

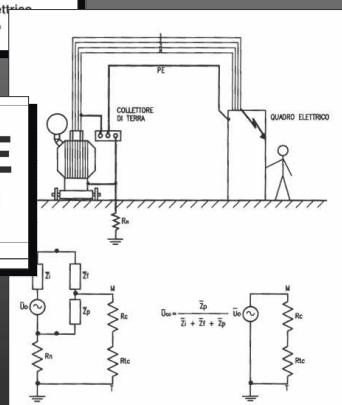
TENSIONI DI CONTATTO AL VARIARE DELLA POTENZA DEL TRASFORMATORE

SIEMENS

Tensioni di contatto



**SISTEMI TN
BUONE NUOVE**
UN GUASTO A TERRA SUL QUADRO GENERALE
DI CABINA NON E' IN GENERE PERICOLOSO
Carrescia - Maurella - Rivoli



SIEMENS

Dati dell'impianto

Dati dei trasformatori

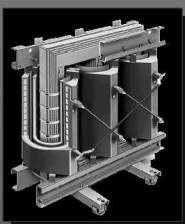
TRASFORMATORE			CONDUTTORI DI FASE			CONDUTTORE DI PROTEZIONE		
P	Ri	Xi	Sf	Rf	Xf	Sp	Rp	Xp
kVA	mΩ	mΩ	mm ²	mΩ/m	mΩ/m	mm ²	mΩ/m	mΩ/m
100	27,90	58,00	50	0,4730	0,1010	25	0,8890	0,1060
250	8,30	24,40	150	0,1530	0,0928	95	0,2360	0,0975
400	4,60	15,40	2x1x150	0,1530	0,0928	150	0,1530	0,0928
630	2,70	9,90	2x1x240	0,0943	0,0902	240	0,0943	0,0902

Resistenza del trasformatore a 80 °C



SIEMENS

Dati dell'impianto

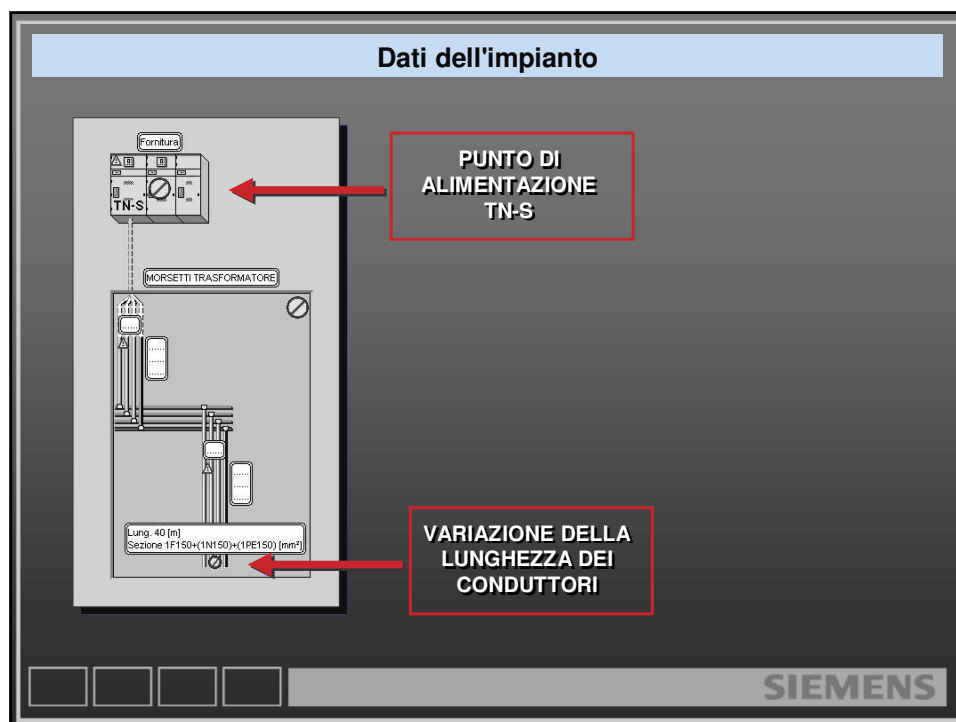
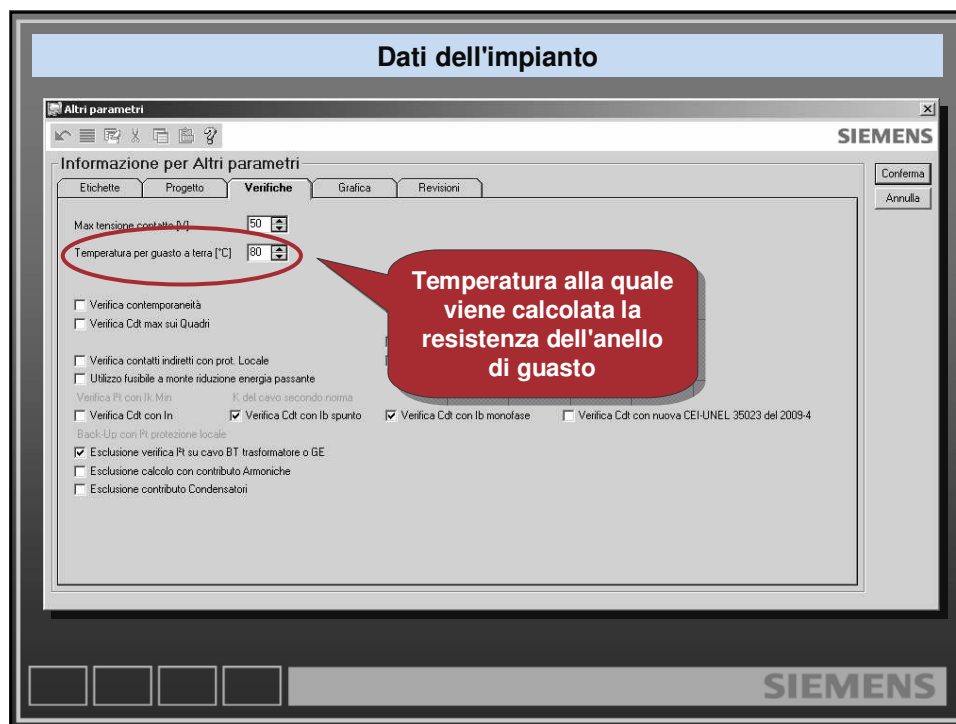


