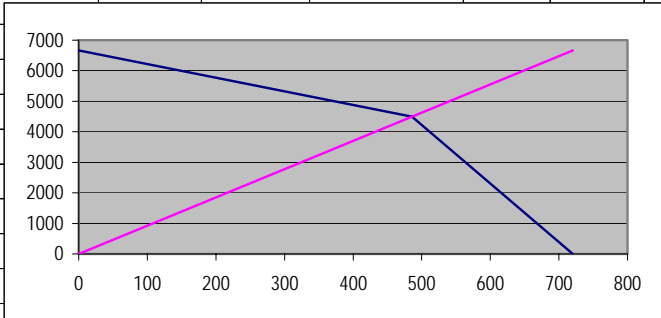
1^{ste} geval WBL046

Twee kabels van 2,45 km sectie 240 alu hebben 2.516.490 kWh getransporteerd met een vermogen van 4,04 MW met een cosinus van 0,968 in 10,4kV in de HS/MS post.
Daar het gaat om kabels van dezelfde sectie en aard, wordt de berekening uitgevoerd op een kabel met halve belasting.

WBL046				4,04 MW, 10 kV		cos 0,968		
2x 240 alu	aantal kab	2	per kabel	2,02	10,4 kV = U _{post}			
lengte L=	2,45 km							
	2516490 kWh							
per kabel	1258245 kWh	gebruik	622,89 uren	tot benutt.	720			
Formule van Bérard		voor 1 kabel		met $r = f(i_{\text{gemid}})$		$r = f(i) = 8,61538E-05 i$		
$V_{\text{gemid}} = \text{kWh}/720$	$I_{\text{gemid}} = V_{\text{gemid}}/1,73 \times U \times \cos$					0,124138462		
$V_{\text{gemid}} =$	1747,56	$I_{\text{gemid}} =$	100,22					
V_{kW}								
	ampères	$r = f(i_{\text{gemid}})$	$3rli^2$					
I_{tot}	116,61	0,1328	13,269	0,6569%				
						samenvatting		
V_{kWh}	$1/3V_{\text{kW}}\% + 2/3V_{\text{kW}}\% \times \text{gebruik}/720$					Bérard ($T_{\text{gem}} \text{ } ^\circ\text{C}$)	V_{kW}	V_{kWh}
	0,2190%	0,4379%	0,86513	0,5978%		TIC	0,657%	0,598%
							0,572%	
Bérard	4040 kw		622,9 uren					
diagonaal	tweelijnsdiagram							
0	0	0	4040					
720	4040	622,9	3495					
		720	0					
diagr TIC								
		$V_{\text{kWh}} =$	0,572%					

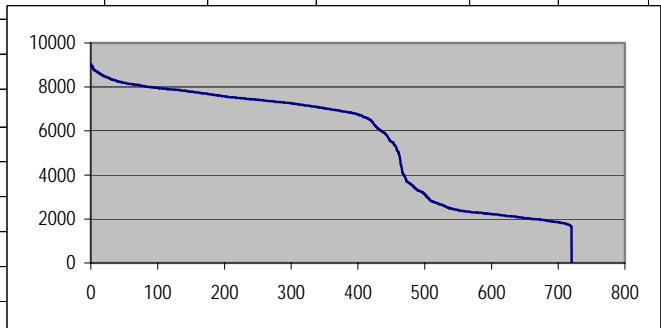
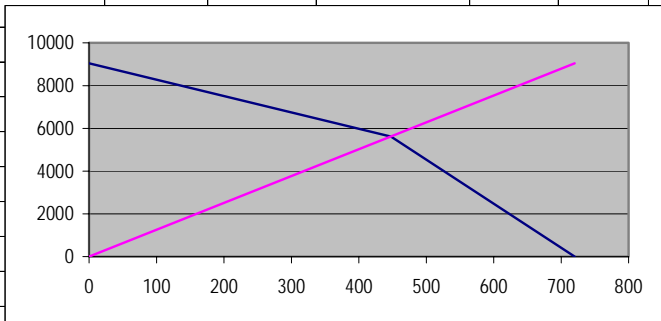


WBL045				6,66 MW, 10 kV		cos 0,960		
2x 240 alu	aant. kab	2	per kabel	3,33	10,4 kV = U_{post}			
lengte L=	2,9 km							
	3236830 kWh							
per kabel	1618415 kWh	gebruik		486,01 uren	tot benutt.	720		
Formule van Bérard	voor 1 kabel		met $r = f(i_{gemid})$		$r = f(i) = 8,61538E-05 i$			
$V_{gemid} = kWh/720$	$I_{gemid} = V_{gemid}/1,73 \times U \times \cos$				0,124138462			
$V_{gemid} =$	2247,80	$I_{gemid} =$	129,98					
V_{kW}								
	ampères	$r = f(i_{gemid})$	$3rli^2$					
I_{tot}	195,16	0,1353	44,845		1,3467%			
V_{kWh}	$1/3 V_{kW} \% + 2/3 V_{kW} \% * \text{gebruik}/720$							
	0,4489%	0,8978%	0,675015		1,0549%			
Bérard	6660 kW		486,01 uren					
diagonaal	tweelijnsdiagram							
0	0	0	6660					
720	6660	486,01	4496					
		720	0					
diagr TIC								
		$V_{kWh} =$	1,109%					



3^{de} geval TSL046 Met 2 kabels 240 alu en 2 kabels 120 cu, een voorafgaande berekening voor de verdeling is noodzakelijk.

