

stuurstroomtransformatoren

veiligheidstransformatoren, met gescheiden wikkelingen, eenfase, 50/60 Hz

Afmetingen

Fig. 1: 40 t/m 400 VA

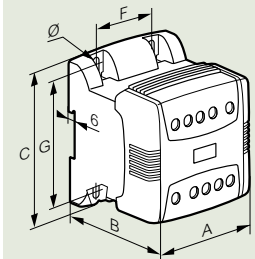


Fig. 2: 630 t/m 1000 VA

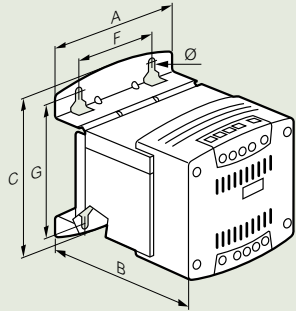


Fig. 3: 1600 t/m 2500 VA

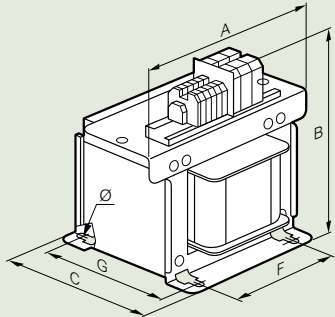
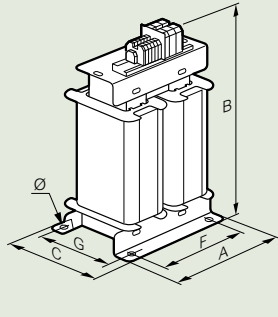


Fig. 4: 4000 t/m 8000 VA



Ref.nr.	Verm. (VA)	Fig.	Afmetingen (mm)			Bevestiging <sup>(1)</sup> (mm)			Gew. (kg)
			A	B	C	F	G	Ø	
0442 11/21/31/61	40	1	94	78	113	50	100	5,2	1,23
0442 12/22/32/62	63	1	94	85	113	50	100	5,2	1,56
0442 13/23/33/63	100	1	94	94	113	50	100	5,2	1,95
0442 14/24/34/64	160	1	94	112	113	50	100	5,2	2,60
0442 15/25/35/65	250	1	106	123	115	50	100	5,2	3,82
0442 16/36/66	400	1	120	140	140	62,5	125	5,2	5,82
0442 26	400	2	132	155	175	75	150	5,5	7,60
0442 17/37/67	630	2	132	155	175	75	150	5,5	8,00
0442 27	630	2	132	155	175	75	150	5,5	8,30
0442 18/38/68	1000	2	150	199	206	100	175	7	14,90
0442 39/69	1600	3	220	245	191	150	153	9	25,60
0442 40/70	2500	3	300	292	171	200	114	9	33,10
0442 71	4000	4	230	340	205	180	130	11	31,00
0442 72	5000	4	240	390	205	180	130	11	40,00
0442 73	6300	4	240	390	205	180	130	11	45,00
0442 74	8000	4	240	390	205	180	140	11	64,00

(1) Mogelijk tot DIN-rail bevestiging (symmetrisch) ⊥ t/m 250 VA DIN-rail 7,5 mm zonder montageplaat of 15 mm met montageplaat