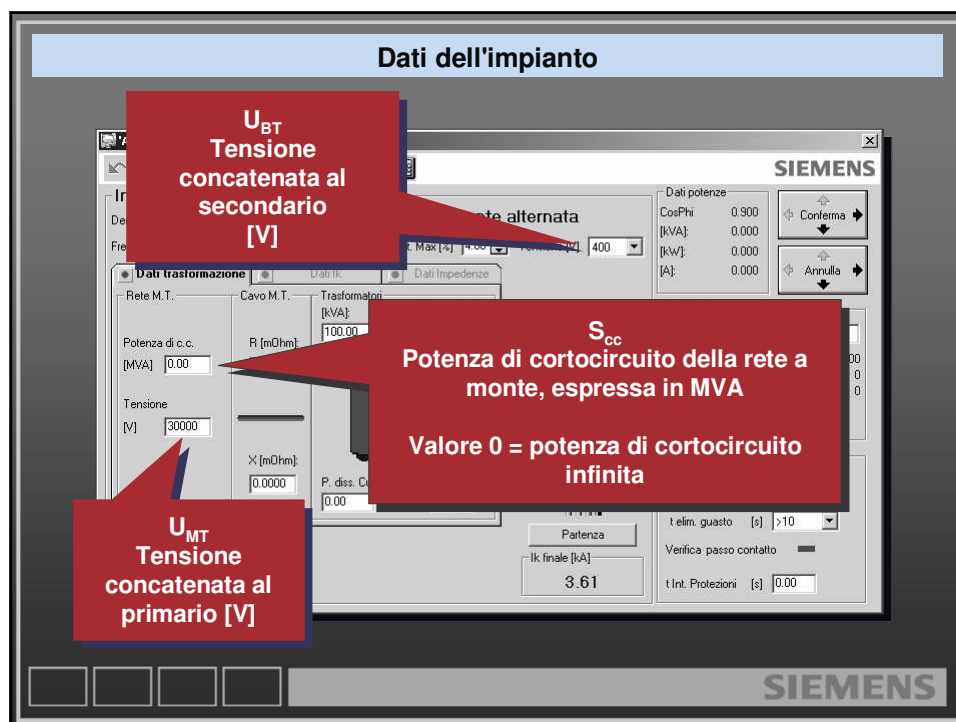
Potenza trasformatore	Corrente Nominale	Vcc %	Ik	Perdite Rame	R (80)	X	Z
kVA	A		kA	W	mOhm	mOhm	mOhm
100	144,338	4,023%	3,588	1743,750	27,900	58,000	64,362
250	360,844	4,027%	8,961	3242,188	8,300	24,400	25,773
400	577,350	4,018%	14,369	4600,000	4,600	15,400	16,072
630	909,327	4,040%	22,505	6697,688	2,700	9,900	10,262

Potenza trasformatore	Corrente Nominale	Vcc %	Ik	Perdite Rame	R (20)	X	Z
kVA	A		kA	W	mOhm	mOhm	mOhm
100	144,338	3,888%	3,712	1406,250	22,500	58,000	62,211
250	360,844	3,953%	9,128	2614,667	6,694	24,400	25,301
400	577,350	3,960%	14,579	3709,677	3,710	15,400	15,841
630	909,327	3,991%	22,783	5401,361	2,177	9,900	10,137



SIEMENS





Dati dell'impianto

Impedenza della rete a monte riportata al secondario del trasformatore : Z_{MBT}

$$Z_{MBT} = \frac{U_{BT}^2}{S_{cc}} 10^{-3}$$

$Z_{MBT} \text{ (m}\Omega\text{)}$
 $S_{cc} \text{ (MVA)}$
 $U \text{ (V)}$

Il fattore di potenza in cortocircuito della rete a monte può variare da 0.1 a 0.2
 $\cos\phi \rightarrow Z = X$ (approssimazione accettabile)