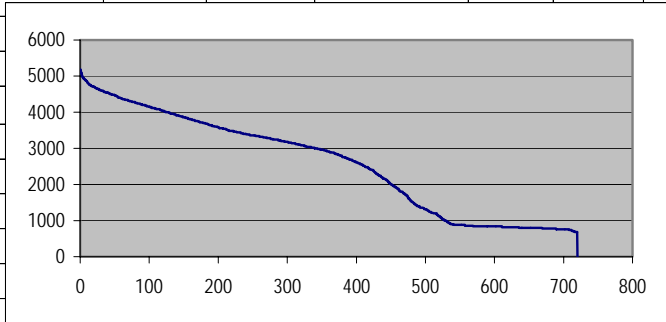
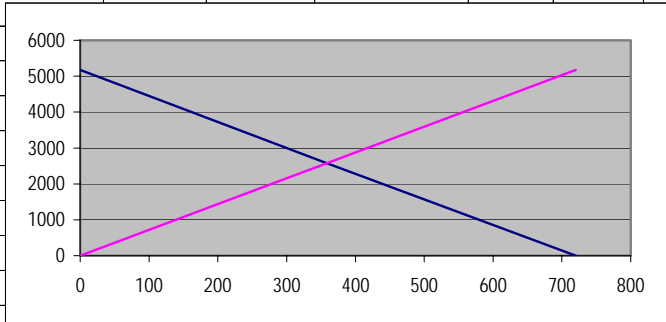
TSL046	Verdeling								
	r 28°C		9040 kW						
240 alu	0,129		kW =	$9040 \times 0,1578 / (0,129 + 0,1578) =$			4973,9 kW		
120 cu	0,1578		kW =	$9040 \times 0,129 / (0,129 + 0,1578) =$			4066,1 kW		
			4048800 kWh						
240 alu	0,129		kWh =	$4048800 \times 0,1578 / (0,129 + 0,1578) =$			2227687,0 kWh		
120 cu	0,1578		kWh =	$4048800 \times 0,129 / (0,129 + 0,1578) =$			1821113,0 kWh		
TSL046				4,974 MW, 10 kV				cos 0,934	
2x 240 alu	aant. kab 2	per kabel	2,486946	10,5 kV = U _{post}					
lengte L=	1,1 km								
	2227687 kWh								
per kabel	1113844 kWh	benutt.	447,88 uren	tot benutt.	720				
Formule van Bérard	voor 1 kabel	met $r = f(i_{\text{gemid}})$					$r = f(i) =$	8,61538E-05 i	
$V_{\text{gemid}} = \text{kWh}/720$	$i_{\text{gemid}} = V_{\text{gemid}} / 1,73 \times U_{\text{cos}}$							0,124138462	
$V_{\text{gemid}} =$	1547,00	$i_{\text{gemid}} =$	91,07						
V_{kW}									
	ampères	$r = f(i_{\text{gemid}})$	$3r i^2$						
i_{tot}	146,96	0,1320	9,407		0,3783%				
							samenvatting	V_{kW}	V_{kWh}
V_{kWh}	$1/3 V_{\text{kW}} \% + 2/3 V_{\text{kW}} \% \cdot \text{benutt.}/720$						Bérard ($T_{\text{gemid}} \text{°C}$)	0,378%	0,283%
	0,1261%	0,2522%	0,62205		0,2830%		TIC		0,286%
Bérard	9040 kW		447,88 uren						
diagonaal		tweelijnsdiagram							
0	0	0	9040						
720	9040	447,88	5623						
		720	0						
diagr TIC									
		$V_{\text{kWh}} =$	0,286%						



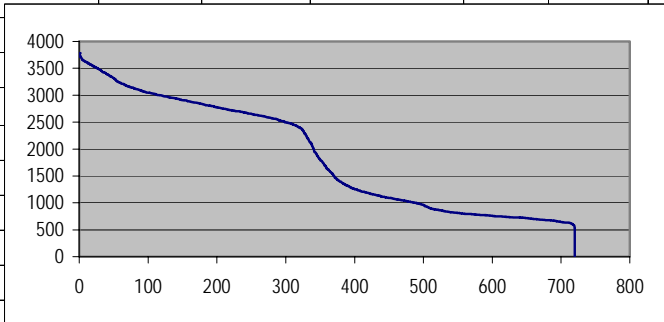
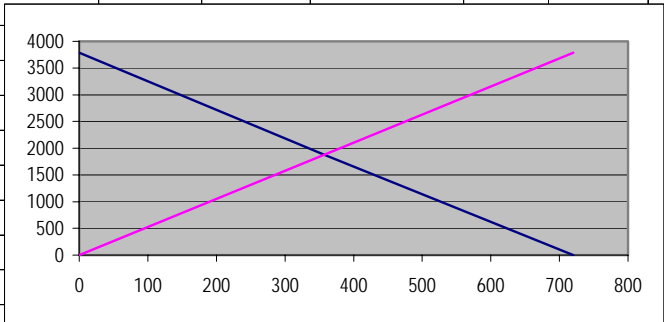
3^{de} geval TSL046 berekend op basis van een kabel 120 cu

TSL046				4,066 MW, 10 kV		cos 0,934				
2x 120 cu	aantal kab	2	per kabel	2,033054	10,5 kV = U _{post}					
lengte L=	1,1 km									
	1821113 kWh									
per kabel	910556 kWh	benutt.		447,88 uren	tot benutt.	720				
Formule van Bérard	voor 1 kabel		met $r = f(i_{\text{gemid}})$		$r = f(i) =$		0,000110714	i		
$V_{\text{gemid}} = \text{kWh}/720$	$I_{\text{gemid}} = V_{\text{gemid}}/1,73 \times U \times \cos$						0,151339286			
$V_{\text{gemid}} =$	1264,66	$I_{\text{gemid}} =$	74,45							
V_{kW}										
	ampères	$r = f(i_{\text{gemid}})$	$3rI^2$							
I_{tot}	120,14	0,1596	7,601		0,3738%					
							samenvatting		V_{kW}	V_{kWh}
V_{kWh}	$1/3 V_{\text{kW}} \% + 2/3 V_{\text{kW}} \% \cdot \text{benutt.}/720$						Bérard ($T_{\text{gem}} \text{ } ^\circ\text{C}$)		0,374%	0,280%
	0,1246%	0,2492%	0,62205		0,2797%		TIC			0,282%

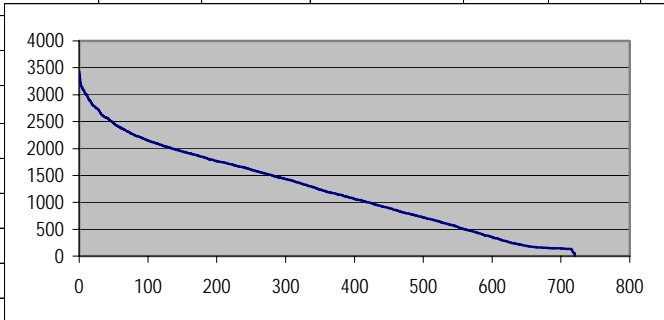
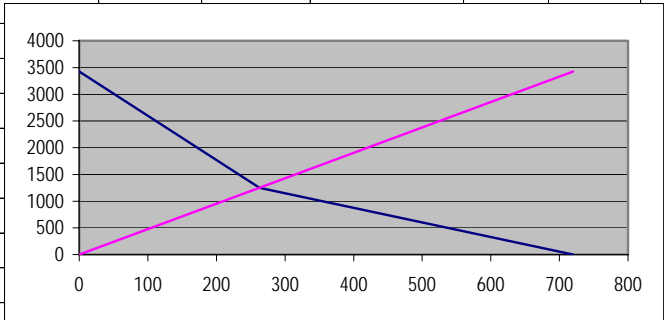
SNK046				5,18 MW, 10 kV		cos 0,952	
2x 240 alu	aantal kab	2	per kabel	2,59	10,5 kV = U _{post}		
lengte L=	1,3 km						
	1855070 kWh						
per kabel	927535 kWh	benutt.		358,12 uren	tot benutt.	720	
Formule van Bérard		voor 1 kabel		met $r = f(i_{gemid})$		$r = f(i) = 8,61538E-05 i$	
$V_{gemid} = kWh/720$	$I_{gemid} = V_{gemid}/1,73 \times U \times \cos$						
$V_{gemid} =$	1288,24	$I_{gemid} =$	74,41				
V_{kW}	ampères		$r = f(i_{gemid})$	$3rI^2$			
I_{tot}	150,26	0,1305	11,495	0,4438%			
V_{kWh}	$1/3 V_{kW} \% + 2/3 V_{kW} \% \cdot benutt./720$					samenvatting	
	0,1479%	0,2959%	0,497391	0,2951%		V_{kW}	V_{kWh}
						Bérard ($T_{gemid} \text{ } ^\circ\text{C}$)	0,444%
						TIC	0,287%
Bérard	5180 kW	358,12 uren					
diagonaal	tweelijnsdiagram						
0	0	0	5180				
720	5180	358,12	2576				
		720	0				
diagr TIC							
		$V_{kWh} =$	0,287%				