Beveiliging van de transformatoren, secundair

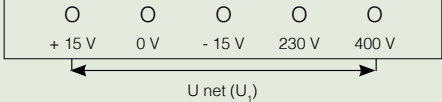
Nominiaal verm. (VA) IEC en CSA	12 V			24 V			48 V			115 V			230 V		
	Smeltveiligheid (A)	Type	Install.aut. C-kar.	Smeltveiligheid (A)	Type	Install.aut. C-kar.	Smeltveiligheid (A)	Type	Install.aut. C-kar.	Smeltveiligheid (A)	Type	Install.aut. C-kar.	Smeltveiligheid (A)	Type	Install.aut. C-kar.
40	4	gG	4	2	T		1	T		0,4	T		0,2	T	
63	6	gG	6	3,15	T		1,6	T		0,63	T		0,315	T	
100	10	gG	10	4	gG	4	2	gG	2	1	gG	1	0,5	gG	0,5
160	16	gG	16	8	gG	8	4	gG	4	2	gG	2	1	gG	1
250	25	gG	25	10	gG	10	6	gG	6	2	gG	2	1	gG	1
400	40	gG	40	16	gG	16	8	gG	8	4	gG	4	2	gG	2
630	63	gG	63	25	gG	25	16	gG	16	6	gG	6	3	gG	4
1000	100	gG	100 (D-kar.)	40	gG	40	20	gG	20	8	gG	8	4	gG	4
1600				63	gG	63	32	gG	32	16	gG	16	8	gG	8
2500				100	gG	100 (D-kar.)	50	gG	50	20	gG	20	10	gG	10
4000										32	gG	32	16	gG	16
5000										40	gG	40	20	gG	20
6300										50	gG	50	25	GG	25
8000										63	gG	63	32	GG	32

(1) Totaal verliezen bij nominale belasting  
(2) Afgezekerd volgens IEC 127 (zekering 5x20 type T) - T

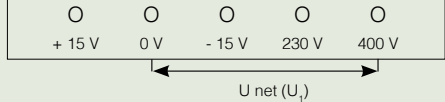
Technische gegevens

Enkelfase 50 - 60 Hz - klasse I. Isolatiespanning: 4510 V. Omgevingstemperatuur zonder derating: 50 °C

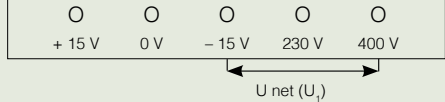
Gebruik van de compensatieklemmen



als U<sub>1</sub> > 230 of 400V  
als I<sub>2</sub> < I<sub>2n</sub> (als belasting lager is dan nom. belasting, secundaire spanning verlagen)



als U<sub>1</sub> = 230 of 400 V met een belasting I<sub>2</sub> = I<sub>2n</sub>



als U<sub>1</sub> < 230 of 400 V met een belasting I<sub>2</sub> = I<sub>2n</sub>

