

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

■ Beveiliging van de transformatoren, secundair

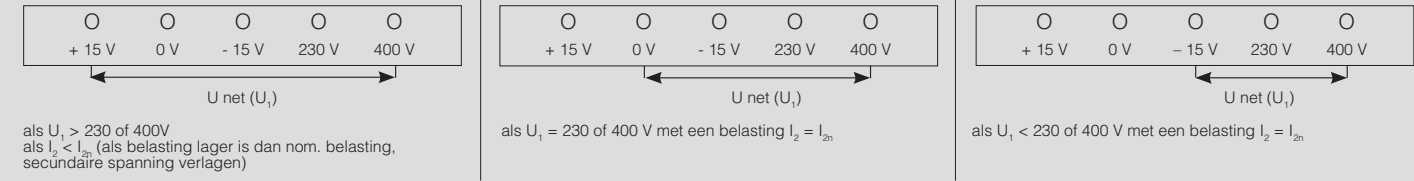
Nominiaal verm. (VA) IEC en CSA	12 V			24 V			48 V			115 V			230 V		
	Smeltveiligheid (A)	Type	Install.aut. C-kar.	Smeltveiligheid (A)	Type	Install.aut. C-kar.	Smeltveiligheid (A)	Type	Install.aut. C-kar.	Smeltveiligheid (A)	Type	Install.aut. C-kar.	Smeltveiligheid (A)	Type	Install.aut. C-kar.
40	4	gG	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



compact transformatoren
enkelfase

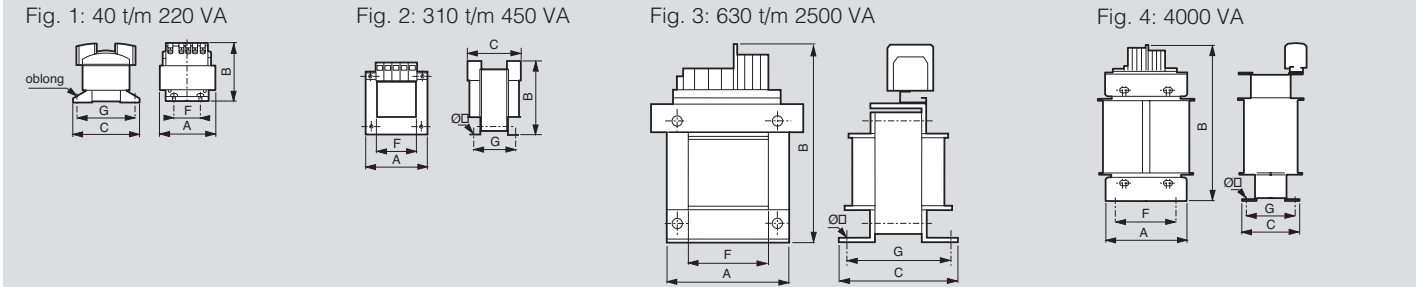
■ Technische gegevens

Conform de normen EN 61558-2-6 (12 en 24 V) en EN 61558-2-4 (48, 115 en 230 V)
De producten zijn tevens conform de normen EN 61131-2, EN 60204-1 en EN 60439-1
Mogelijkheid om op DIN-rail te klikken m.b.v. ref.nr. 0428 99 t/m 160 VA
IP 2x of xxB t/m 220 VA - IK 04

■ Isolatiespanning

Primair / secundair: 4470 V
Primair / massa: 2240 V
Secundair / massa: - 250 V bij 12 en 24 V
- 1780 V bij 48, 115 en 230 V