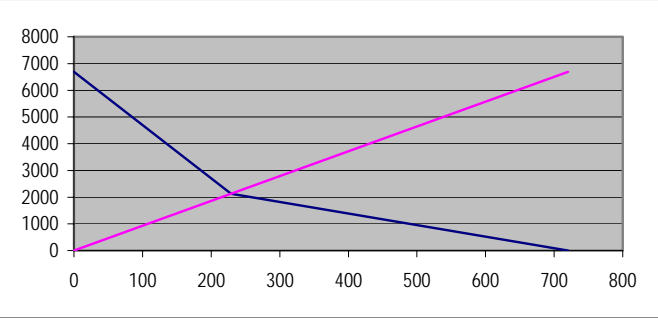
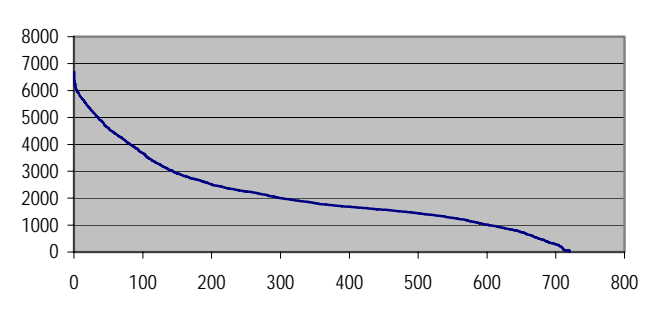


NOTOGL				3,785 MW, 15 kV		cos 0,944		
1x 240 alu	antal kab 1	per kabel	3,785	15,5 kV = U _{post}				
lengte L=	12,6 km							
	1351645 kWh							
per kabel	1351645 kWh	benutt.	357,11 uren	tot benutt.	720			
Formule de Bérard		met 1 kabel	met $r = f(i_{gemid})$			$r = f(i) =$	0,0001 i	
$V_{gemid} = kWh/720$	$I_{gemid} = V_{gemid}/1,73xUxcos$						0,124	
$V_{gemid} =$	1877,28	$I_{gemid} =$	74,07					
V_{kw}	ampères	$r=f(i_{gemid})$	$3ri^2$					
I_{tot}	154,00	0,1314	117,797					
V_{kWh}	$1/3V_{kW}\% + 2/3V_{kW}\% \cdot benutt./720$					samenvatting	V_{kW}	V_{kWh}
	1,0374%	2,0748%	0,49598			Bérard (T_{gemid} °C)	3,112%	2,066%
						TIC		2,019%
Bérard	3785 kW		357,11 uren					
diagonaal		tweelijnsdiagram						
0	0	0	3785					
720	3785	357,11	1877					
		720	0					
diagr TIC								
		$V_{kWh} =$	2,019%					

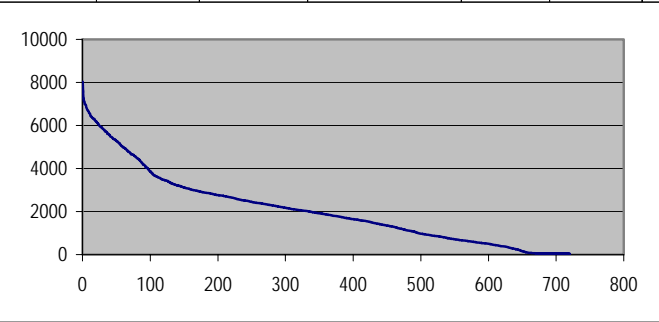
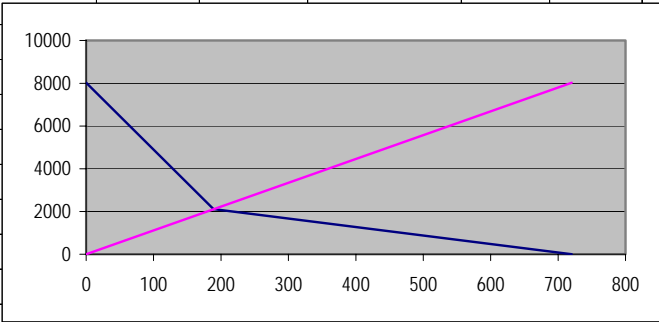


WLB055				3,428 MW, 10 kV		cos 0,994		
2x 240 alu	aantal kab 2	per kabel	1,714	10,4 kV = U _{post}				
lengte L=	0,73 km							
	900684 kWh							
per kabel	450342 kWh	benutt.	262,74 uren	tot benutt.	720			
Formule van Bérard		per kabel	met $r = f(i_{\text{gemid}})$		$r = f(i) = 8,61538E-05 i$			
$V_{\text{gemid}} = \text{kWh}/720$	$I_{\text{gemid}} = V_{\text{gemid}}/1,73 \times U \times \cos$					0,124138462		
$V_{\text{gemid}} =$	625,48	$I_{\text{gemid}} =$	34,93					
V_{kW}								
	ampères	$r = f(i_{\text{gemid}})$	$3rI^2$					
I_{tot}	95,87	0,1271	2,559	0,1493%				
V_{kWh}	$1/3V_{\text{kW}}\% + 2/3V_{\text{kW}}\%*$	benutt./720						
	0,0498%	0,0995%	0,364921	0,0861%	samenvatting		V_{kW}	V_{kWh}
					Bérard ($T_{\text{gemid}} \text{ } ^\circ\text{C}$)		0,149%	0,086%
					TIC			0,077%
Bérard	3428 kW	262,74 uren						
diagonaal	tweelijnsdiagram							
0	0	0	3428					
720	3428	262,74	1251					
		720	0					
diagr TIC								
		$V_{\text{kWh}} =$	0,077%					