☐ ☐ ☐ ☐

SIEMENS

Dati dell'impianto

SIEMENS

Informazioni Fornitura

Denominazione:

Frequenza [Hz]: R. di terra [Ohm]: C.d.t. Max [%]: Tensione [V]:

Corrente alternata

CosPhi:

[kVA]:
[kW]:
[A]:

Dati trasformazione

Rete M.T.: [MVA]

Tensione [V]:

Cavo M.T.: [mOhm]

[mOhm]

Dati Impedenze

Trasformatore: [kVA]

[mOhm]

[mOhm]

P. diss. Cu [W]: N. trasform.:

Protezione: [A]

Conduttura: [A]

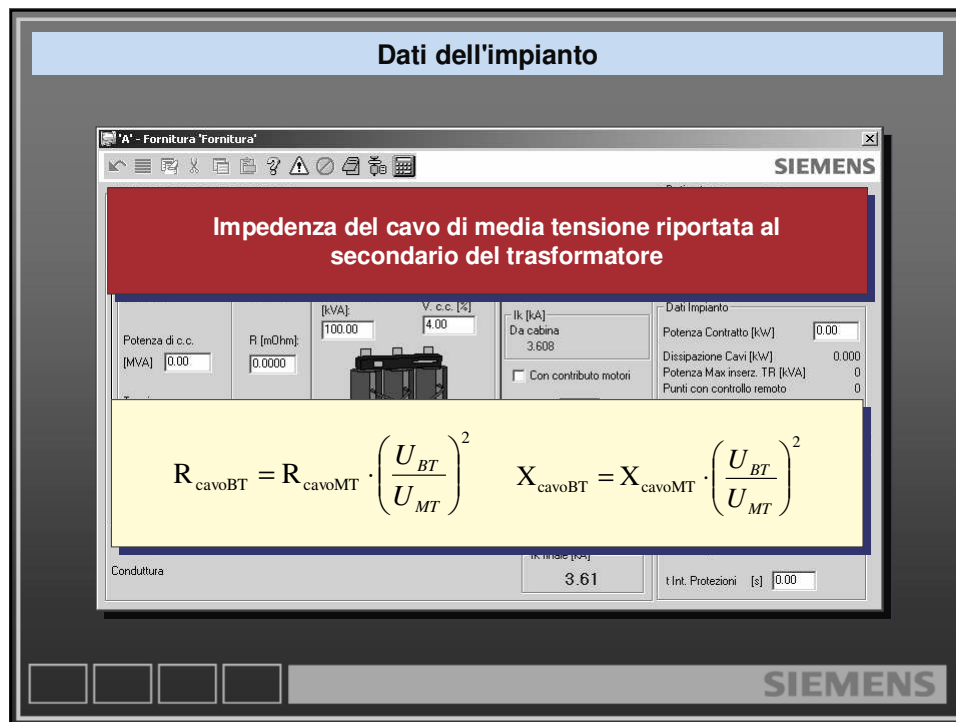
☐ ☐ ☐ ☐

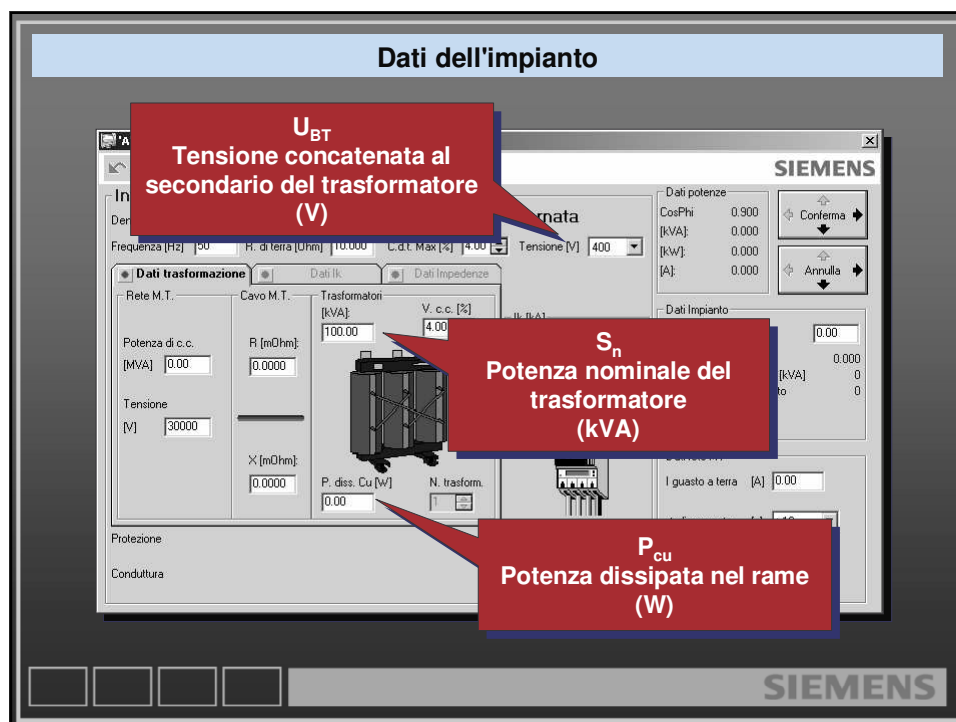
SIEMENS

Eventuale cavo di media tensione

Resistenza in mΩ

Reattanza induttiva in mΩ

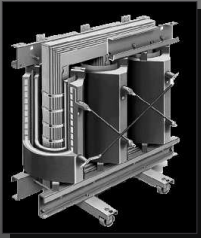






FATTORE DI POTENZA

Parametri punto di consegna in funzione di I_k
(in mancanza di dati sulla potenza dissipata nel rame)