Bepalen van de transformator

$P = 0,8 * (\Sigma P_L + \Sigma P_R + P_a)$

ΣP<sub>R</sub> = Som van de ohmse vermogens

ΣP<sub>L</sub> = Som van de inductieve vermogens

P<sub>a</sub> = Inschakelvermogen van het grootste relais

Ref.nr.	Verm. (VA)	Toelaatbaar vermogen in VA met cos φ van:									Nullast verlies (W)	Totaal verlies bij nom.bel. <sup>(1)</sup> (W)	Spanningsval (ΔU) in % met cos φ van:			Rendement in % met cos φ van:			Ucc (%)	Aansluitingen					
		0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1			(W)	(W)	0,3	0,6	1	0,3		0,6	1	Primair (mm²)		Secundair (mm²)	
																						flexibel	massief	flexibel	massief
Primair 230 V ± 15 V - Secundair 24 V																									
0442 11	40	62	57	53	50	48	47	46	47	58	3,9	7,5	8,9	10,8	8,9	62	76	84	10,3	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 12	63	110	100	94	88	83	80	78	78	91	6,0	14,3	7,6	9,5	8,6	57	73	81	9,1	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 13	100	230	210	180	170	150	140	140	130	150	8,2	17,9	6,3	8,6	9,2	63	77	85	8,5	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 14	160	340	300	270	250	230	220	210	210	230	11,2	25,0	5,9	7,8	7,9	66	79	86	7,4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 15	250	550	490	450	420	400	380	370	370	430	14,9	31,6	5,2	6,6	6,2	70	83	89	6,1	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 16	400	1600	1200	1000	850	740	650	590	540	510	18,3	46,3	2,2	3,8	5,6	72	84	90	4,2	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 17	630	2200	1700	1400	1000	960	910	820	760	720	25,5	80,9	2,3	4,0	4,7	70	82	89	3,8	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 10	1 t/m 10		
0442 18	1000	3400	2800	2300	2000	1800	1600	1500	1400	1300	44,2	73,9	1,3	2,1	2,8	80	89	93	2,3	1 t/m 16	1 t/m 16	1 t/m 16	1 t/m 16		
Primair 230 - 400 V ± 15 V - Secundair 12 - 24 V																									
0442 21	40	62	57	53	50	48	47	46	47	58	3,9	7,5	8,9	10,8	8,9	62	76	84	10,3	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 22	63	113	103	94	88	83	80	78	78	91	6,0	14,3	7,6	9,5	8,6	57	73	81	9,1	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 23	100	234	205	183	167	154	144	137	134	145	8,2	17,9	6,3	8,6	9,2	63	77	85	8,5	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 24	160	386	342	309	284	265	250	240	236	263	11,2	25,0	6,0	7,9	8,1	66	79	86	7,6	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 25	250	547	493	452	421	397	379	369	368	426	14,9	31,6	5,2	6,6	6,2	70	83	89	6,1	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 26	400	2960	2182	1731	1437	1230	1078	961	871	813	24,0	43,9	1,7	3,0	4,6	73	85	90	3,7	1 t/m 16	1 t/m 16	1 t/m 16	1 t/m 16		
0442 27	630	2540	2011	1670	1433	1259	1127	1026	949	923	24,1	55,3	1,3	2,2	3,0	77	87	92	2,4	1 t/m 16	1 t/m 16	1 t/m 16	1 t/m 16		
0442 28	1000	8869	7021	5830	5002	4395	3936	3582	3314	3224	44,2	73,9	1,3	2,1	2,8	80	89	93	2,3	1 t/m 16	1 t/m 16	1 t/m 16	1 t/m 16		
Primair 230 - 400 V ± 15 V - Secundair 24 - 48 V																									
0442 31	40	63	58	55	52	50	48	48	49	60	3,9	7,3	8,7	10,5	8,5	62	77	84	10,0	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 32	63	110	102	94	87	83	79	77	78	91	6,0	14,2	7,5	9,4	8,5	57	73	82	9,0	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 33	100	200	180	160	150	140	130	130	130	150	8,2	15,1	7,3	9,3	8,9	66	80	87	8,9	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 34	160	340	300	270	250	230	220	210	210	230	11,2	24,6	5,8	7,6	7,7	66	80	87	7,2	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 35	250	550	490	450	420	400	380	370	370	430	14,9	31,4	5,2	6,6	6,2	70	83	89	6,1	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 36	400	1800	1300	1100	900	800	700	600	600	500	18,3	46,3	2,1	3,7	5,6	72	84	90	4,2	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 37	630	2200	1700	1400	1000	960	910	820	760	720	25,5	80,9	2,3	4,0	4,7	70	82	89	3,8	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 10	1 t/m 10		
0442 38	1000	3400	2800	2300	2000	1800	1600	1500	1400	1300	44,2	74,4	1,3	1,9	2,9	80	89	93	2,4	1 t/m 16	1 t/m 16	1 t/m 16	1 t/m 16		
0442 39	1600	12800	10900	9500	8500	7700	7100	6700	6400	6600	65,5	94,7	1,1	1,6	1,9	84	91	94	1,7	2,5 t/m 10	1,5 t/m 16	4 t/m 16	1,5 t/m 25		
0442 40	2500	4300	3900	3600	3300	3100	3000	2900	2900	3400	86,5	143,4	1,8	2,2	2,0	84	91	95	1,9	4 t/m 16	1,5 t/m 25	4 t/m 35	2,5 t/m 50		
Primair 230 - 400 V ± 15 V - Secundair 115 - 230 V																									
0442 61	40	62	57	53	50	48	47	46	47	57	3,9	7,4	8,7	10,5	8,8	62	76	84	10,1	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 62	63	110	100	93	86	82	78	76	76	90	6,0	11,8	7,6	9,6	8,9	62	76	84	9,2	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 63	100	200	180	160	150	140	130	130	130	150	8,2	17,3	7,2	9,2	8,6	63	78	85	8,7	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 64	160	330	300	270	250	240	230	220	220	250	11,2	23,4	5,8	7,4	7,1	67	80	87	6,9	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 65	250	560	510	460	430	410	390	380	370	430	14,9	31,7	5,2	6,6	6,2	70	83	89	6,1	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 66	400	2200	1700	1400	1200	1000	910	830	760	730	18,3	43,9	2,1	3,6	5,2	73	85	90	4,1	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 67	630	2300	1800	1500	1300	1100	1000	910	840	810	25,5	75,7	2,1	3,5	4,6	71	83	89	3,4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4	1 t/m 4		
0442 68	1000	3400	2800	2300	2000	1800	1600	1500	1400	1300	44,2	73,6	1,3	2,0	2,7	80	89	93	2,2	1 t/m 16	1 t/m 16	1 t/m 16	1 t/m 16		
0442 69	1600	8700	7500	6600	6100	5400	5000	4700	4500	4700	65,5	95,3	1,1	1,5	1,8	83	91	94	1,5	2,5 t/m 10	1,5 t/m 16	2,5 t/m 10	1,5 t/m 16		
0442 70	2500	9200	8300	7600	7100	6700	6300	6200	6100	7100	86,5	150,1	1,8	2,3	2,2	83	91	94	2,0	4 t/m 16	1,5 t/m 25	4 t/m 16	1,5 t/m 25		
0442 71	4000	16500	14300	12700	11400	10500	9800	9200	8900	9500	87,4	234,8	2,1	2,9	3,3	84	91	94	2,7	4 t/m 16	1,5 t/m 25	4 t/m 16	1,5 t/m 25		
0442 72	5000	28500	23400	19900	17500	15600	14200	13100	12300	12300	87,4	279,0	1,5	2,3	2,9	84	91	95	2,3	4 t/m 16	1,5 t/m 25	4 t/m 16	1,5 t/m 25		
0442 73	6300	17226	14459	12520	11096	10016	9186	8554	8116	8327	120,0	272,9	2,8	4,1	4,8	78	88	92	2,9	4 t/m 16	1,5 t/m 25	4 t/m 16	1,5 t/m 25		
0442 74	8000	30015	24012	20085	17325	15291	13744	12553	11661	11433	195,0	350,0	1,7	2,7	3,7	87	93	96	2,5	4 t/m 16	1,5 t/m 25	4 t/m 16	1,5 t/m 25		