ZOT055				6,692 MW, 15 kV		cos 0,977		
2x 240 cu	aantal kab	2	per kabel	3,346	15,4 kV = U _{post}			
lengte L=		1,6 km						
		1532231 kWh						
per kabel		766115,5 kWh	benutt.	228,96 uren	tot benutt.	720		
Formule van Bérard		voor 1 kabel		met $r = f(i_{gemid})$		$r = f(i) = 5,18919E-05 i$		
$V_{gemid} = kWh/720$		$I_{gemid} = P_{gemid}/1,73xUxcos$				0,074621622		
$V_{gemid} =$	1064,05	$I_{gemid} =$	40,83					
V_{kW}	ampères		$r=f(i_{gemid})$	$3rli^2$				
I_{tot}	128,63	0,0767	6,095		0,1821%			
						samenvatting		
V_{kWh}	$1/3V_{kW}\% + 2/3V_{kW}\% \cdot benutt./720$				Bérard ($T_{gemid} \text{ } ^\circ\text{C}$)		V_{kW}	V_{kWh}
	0,0607%	0,1214%	0,318006			TIC	0,182%	0,099%
							0,081%	
Bérard	6692 kW		228,96 uren					
diagonaal	tweelijnsdiagram							
0	0	0	6692					
720	6692	228,96	2128					
		720	0					
								
diagr TIC								
								
		$V_{kWh} =$	0,081%					

STG055				8,034 MW, 15 kV			cos 0,982		
2x 240 alu	aantal kab	2	per kabel	4,017	15,5 kV = U _{post}				
lengte L=	2,7 km								
	1518505 kWh								
per kabel	759253 kWh	benutt.		189,01 uren	tot benutt.	720			
Formule de Bérard		voor 1 kabel		met $r = f(i_{gemid})$		$r = f(i) =$		0,0001 i	
$V_{gemid} = kWh/720$	$I_{gemid} = V_{gemid}/1,73 \times U \times \cos$							0,124	
$V_{gemid} =$	1054,52	$I_{gemid} =$	40,00						
V_{kW}	ampères		$r = f(i_{gemid})$	$3rli^2$					
I_{tot}	153,29	0,1280	24,364	0,6065%					
						samenvatting		V_{kW}	V_{kWh}
V_{kWh}	$1/3V_{kW} \% + 2/3V_{kW} \% \cdot benutt./720$					Bérard ($T_{gemid} \text{ } ^\circ\text{C}$)		0,607%	0,308%
	0,2022%	0,4043%	0,262514	0,3083%		TIC		0,265%	
Bérard	8034 kW	189,01 uren							
diagonaal	tweelijnsdiagram								
0	0	0	8034						
720	8034	189,01	2109						
		720	0						
diagr TIC									
		$V_{kWh} =$	0,265%						

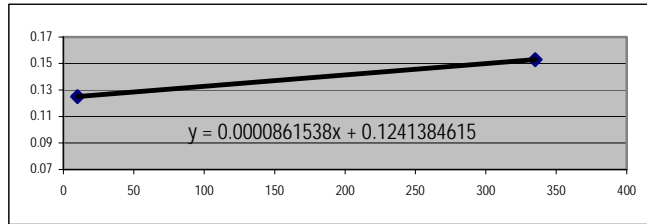


3.7 Kenmerken van de kabels MS

Weerstand in functie van de stroom $R = f(i)$ kabel papier alu

NBN C33-211

10 kV 240 alu			
A	R	controle	
10	0.125	0.125	
335	0.153	0.153	
X	8.62E-05		
cte	0.124138		

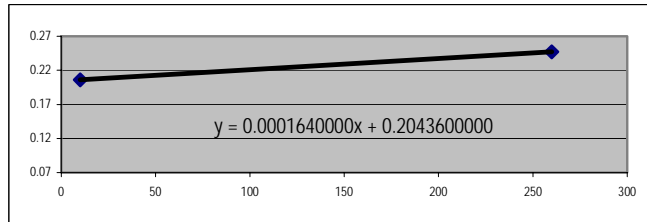


10 kV

$R = f(i)$

240 I	8.6154E-05
Cte	0.12413846
150 I	0.000164
Cte	0.20436
95 I	0.00032105
Cte	0.31678947

10 kV 150 alu			
A	R	controle	
10	0.206	0.206	
260	0.247	0.247	
X	0.000164		
cte	0.20436		

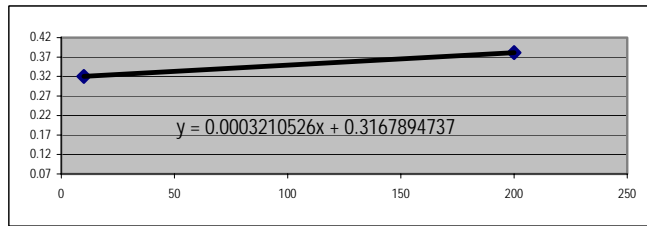


12 - 15 kV

$R = f(i)$

240 I	0.0001
Cte	0.124
150 I	0.00017826
Cte	0.20421739
95 I	4.6265E-05
Cte	0.07470602

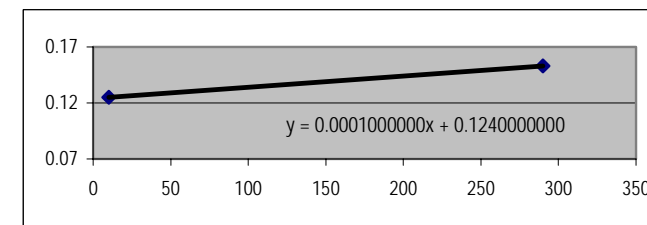
10 kV 95 alu			
A	R	controle	
10	0.32	0.32	
200	0.381	0.381	
X	0.000321		
cte	0.316789		



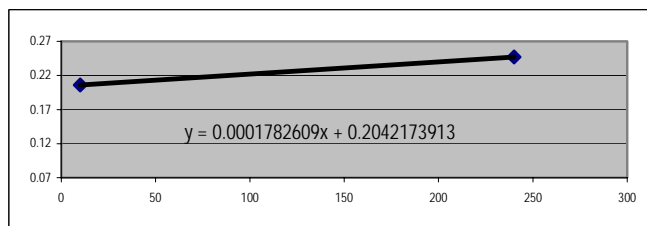
r bij 28°C

240	0.1290
150	0.2126
95	0.3302

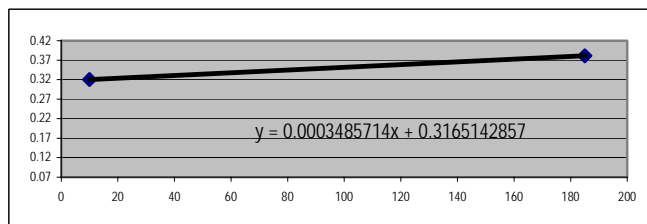
12 15 kV 240 alu			
A	R	controle	
10	0.125	0.125	
290	0.153	0.153	
X	0.0001		
cte	0.124		



12 15 kV 150 alu			
A	R	controle	
10	0.206	0.206	
240	0.247	0.247	
X	0.000178		
cte	0.204217		

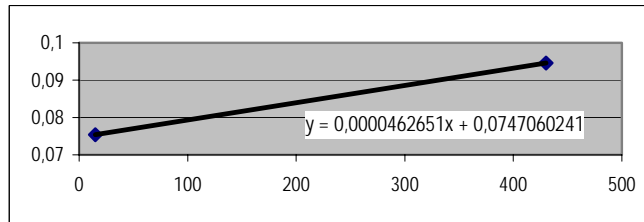


12 15 kV 95 alu			
A	R	controle	
10	0.32	0.32	
185	0.381	0.381	
X	0.000349		
cte	0.316514		



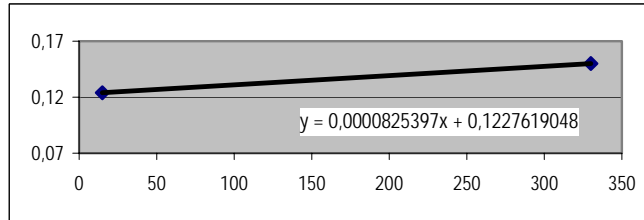
Weerstand in functie van de stroom R = f(i) kabel papier cu NBN C33-111