Corrente di cortocircuito (kA)	Cosφ di cortocircuito
$I_k < 2.0$	0.54
$2.0 \leq I_k < 3.5$	0.42
$3.5 \leq I_k < 6.0$	0.36
$6.0 \leq I_k < 9.5$	0.32
$9.5 \leq I_k < 15$	0.28
$15 \leq I_k < 24$	0.25
$24 \leq I_k < 30$	0.24
$30 \leq I_k < 50$	0.22
Oltre ...	0.2

☐ ☐ ☐ ☐

SIEMENS

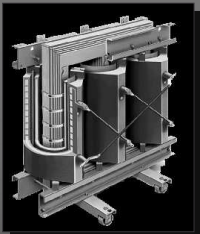
FATTORE DI POTENZA

Parametri punto di consegna in funzione di I_k
(Tabella utilizzata in mancanza di dati sulla potenza dissipata nel rame)

I_k (kA)	R (mΩ)	X (mΩ)	Cosφ
1	124,7	194,4	0,54
2	48,5	104,8	0,42
3	32,3	69,9	0,42
4	20,8	53,9	0,36
5	16,6	43,1	0,36
6	12,3	36,5	0,32
7	10,6	31,3	0,32
8	9,2	27,3	0,32
9	8,2	24,3	0,32
10	6,5	22,2	0,28
11	5,9	20,2	0,28
12	5,4	18,5	0,28
13	5,0	17,1	0,28
14	4,6	15,8	0,28
15	3,8	14,9	0,25
16	3,6	14,0	0,25

☐ ☐ ☐ ☐

SIEMENS



Parametri del trasformatore da 100 kVA

Potenza trasformatore	Corrente Nominale	Vcc %	Ik	Perdite Rame	R (20)	X	Z
kVA	A		kA	W	mOhm	mOhm	mOhm
100	144,338	3,888%	3,712	1406,250	22,500	58,000	62,211
250	360,844	3,953%	9,128	2614,667	6,694	24,400	25,301
400	577,350	3,960%	14,579	3709,677	3,710	15,400	15,841
630	909,327	3,991%	22,783	5401,361	2,177	9,900	10,137



SIEMENS

Tensioni di contatto

SIEMENS

Informazioni Fornitura

Denominazione: Fornitura

Frequenza [Hz]: 50 R. di terra [Ohm]: 10.000 C.d.t. Max [%]: 4.00 Tensione [V]: 400

Corrente alternata

Dati trasformazione

Rete M.T.: Cavo M.T.: Trasformatore

Potenza di c.c. [MVA]: 0.00 R [mOhm]: 0.0000

Tensione [V]: 30000 X [mOhm]: 0.0000

P. diss. Cu [W]: 1406.25 N. trasform.:

Dati Ik

Ik [kA]: 3.71

Da cabina: 3.710

Dati Impedenze

V. c.c. [%]: 3.89

Dati polenze

CosPhi: 0.900

[kVA]: 0.000

[kW]: 0.000

[A]: 0.000

Dati Impianto

Potenza Contratto [kW]: 0.00

Dissipazione Cavi [kW]: 0.000

Potenza Max inserz. TR [kVA]: 0

Punti con controllo remoto: 0

Dati rete MT

I guasto a terra [A]: 0.00

t elim. guasto [s]: >10

Verifica passo contatto: ☐

t Int. Protezioni [s]: 0.00

Protezione:

Conduttura:

Partenza:

Ik finale [kA]: 3.71

SIEMENS



SIEMENS

Tensioni di contatto

'A' - Verifiche apparecchiature per la Partenza della Fornitura 'Fornitura'

Quadro: Fornitura

Classe: A

TRASFORMATORE		CONDUTTORI DI FASE				CONDUTTORE DI PROTEZIONE		
P	Ri	Xi	Sf	Rf	Xf	Sp	Rp	Xp
kVA	mΩ	mΩ	mm²	mΩ/m	mΩ/m	mm²	mΩ/m	mΩ/m
100	27,90	58,00	50	0,4730	0,1010	25	0,8890	0,1060
250	8,36	17,40	150	0,1530	0,0928	95	0,2360	0,0975
400	4,60	9,40	2x1x150	0,1530	0,0928	150	0,1530	0,0928
630	2,70	5,90	2x1x240	0,0943	0,0902	240	0,0943	0,0902

Impedenze (mΩ)

Monte

	Fase	Neutro	PE
Impedenza	0,0000	0,0000	0,0000
Impedenza	0,0000	0,0000	0,0000

Locale

	Fase	Neutro	PE
Impedenza	58,0308	22,5000	62,2400
Impedenza	0,0000	0,0000	0,0000
Impedenza	0,0000	0,0000	0,0000