# beveiliging van transformatoren en de voedingslijnen algemeen

## ■ Beveiliging van transformatoren

Transformatoren conform de norm IEC/EN 61558 moeten beveiligd zijn tegen overbelasting en kortsluiting  
De norm legt niet de plaats van de beveiliging op: de fabrikant kiest zelf de meest geschikte plaats, dit kan primair of secundair zijn, Legrand heeft gekozen voor de secundaire zijde  
De nominale stroom, type en plaats van de beveiliging worden aangeduid op het identificatieplaatje van de transformator

### Smeltveiligheden (I nom., type en plaats) voor beveiliging van transformatoren:

- Transformatoren voor besturing

Nominaal vermogen (VA) IEC en CSA	24 V			48 V			115 V			230 V		
	Smeltveiligheid		Installatie-automaat Karakteristiek C	Smeltveiligheid		Installatie-automaat Karakteristiek C	Smeltveiligheid		Installatie-automaat Karakteristiek C	Smeltveiligheid		Installatie-automaat Karakteristiek C
	A	Type		A	Type		A	Type		A	Type	
40	2	T	-	1	T	-	400 m	T	-	200 m	T	
63	2,5	T	-	1,25	T	-	500 m	T	-	250 m	T	
100	4	gG	4	2	gG	2	0,8	gG	1	0,4	gG	0,5
160	8	gG	6	3,15	gG	4	1,6	gG	2	0,63	gG	1
250	10	gG	10	6	gG	6	2	gG	2	1	gG	1
400	16	gG	16	8	gG	8	4	gG	4	2	gG	2
630	25	gG	25	12	gG	12	6	gG	6	4	gG	3
1000	40	gG	40	20	gG	20	8	gG	8	4	gG	4
1600	63	gG	63	32	gG	32	16	gG	13	8	gG	8
2500	100	gG	100	50	gG	50	20	gG	20	10	gG	10
4000		gG		80	gG	80	32	gG	32	16	gG	16