■ Afmetingen



Ref.nr.	Verm. (VA)	Piek in VA cos φ 0,5	Fig.	Afmetingen (mm)			Bevestiging (mm)			Gew. (kg)	Nullast verlies (W)	Totaal verlies bij nom. last (W)	Spannings- val (%)		Rendement (%)		Ucc (%)	Aansluitingen PRI		Aansluitingen SEC			
				A	B	C	F	G	Ø				cos φ 1	cos φ 0,45	cos φ 1	cos φ 0,45		Kabel (mm²) flexibel	kabels massief Ø (mm)	Kabel (mm²) flexibel	kabels massief Ø (mm)		
Primair 230 - 400 V - Secundair 12/24 V - 12-24 V																							
428 40	40	55	1	84	70	98	40	86	4,5	0,9	3,7	13,1	18,3	12,7	0,75	0,6	15,6	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 41	63	91	1	84	77	98	40	86	4,5	1,3	4,9	16,3	13,5	10,2	0,8	0,6	11,8	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 42	100	140	1	84	86	98	40	86	4,5	1,6	6,2	21,0	10,5	8,7	0,8	0,7	9,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 43	160	205	1	84	104	98	40	86	4,5	2,4	9,1	31,8	8,8	7,4	0,8	0,7	7,9	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 44	220	290	1	96	115	110	40	98	4,5	3,4	12,6	40,0	6,9	6,3	0,85	0,7	6,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 45	310	345	2	106	123	115	50	100	5,2	3,8	14,2	54,9	7,3	6,2	0,85	0,7	8,2	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 46	450	1100	3	126	126	126	90	94	6,5	6	21,8	63,9	6,0	3,2	0,9	0,8	4,9	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 16	1 t/m 25	6,5
428 47	630	1520	3	126	126	141	90	105	6,5	8	25,5	62,4	4,3	2,6	0,9	0,8	3,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 16	1 t/m 25	6,5
Primair 230 - 400 V - Secundair 12/24 V - 24 V																							
428 55	40	55	1	84	70	98	40	86	4,5	0,9	3,7	13,1	18,3	12,7	0,75	0,6	15,6	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 56	63	91	1	84	77	98	40	86	4,5	1,3	4,9	16,3	13,5	10,2	0,8	0,6	11,8	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 57	100	140	1	84	86	98	40	86	4,5	1,6	6,2	21,0	10,5	8,7	0,8	0,7	9,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 58	160	205	1	84	104	98	40	86	4,5	2,4	9,1	31,8	8,8	7,4	0,8	0,7	7,9	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 59	220	290	1	96	115	110	40	98	4,5	3,4	12,6	40,0	6,9	6,3	0,85	0,7	6,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 60	310	345	2	106	123	115	50	100	5,2	3,8	14,2	54,9	7,3	6,2	0,85	0,7	8,2	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 61	450	708	2	120	140	140	62,5	125	5,2	5,6	18,4	66,0	6,2	5,4	0,9	0,75	4,6	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 62	630	1520	3	126	126	141	90	105	6,5	8	25,5	62,4	4,3	2,6	0,9	0,8	3,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 16	1 t/m 25	6,5
Primair 230 - 400 V - Secundair 24/48 V																							
428 70	40	55	1	84	70	98	40	86	4,5	0,9	3,7	12,9	18,0	12,5	0,8	0,6	15,4	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 71	63	91	1	84	77	98	40	86	4,5	1,3	4,9	16,5	13,7	10,3	0,8	0,6	11,9	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 72	100	140	1	84	86	98	40	86	4,5	1,6	6,2	21,0	10,4	8,7	0,8	0,7	9,4	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 73	160	205	1	84	104	98	40	86	4,5	2,4	9,1	31,6	8,7	7,3	0,8	0,7	7,8	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 74	220	290	1	96	115	110	40	98	4,5	3,4	12,6	39,5	6,7	6,2	0,85	0,7	6,3	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 75	310	345	2	106	123	115	50	100	5,2	3,8	14,2	54,9	7,3	6,2	0,85	0,7	8,2	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 76	450	708	2	120	140	140	62,5	125	5,2	5,6	18,4	66,0	6,2	5,4	0,9	0,75	4,6	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
428 77	630	1520	3	126	126	141	90	105	6,5	8	25,5	64,3	4,2	2,6	0,9	0,8	3,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 16	1 t/m 25	6,5
Primair 230 - 400 V - Secundair 230 V - 115/230 V																							
427 85	40	55	1	84	70	98	40	86	4,5	1	3,7	10,9	15,6	12,6	0,8	0,6	14,2	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
427 86	63	91	1	84	77	98	40	86	4,5	1,3	4,9	15,6	12,5	9,7	0,8	0,65	11,0	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
427 87	100	140	1	84	86	98	40	86	4,5	1,6	6,2	21,1	10,7	8,9	0,8	0,7	9,7	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
427 88	160	205	1	84	104	98	40	86	4,5	2,4	9,1	32,3	8,8	7,3	0,8	0,7	7,9	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
427 89	220	290	1	96	115	110	40	98	4,5	3,4	12,6	40,1	6,8	6,2	0,85	0,7	6,4	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
427 90	310	345	2	106	123	115	50	100	5,2	3,8	14,2	54,0	7,3	6,2	0,85	0,7	8,2	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
427 91	450	708	2	120	140	140	62,5	125	5,2	5,6	18,4	64,0	5,9	5,1	0,9	0,8	4,3	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5
427 92	630	1520	3	126	126	123	90	105	6,5	7,8	25,5	64,6	4,3	2,6	0,9	0,8	3,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5	1 t/m 4	1 t/m 4	4,5

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

Nominiaal 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

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

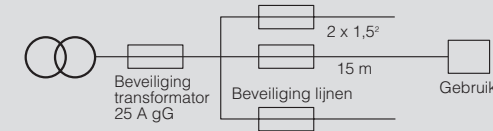
Us = secundaire spanning van de transformator
P = vermogen van de transformator
U c/c % = kortsluitspanning van de transformator
l = lengte van de lijn in m
S = doorsnede van de kabel in mm²
ρ = (koper = 0,027 Ω mm²/m)

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

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

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

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



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

$$\frac{41,82}{4} = 10,45 \rightarrow \text{gG 10 A max.}$$

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