Inizio linea

	Fase	Neutro	PE
Impedenza	58,0308	22,5000	62,2400
Impedenza	0,0000	0,0000	0,0000
Impedenza	0,0000	0,0000	0,0000

Fine linea

	Fase	Neutro	PE
Impedenza	58,0308	22,5000	62,2400
Impedenza	0,0000	0,0000	0,0000
Impedenza	0,0000	0,0000	0,0000

SIEMENS

Tensioni di contatto

'Aa.1' - Partenza 'Senza Sigla' relativa al Quadro 'MORSETTI TRASFORMATORE'

TN-S - Quadripolare - 400 V - 50 Hz

Protezione: Trasformatore, Accessori, Conduttura

Marca: CAVI, Tabella nome: CEI 35026-4/1 Unip. XLPE/EPR, Formaz.: 1X

12_4 Conduttura armatura su passerelle non perforate

Dati conduttore: Lunghezza [m]: 5

Minima sezione: 125, Max [°C]: 90, Rame

Conduttori: Fasi: FG7R, 50, 1, Sc, Sc, Scegli; Neutro: FG7R, 25, 1, Sc, Sc, Blocco; PE: N07 V-K, 25, 1, Sc, Sc, Blocco

Esclusione elementi non a listino, Esclusione verifica Corto circuito, Esclusione a maggior rischio di incendio, Richiesta bassa emissione di fumo

Correttivi: K1: 1,00, K2: 0,800, K3: 1,000, K4: 1,000, K armoniche: 1,000, K totale: 0,800

Tabella

Dati del sistema: C.d.t. Max [%]: 4,00, Temp. guasto [°C]: 80, Contatti indiretti: tabella 41A (50V)

Sovrac. da valle, Sovrac. Neutro, Sovraccarico, Controllo C.C. fondo linea, No curva limitazione, No verifica Cdt allo spunto, No verifica Cdt monofase

Ambienti ed applicazioni particolari, Protezione in back-up, P.d.t. norma CEI EN 60947-2-1 (cu / 60938-1 (cu)

Dati Potenze generali: Ku [%]: 100, Potenza: Contemporanea, diagramma V/I, Kc [%]: 100, Riferimento: Valori locali

	cosφ	L1	L2	L3	Neutro
cosφ	0,900	0,000	0,000	0,000	0,000
[kVA]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
[kW]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
[A]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Protezione: Pdi [kA], Imr [A], Itr [A], Idr [A]

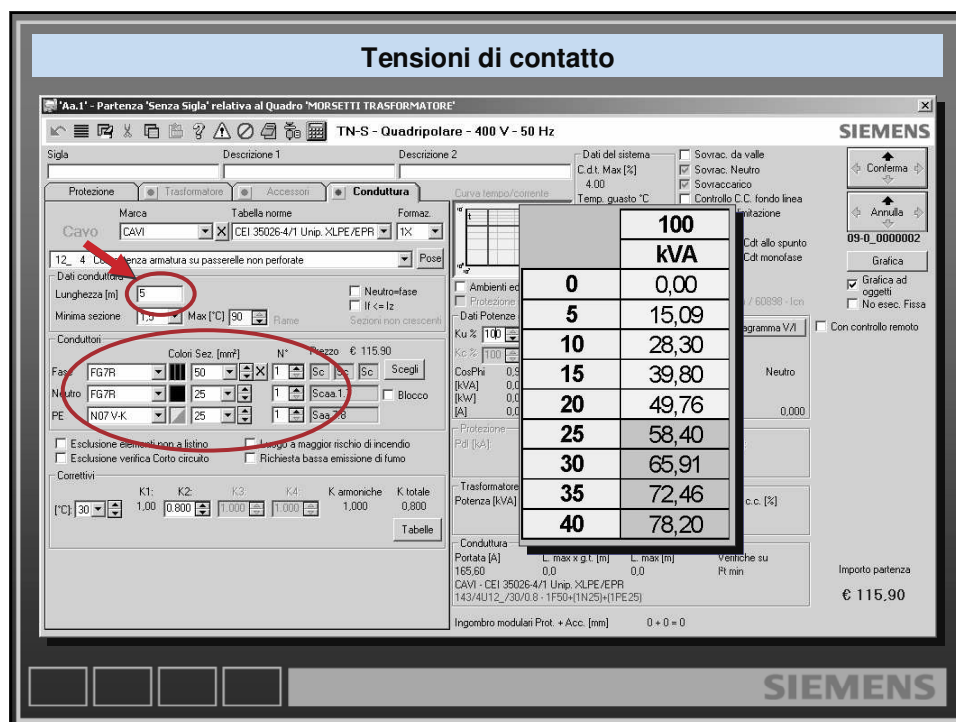
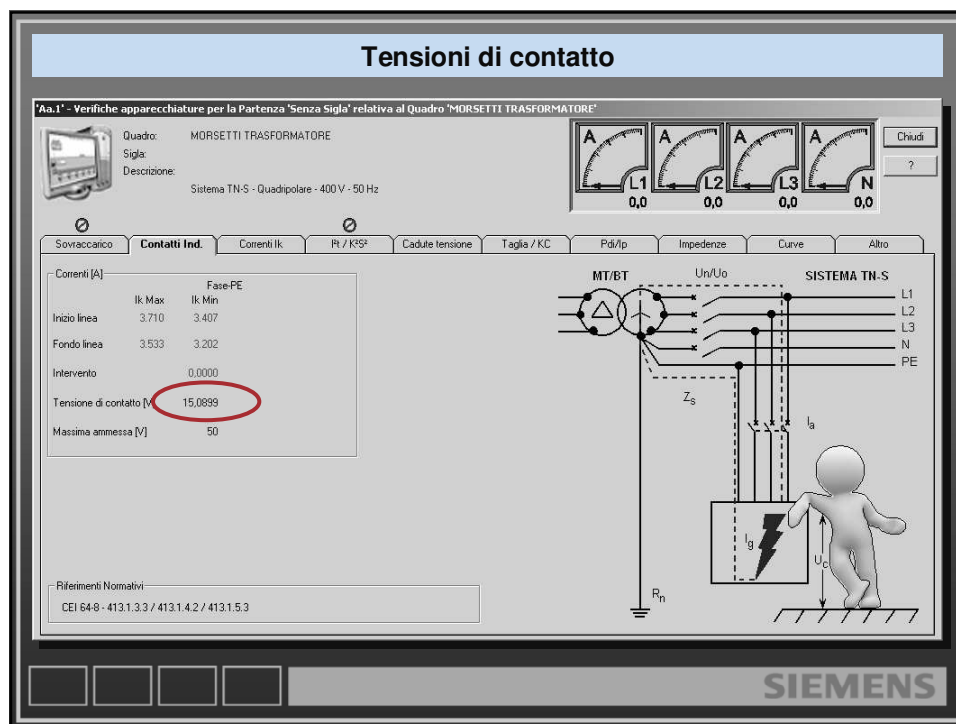
Trasformatore: Potenza [kVA], Tens. P. [V], Tens. S. [V], Tens. c.c. [%]