10 kV	240 cu		
A	R	controle	
15	0,0754	0,0754	
430	0,0946	0,0946	
X	4,63E-05		
cte	0,074706		



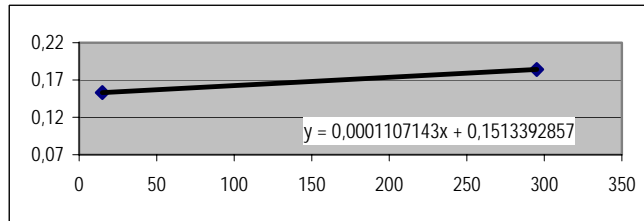
10 kV	R = f(i)
240 I	4,6265E-05
Cte	0,07470602
150 I	8,254E-05
Cte	0,1227619
120 I	0,00011071
Cte	0,15133929
95 I	0,00015417
Cte	0,1906875

10 kV	150 cu		
A	R	controle	
15	0,124	0,124	
330	0,15	0,15	
X	8,25E-05		
cte	0,122762		

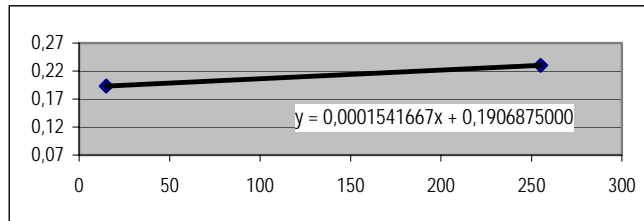


12 - 15 kV	R = f(i)
240 I	5,1892E-05
Cte	0,07462162
150 I	8,9655E-05
Cte	0,12265517
120 I	0,000124
Cte	0,15114
95 I	0,00016818
Cte	0,19047727

10 kV	120 cu		
A	R	controle	
15	0,153	0,153	
295	0,184	0,184	
X	0,000111		
cte	0,151339		

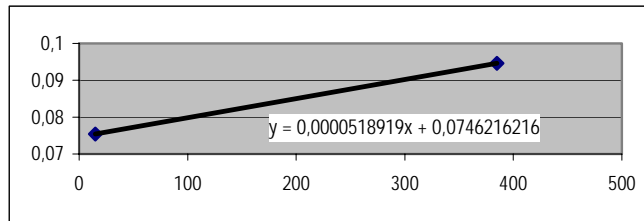


10 kV	95 cu		
A	R	controle	
15	0,193	0,193	
255	0,23	0,23	
X	0,000154		
cte	0,190688		

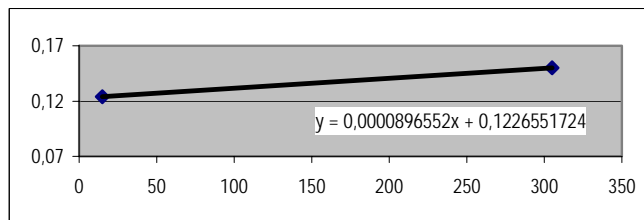


r bij 28°C	
240	0,07775
150	0,1279
120	0,1578
95	0,1990

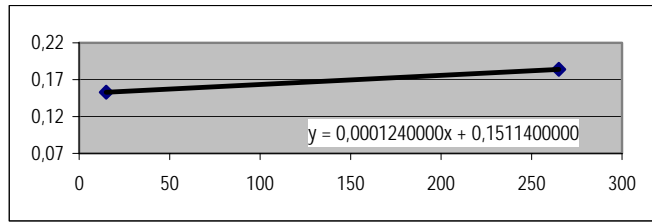
12 15 kV	240 cu		
A	R	controle	
15	0,0754	0,0754	
385	0,0946	0,0946	
X	5,19E-05		
cte	0,074622		



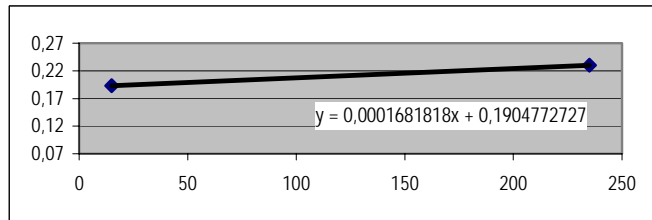
12 15 kV	150 cu		
A	R	controle	
15	0,124	0,124	
305	0,15	0,15	
X	8,97E-05		
cte	0,122655		



2 15 k\ 120 cu		
A	R	controle
15	0,153	0,153
265	0,184	0,184
X	0,000124	
cte	0,15114	

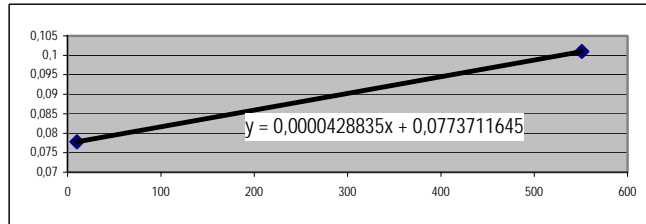


2 15 k\ 95 cu		
A	R	controle
15	0,193	0,193
235	0,23	0,23
X	0,000168	
cte	0,190477	



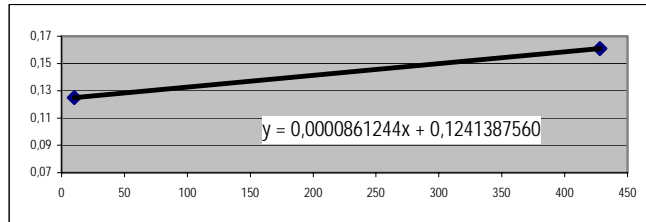
Weerstand in functie van de stroom R = f(i) kabel PRC alu NBN C33-323

8-15 kV 400 alu		
A	R	controle
10	0,0778	0,0778
551	0,101	0,101
X	4,29E-05	
cte	0,077371	



8-15 kV	
R = f(i)	
400 I	4,28835E-05
Cte	<u>0,077371165</u>
240 I	8,61244E-05
Cte	<u>0,124138756</u>
150 I	0,000187302
Cte	<u>0,204126984</u>
95 I	0,000369919
Cte	<u>0,316300813</u>

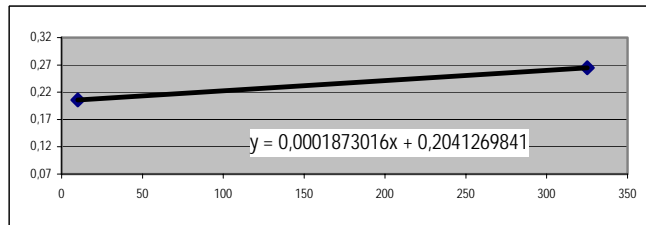
8-15 kV 240 alu		
A	R	controle
10	0,125	0,125
428	0,161	0,161
X	8,61E-05	
cte	0,124139	