- Veiligheids- en scheidingstransformatoren

Vermogen in VA	Spanning 12 V	Smeltveiligheden IEC 60127 (patronen 5 x 20 type T)
40 63	T 4 T 5	
100	8	
160	16	
250	20	
400	32	Smeltveiligheden IEC 60269 (patronen gG)
630	50	
1000	80	
1600	125	
2500	200	

## ■ Lijnbeveiliging

### Algemeen

De bedrading moet beveiligd zijn tegen overbelasting en kortsluiting  
Beveiliging tegen overbelasting is verplicht als er een overbelastingsstroom kan lopen  
Zo niet, is deze beveiliging niet verplicht  
De beveiliging tegen kortsluiting is in alle installaties verplicht; deze beveiliging moet aan de voedingszijde van het circuit worden geplaatst  
Een uitzondering is indien de bedrading korter is dan 3 meter, brandvrij is aangelegd en er praktisch geen kans is op kortsluiting  
In dit geval mag de beveiliging elders in de keten plaatsvinden

### Voedingslijn: (primaire zijde van de transformator)

De transformator kan op zich geen overbelasting genereren  
De voedingszijde heeft dus alleen een beveiliging tegen kortsluiting nodig  
Bij het onder spanning zetten van een transformator ontwikkelt zich bovendien een zeer hoge inschakelstroom van ± 25 x In gedurende ongeveer 20 ms.  
De lijnbeveiliging moet rekening houden met deze twee factoren  
Legrand stelt de drie volgende mogelijkheden voor:

- smeltpatronen aM
- Installatieautomaten type C (magn. beveiliging 7 x In gemiddeld)
- Installatieautomaten type D (magn. beveiliging 12 x In gemiddeld)

### Voorbeeld: besturingstransformator 630 VA - 230/24 V, ref.nr. 0442 17

In primair 2,74 A  
Inschakelstroom I nom. = 68,5 A (25 x 2,74 A)  
De beveiliging tegen kortsluiting kan op drie manieren gebeuren:

- met smeltpatroon aM 6 A
- met installatieautomaten type C 16 A
- met installatieautomaten type D 10 A

### De minimale I nom. van de beveiliging van de primaire voedingslijn van een transformator

Nominaal Vermogens-smeltveiligheid	230 V eenfasig			400 V eenfasig			400 V driefasig		
	Smeltveiligheid aM	Installatieautomaat		Smeltveiligheid aM	Installatieautomaat		Smeltveiligheid aM	Installatieautomaat	
		C	D		C	D		C	D
40 VA	0,5 A	1 A		0,25 A	1 A			1 A	
63 VA	1 A	2 A		0,5 A	1 A			1 A	
100 VA	1 A	3 A	1 A	1 A	2 A	1 A		1 A	
160 VA	2 A	6 A	2 A	1 A	2 A	1 A		2 A	
220 VA	2 A	6 A	2 A	1 A	3 A	2 A		2 A	
250 VA	2 A	6 A	3 A	2 A	3 A	2 A		2 A	
400 VA	4 A	10 A	6 A	2 A	6 A	2 A	2 A	3 A	2 A
450 VA	4 A	10 A	6 A	2 A	6 A	3 A	2 A	6 A	2 A
630 VA	6 A	16 A	6 A	4 A	10 A	6 A	2 A	6 A	2 A
800 VA	6 A	16 A	10 A	4 A	10 A	6 A	2 A	6 A	3 A
1000 VA	10 A	20 A	10 A	4 A	16 A	6 A	4 A	10 A	3 A
1250 VA	10 A	25 A	16 A	6 A	16 A	10 A	4 A	10 A	6 A
1600 VA	10 A	32 A	16 A	6 A	20 A	10 A	4 A	16 A	6 A
2000 VA	12 A	40 A	20 A	8 A	25 A	16 A	6 A	16 A	6 A
2500 VA	16 A	50 A	25 A	10 A	32 A	16 A	6 A	20 A	10 A
4 kVA	25 A	80 A	32 A	216 A	40 A	20 A	10 A	32 A	16 A
5 kVA	32 A	80 A	40 A	16 A	50 A	25 A	12 A	40 A	16 A
6,3 kVA	32 A	100 A	50 A	20 A	63 A	32 A	16 A	50 A	20 A
8 kVA	40 A	160 A	63 A	25 A	80 A	40 A	20 A	63 A	25 A