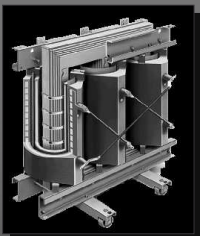
Conduttura: Portata [A], L. max x g.t. [m], L. max [m], Verifiche su R min

Importo partenza: € 115,90

Ingresso modulare Prot. + Acc. [mm]: 0 + 0 = 0

SIEMENS





Parametri del trasformatore da 250 kVA

Potenza trasformatore	Corrente Nominale	Vcc %	Ik	Perdite Rame	R (20)	X	Z
kVA	A		kA	W	mOhm	mOhm	mOhm
100	144,338	3,888%	3,712	1406,250	22,500	58,000	62,211
250	360,844	3,953%	9,128	2614,667	6,694	24,400	25,301
400	577,350	3,960%	14,579	3709,677	3,710	15,400	15,841
630	909,327	3,991%	22,783	5401,361	2,177	9,900	10,137



SIEMENS

Tensioni di contatto

SIEMENS

Informazioni Fornitura

Denominazione:

Frequenza [Hz]: R. di terra [Ohm]: C.d.t. Max [%]: Tensione [V]:

Corrente alternata

Dati trasformazione

Rete M.T.: Tensione [V]:

Cavo M.T.: [kVA]

Dati Impedenze

R [mOhm]: X [mOhm]: P. diss. Cu [W]:

Dati Impianto

Ik [kA]: Da cabina:

Dati polenze

CosPhi: [kVA]: [kW]: [A]:

Dati rete MT

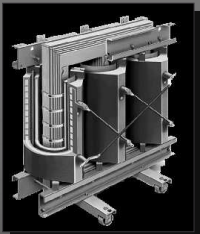
I guasto a terra [A]: t elim. guasto [s]: Verifica passo contatto:

Protezione

Conduttura:



SIEMENS



Parametri del trasformatore da 400 kVA

Potenza trasformatore	Corrente Nominale	Vcc %	I _k	Perdite Rame	R (20)	X	Z
kVA	A		kA	W	mOhm	mOhm	mOhm
100	144,338	3,888%	3,712	1406,250	22,500	58,000	62,211
250	360,844	3,953%	9,128	2614,667	6,694	24,400	25,301
400	577,350	3,960%	14,579	3709,677	3,710	15,400	15,841
630	909,327	3,991%	22,783	5401,361	2,177	9,900	10,137



SIEMENS

Tensioni di contatto

SIEMENS

Informazioni Fornitura

Denominazione:

Frequenza [Hz]: R. di terra [Ohm]: C.d.t. Max [%]: Tensione [V]:

Corrente alternata

Dati trasformazione

Rete M.T.: Tensione [V]:

Cavo M.T.: R [mOhm]: X [mOhm]:

Trasformatori: V. c.c. [%]:

P. diss. Cu [W]: N. trasform.:

Dati Impianto

Con contributo motori: ☐

Ik [kA]: Da cabina:

Dati rete MT

I guasto a terra [A]: t elim. guasto [s]:

Verifica passo contatto: ☐

t Int. Protezioni [s]:

Protezione

Conduttura:



SIEMENS

Tensioni di contatto

'A' - Verifiche apparecchiature per la Partenza della Fornitura 'Fornitura'

Quadro: Fornitura

TRASFORMATORE			CONDUTTORI DI FASE			CONDUTTORE DI PROTEZIONE		
P	Ri	Xi	Sf	Rf	Xf	Sp	Rp	Xp
kVA	mΩ	mΩ	mm²	mΩ/m	mΩ/m	mm²	mΩ/m	mΩ/m
100	27,90	58,00	50	0,4730	0,1010	25	0,8890	0,1060
250	8,30	24,40	150	0,1530	0,0928	95	0,2360	0,0975
400	4,60	15,40	2x1x150	0,1530	0,0928	150	0,1530	0,0928
630	2,70	9,60	2x1x240	0,0943	0,0902	240	0,0943	0,0902

Impedenze

	Monte	Locale	Inizio linea	Fine linea
Fase	0,0000	15,3995	15,3995	15,3995
Neutro	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
PE	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Curve

R 80°C

Monte

Locale

Inizio linea

Fine linea

SIEMENS

Tensioni di contatto

'Aa.1' - Partenza 'Senza Sigla' relativa al Quadro 'MORSETTI TRASFORMATORE'

TN-S - Quadripolare - 400 V - 50 Hz

Protezione

Marca

Tabella nome

Formaz

Cavo

12_4

Lunghezza [m]

Minima sezione

Conduttori

Fase

Neutro

PE

Colore

Sez. [mm²]

Prezzo

€ 639,85

Tabella

	0	5	10	15	20	25	30	35	40
400	0,00	12,09	22,77	32,20	40,57	48,00	54,62	60,55	65,88

Conduttura

Portata [A]

L. max x g. t. [m]

L. max [m]

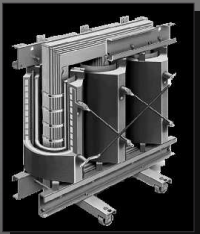
Verifiche su

R min

Importo partenza

€ 639,85

SIEMENS



Parametri del trasformatore da 630 kVA

Potenza trasformatore	Corrente Nominale	Vcc %	Ik	Perdite Rame	R (20)	X	Z
kVA	A		kA	W	mOhm	mOhm	mOhm
100	144,338	3,888%	3,712	1406,250	22,500	58,000	62,211
250	360,844	3,953%	9,128	2614,667	6,694	24,400	25,301
400	577,350	3,960%	14,579	3709,677	3,710	15,400	15,841
630	909,327	3,991%	22,783	5401,361	2,177	9,900	10,137



SIEMENS

Tensioni di contatto

SIEMENS

Informazioni Fornitura

Denominazione:

Frequenza [Hz]: R. di terra [Ohm]: C.d.t. Max [%]: Tensione [V]:

Corrente alternata

Dati trasformazione

Rete M.T.: Tensione [V]:

Cavo M.T.: [kVA]

Dati Impedenze

R [mOhm]: X [mOhm]: P. diss. Cu [W]:

Dati Impianto

Ik [kA]: Da cabina:

Dati polenze

CosPhi: [kVA]: [kW]: [A]:

Dati rete MT

I guasto a terra [A]: t elm. guasto [s]: Verifica passo contatto:

Protezione

Conduittura:



SIEMENS

Tensioni di contatto

'A' - Verifiche apparecchiature per la Partenza della Fornitura 'Fornitura'

Quadro: Fornitura

TRASFORMATORE			CONDUTTORI DI FASE			CONDUTTORE DI PROTEZIONE		
P	Ri	Xi	Sf	Rf	Xf	Sp	Rp	Xp
kVA	mΩ	mΩ	mm²	mΩ/m	mΩ/m	mm²	mΩ/m	mΩ/m
100	27,90	58,00	50	0,4730	0,1010	25	0,8890	0,1060
250	8,30	24,40	150	0,1530	0,0928	95	0,2360	0,0975
400	4,60	15,40	2x1x150	0,1530	0,0928	150	0,1530	0,0928
630	2,70	9,90	2x1x240	0,0943	0,0902	240	0,0943	0,0902

Impedenze

R 80°C

Monte

Locale

Inizio linea

Fine linea

SIEMENS

Tensioni di contatto

'Aa.1' - Partenza 'Senza Sigla' relativa al Quadro 'MORSETTI TRASFORMATORE'

TN-S - Quadripolare - 400 V - 50 Hz

Protezione: **Conduttura**

Marca: CAVI

Tabella nome: CEI 35026-4/1 Unip. XLPE/EPR

Formaz: 1X

12_4 Conduzione armatura su passerelle non perforate

Dati conduttura

Lunghezza [m]: 5,00

Minima sezione: 1,5

Max [°C]: 90

Conduttori

Colori Sez. [mm²]:

Fase: FG7R [240]

Neutro: FG7R [240]

PE: N07 V-K [240]