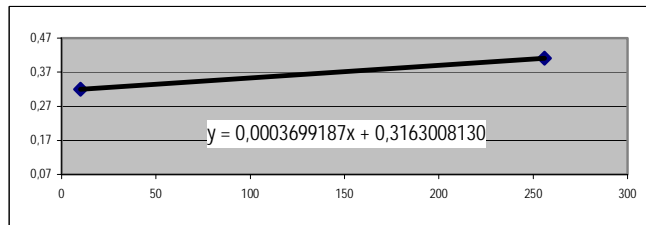
r bij 28°C

400	0,08029
240	0,1290
150	0,2126
95	0,3302

8-15 kV 150 alu		
A	R	controle
10	0,206	0,206
325	0,265	0,265
X	0,000187	
cte	0,204127	

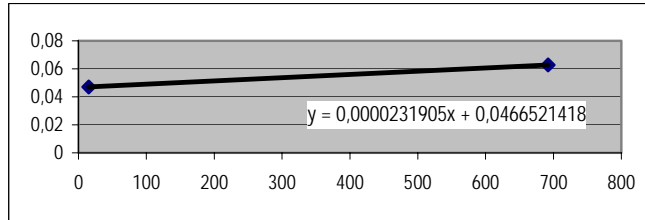


8-15 kV 95 alu		
A	R	controle
10	0,32	0,32
256	0,411	0,411
X	0,00037	
cte	0,316301	



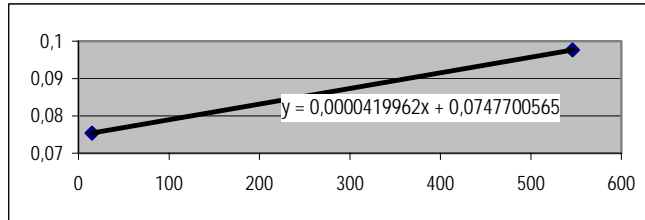
Weerstand in functie van de stroom R = f(i) kabel PRC cu NBN C33-323

8-15 kV 400 cu		
A	R	controle
15	0,047	0,047
692	0,0627	0,0627
X	2,32E-05	
cte	0,046652	



8-15 kV	
R = f(i)	
400 I	2,31905E-05
Cte	<u>0,046652142</u>
240 I	4,19962E-05
Cte	<u>0,074770057</u>
150 I	8,68486E-05
Cte	<u>0,122697271</u>
95 I	0,000171975
Cte	<u>0,190420382</u>

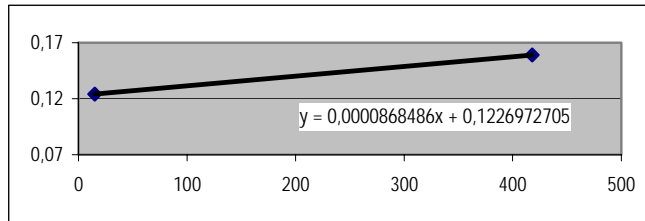
8-15 kV 240 cu		
A	R	controle
15	0,0754	0,0754
546	0,0977	0,0977
X	4,2E-05	
cte	0,07477	



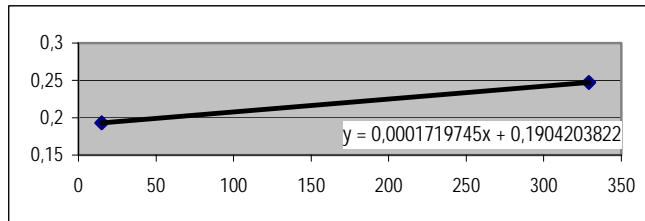
r bij 28C°

400	0,04847
240	0,07775
150	0,1279
95	0,1990

8-15 kV 150 cu		
A	R	controle
15	0,124	0,124
418	0,159	0,159
X	8,68E-05	
cte	0,122697	



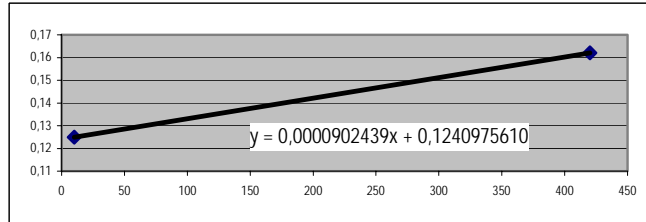
8-15 kV 95 cu		
A	R	controle
15	0,193	0,193
329	0,247	0,247
X	0,000172	
cte	0,19042	



3.8 Kenmerken van de kabels LS

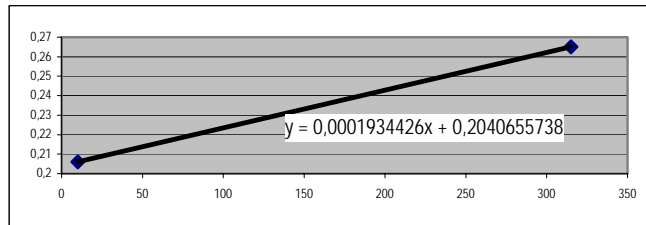
Weerstand in functie van de stroom $R = f(i)$ kabel LS alu EAXVB NBN C33-322

1 kV	240 alu		
A	R	controle	
10	0,125	0,125	
420	0,162	0,162	
X	9,02E-05		
cte	0,124098		

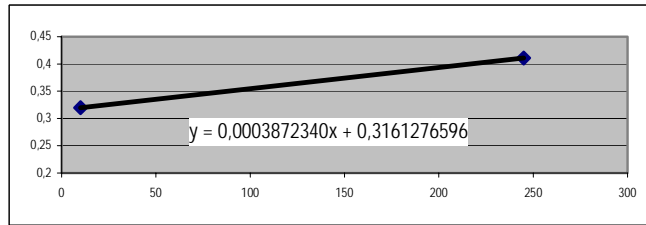


1 kV	$R = f(i)$
240 I	9,02E-05
Cte	<u>0,124097561</u>
150 I	0,000193443
Cte	<u>0,204065574</u>
95 I	0,000387234
Cte	<u>0,31612766</u>
50 I	0,001167742
Cte	<u>0,629322581</u>

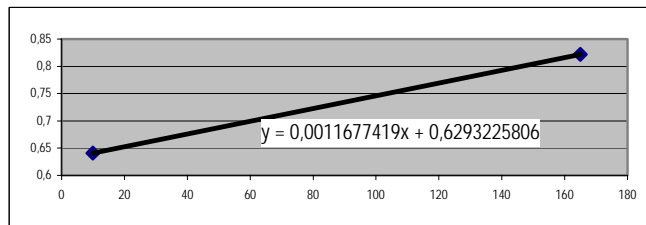
1 kV	150 alu		
A	R	controle	
10	0,206	0,206	
315	0,265	0,265	
X	0,000193		
cte	0,204066		



1 kV	95 alu		
A	R	controle	
10	0,32	0,32	
245	0,411	0,411	
X	0,000387		
cte	0,316128		