Deze waarden zijn benaderend voor transformatoren met een aanloopstroom van ongeveer 25 x In

### Secundaire zijde van de transformator

Deze lijn moet beveiligd zijn tegen overbelasting  
Er moet gecontroleerd worden of de I nom. van de beveiliging kleiner dan of gelijk aan de secundaire stroom van de transformator is  
Voor kortsluitingen dient men er voor te zorgen dat de beveiliging bij een kortsluiting op het verst gelegen punt binnen 5 seconden functioneert (NF C 15-100, paragraaf 434).

Legrand stelt twee mogelijkheden voor:

- smeltpatronen gG
- Installatie-automaat C-karakteristiek (magn. beveiliging afgesteld op 6 x I nom.)

In het geval de transformator slechts één gebruikslijn voedt, en als de berekeningen een verenigbaarheid hebben aangetoond, kunnen de beveiliging van de transformator (indien aan de secundaire) en de lijnbeveiliging samen gebeuren  
In het geval de transformator verschillende gebruikslijnen voedt, moet de overbelasting en kortsluitstroom voor elke lijn afzonderlijk worden berekend  
Om na te gaan of de beveiliging goed gekozen is, kan een benaderende waarde worden verkregen aan de hand van onderstaande formule

### Bepaling van de I nom. secundair

Bereken de minimale kortsluitstroom op het verste punt van de installatie:

$$I_{c/c \text{ min.}} = \frac{U_s}{\left(\frac{U_s^2}{P} \times \frac{U_{c/c \%}}{100}\right) + \frac{2\rho l}{S}}$$

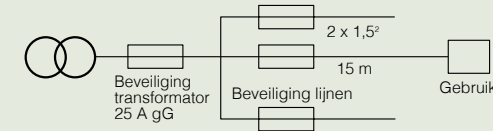
Us = secundaire spanning van de transformator  
P = vermogen van de transformator  
U c/c % = kortsluitspanning van de transformator  
l = lengte van de lijn in m  
S = doorsnede van de kabel in mm²  
ρ = (koper = 0,027 Ω mm²/m)

Kies I nom. van de beveiliging zodat de onderbrekingstijd max. 5 s bedraagt voor een stroomsterkte van I c/c, zoals hierboven bepaald

$$\text{Smeltveiligheid gG: } I_n \leq \frac{I_{c/c \text{ min.}}}{4}$$

$$\text{Installatieautomaat C-karakteristiek: } I_n \leq \frac{I_{c/c \text{ min.}}}{8}$$

### Voorbeeld: besturingstransformator 630 VA - 230/24 V ref.nr. 0442 17



$$I_{c/c \text{ min.}} = \frac{24}{\left(\frac{24^2}{630} \times \frac{3,7}{100}\right) + \frac{2 \times 0,027 \times 15}{1,5}} = 41,82 \text{ Ampère}$$

$$\frac{41,82}{4} = 10,45 \rightarrow \text{gG 10 A max.} \quad \frac{41,82}{8} = 5,10 \rightarrow \text{Type installatieautomaat DX, waarde max. C 5 A}$$