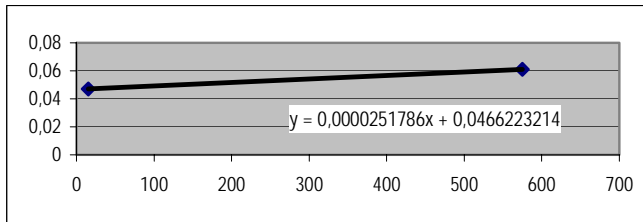


1 kV	50 alu		
A	R	controle	
10	0,641	0,641	
165	0,822	0,822	
X	0,001168		
cte	0,629323		



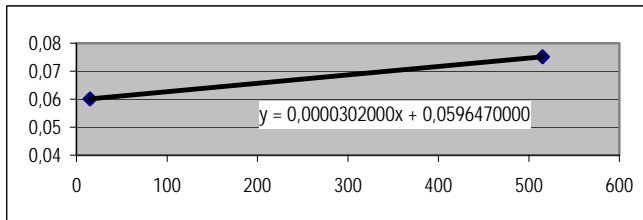
Weerstand in functie van de stroom R = f(i) kabel LS cu EVAVB NBN C33-121

1 kV	400 cu		
A	R	controle	
15	0,047	0,047	
575	0,0611	0,0611	
X	2,52E-05		
cte	0,046622		



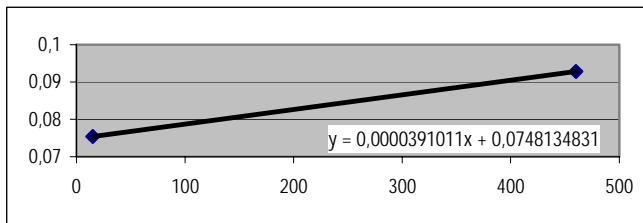
1 kV	R = f(i)
400 I	2,51786E-05
Cte	0,046622321
300 I	3,0E-05
Cte	0,059647

1 kV	300 cu		
A	R	controle	
15	0,0601	0,0601	
515	0,0752	0,0752	
X	3,0E-05		
cte	0,059647		



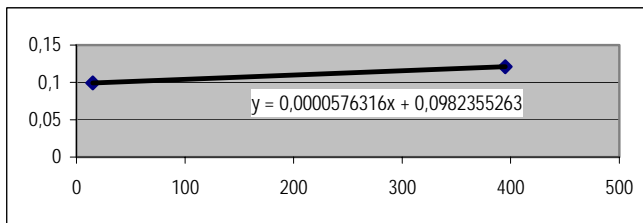
240 I	3,91011E-05
Cte	0,074813483
185 I	5,76316E-05
Cte	0,098235526
150 I	7,64706E-05
Cte	0,122852941
120 I	1,0E-04
Cte	0,15147541

1 kV	240 cu		
A	R	controle	
15	0,0754	0,0754	
460	0,0928	0,0928	
X	3,91E-05		
cte	0,074813		

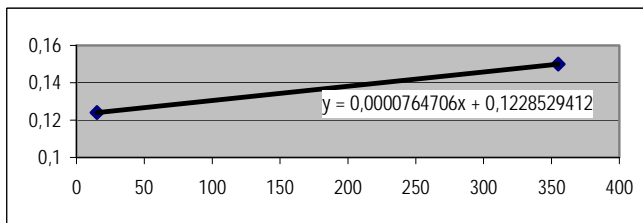


95 I	0,00014717
Cte	0,190792453
70 I	0,000240909
Cte	0,264386364
50 I	4,4E-04
Cte	0,3804
35 I	0,000710345
Cte	0,513344828
25 I	0,001234783
Cte	0,708478261

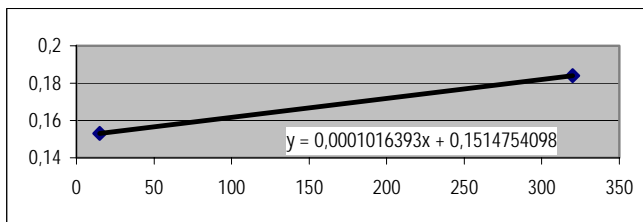
1 kV	185 cu		
A	R	controle	
15	0,0991	0,0991	
395	0,121	0,121	
X	5,76E-05		
cte	0,098236		



1 kV	150 cu		
A	R	controle	
15	0,124	0,124	
355	0,15	0,15	
X	7,65E-05		
cte	0,122853		

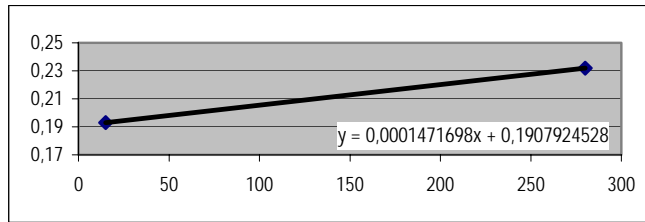


1 kV	120 cu		
A	R	controle	
15	0,153	0,153	
320	0,184	0,184	
X	1,0E-04		
cte	0,151475		

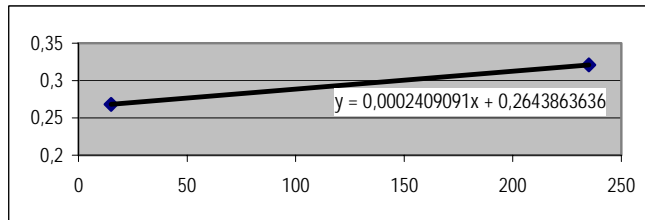


Weerstand in functie van de stroom R = f(i) kabel LS cu EVAVB NBN C33-121 (vervolg)

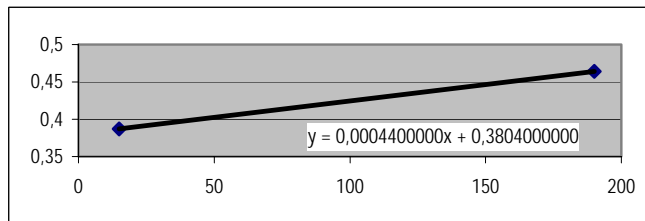
1 kV	95 cu		
A	R	controle	
15	0,193	0,193	
280	0,232	0,232	
X	0,000147		
cte	0,190792		



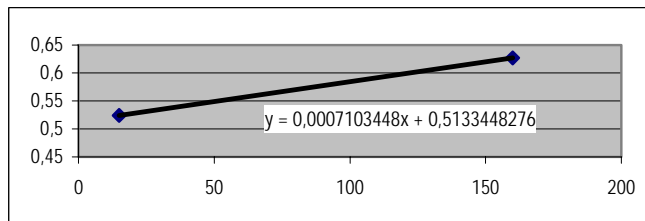
1 kV	70 cu		
A	R	controle	
15	0,268	0,268	
235	0,321	0,321	
X	0,000241		
cte	0,264386		



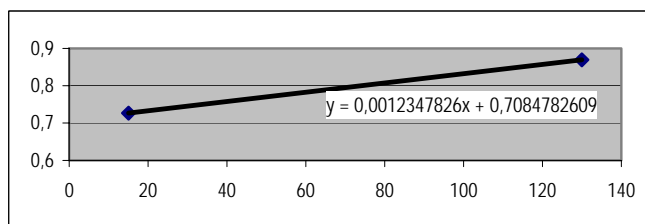
1 kV	50 cu		
A	R	controle	
15	0,387	0,387	
190	0,464	0,464	
X	4,4E-04		
cte	0,3804		



1 kV	35 cu		
A	R	controle	
15	0,524	0,524	
160	0,627	0,627	
X	0,00071		
cte	0,513345		

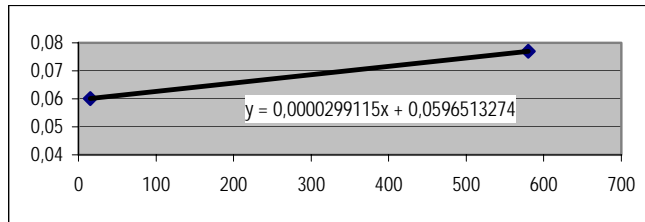


1 kV	25 cu		
A	R	controle	
15	0,727	0,727	
130	0,869	0,869	
X	0,001235		
cte	0,708478		



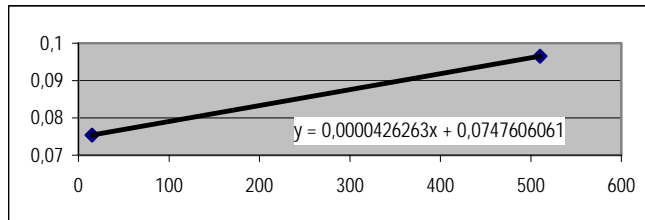
Weerstand in functie van de stroom R = f(i) kabel LS cu EXVB NBN C33-322

1 kV	300 cu		
A	R	controle	
15	0,0601	0,0601	
580	0,077	0,077	
X	3,0E-05		
cte	0,059651		



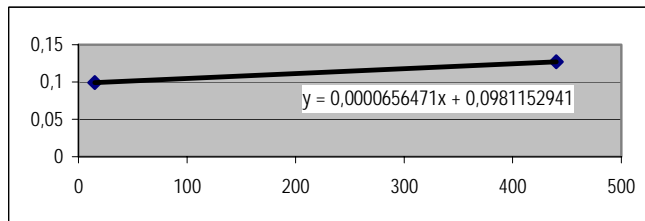
1 kV	
R = f(i)	
300 I	3,0E-05
Cte	0,059651327

1 kV	240 cu		
A	R	controle	
15	0,0754	0,0754	
510	0,0965	0,0965	
X	4,26E-05		
cte	0,074761		



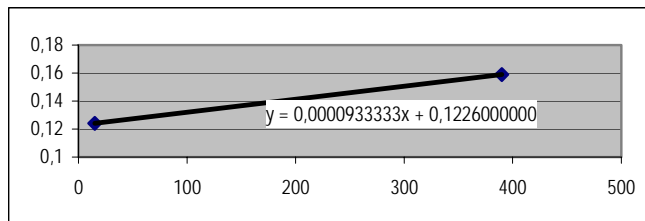
240 I	4,26263E-05
Cte	0,074760606
185 I	6,56471E-05
Cte	0,098115294

1 kV	185 cu		
A	R	controle	
15	0,0991	0,0991	
440	0,127	0,127	
X	6,56E-05		
cte	0,098115		



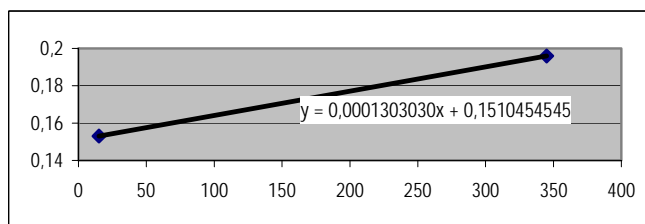
150 I	9,33333E-05
Cte	0,1226
120 I	1,3E-04
Cte	0,151045455

1 kV	150 cu		
A	R	controle	
15	0,124	0,124	
390	0,159	0,159	
X	9,33E-05		
cte	0,1226		



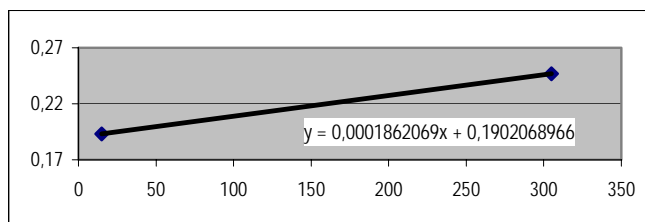
95 I	0,000186207
Cte	0,190206897
70 I	0,000319149
Cte	0,263212766

1 kV	120 cu		
A	R	controle	
15	0,153	0,153	
345	0,196	0,196	
X	1,3E-04		
cte	0,151045		



50 I	3,8E-04
Cte	0,38131579
35 I	0,00091875
Cte	0,51021875

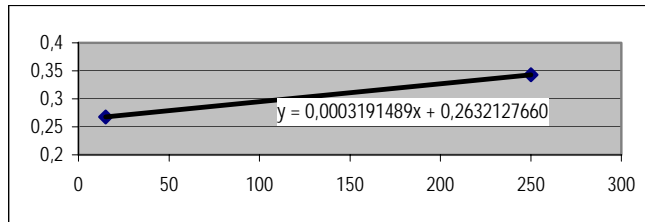
1 kV	95 cu		
A	R	controle	
15	0,193	0,193	
305	0,247	0,247	
X	0,000186		
cte	0,190207		



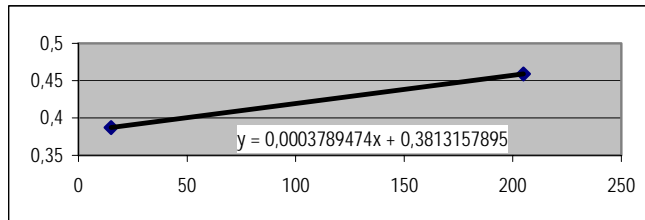
25 I	0,001511111
Cte	0,704333333

Weerstand in functie van de stroom $R = f(i)$ kabel LS cu EXVB NBN C33-322 (vervolg)

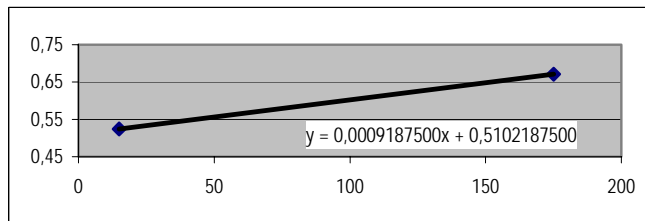
1 kV	70 cu		
A	R	controle	
15	0,268	0,268	
250	0,343	0,343	
X	0,000319		
cte	0,263213		



1 kV	50 cu		
A	R	controle	
15	0,387	0,387	
205	0,459	0,459	
X	3,8E-04		
cte	0,381316		



1 kV	35 cu		
A	R	controle	
15	0,524	0,524	
175	0,671	0,671	
X	0,000919		
cte	0,510219		



1 kV	25 cu		
A	R	controle	
15	0,727	0,727	
150	0,931	0,931	
X	0,001511		
cte	0,704333		