Correttivi

K1: 1,00

K2: 0,800

K3: 1,000

K4: 1,000

K armoniche: 1,000

K totale: 0,800

Tabella

630 kVA

0	0,00
5	13,56
10	25,16
15	35,14
20	43,80
25	51,35
30	58,00
35	63,88
40	69,11

SIEMENS

Tensioni di contatto

TRASFORMATORE			CONDUTTORI DI FASE			CONDUTTORE DI PROTEZIONE		
P	Ri	Xi	Sf	Rf	Xi	Sp	Rp	Xp
kVA	mΩ	mΩ	mm ²	mΩ/m	mΩ/m	mm ²	mΩ/m	mΩ/m
100	27,90	58,00	50	0,4730	0,1010	25	0,8890	0,1060
250	8,30	24,40	150	0,1530	0,0928	95	0,2360	0,0975
400	4,60	15,40	2x1x150	0,1530	0,0928	150	0,1530	0,0928
630	2,70	9,90	2x1x240	0,0943	0,0902	240	0,0943	0,0902

Tensioni di contatto vuoto ottenute mediante SienergyIntegra

in funzione della potenza
del trasformatore e della
lunghezza dei conduttori

Il circuito di guasto comprende i
due conduttori di fase in parallelo
(quando presenti)

Potenza del trasformatore

	100	250	400	630
	kVA	kVA	kVA	kVA
0	0,00	0,00	0,00	0,00
5	15,09	10,79	12,09	13,56
10	28,30	20,36	22,77	25,16
15	39,80	28,83	32,20	35,14
20	49,76	36,35	40,57	43,80
25	58,40	43,03	48,00	51,35
30	65,91	48,99	54,62	58,00
35	72,46	54,32	60,55	63,88
40	78,20	59,10	65,88	69,11

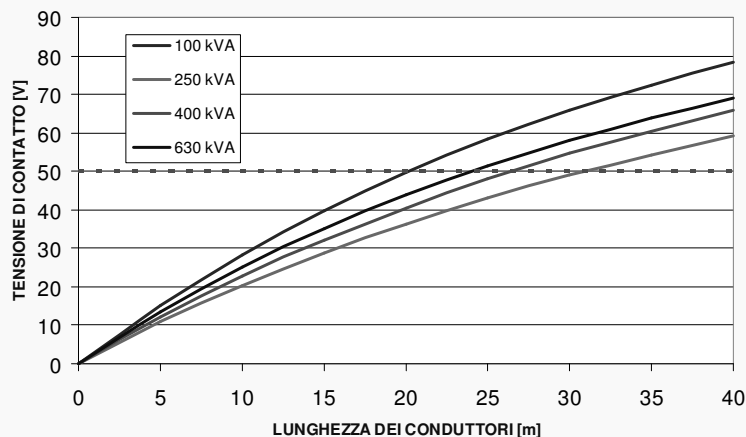
Lunghezza dei conduttori



SIEMENS

Tensioni di contatto

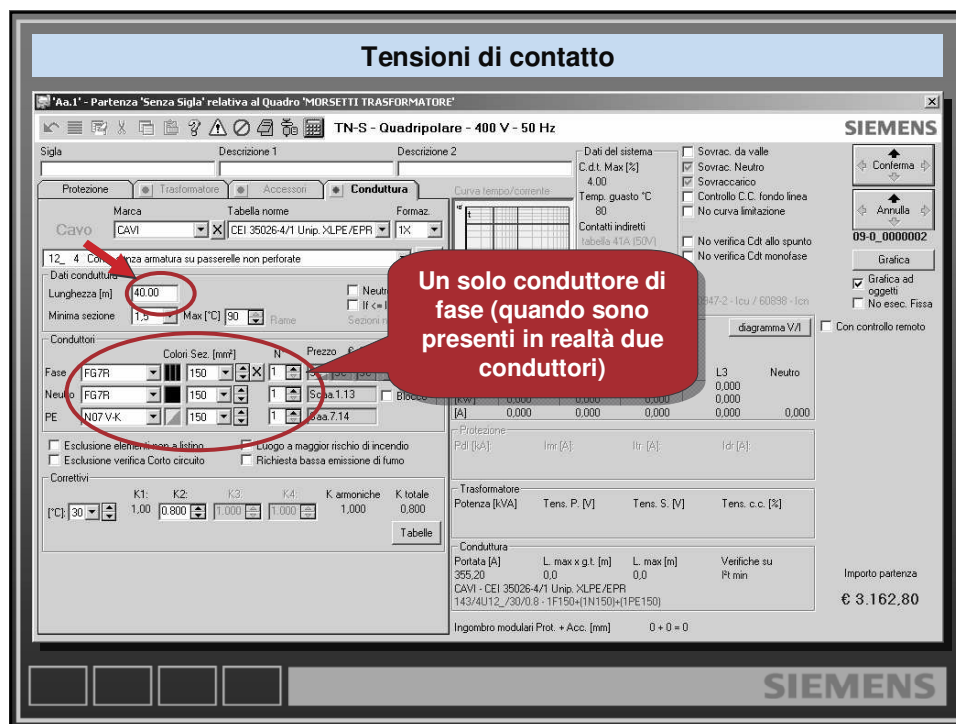
TENSIONE DI CONTATTO A VUOTO IN FUNZIONE DELLA POTENZA DEL
TRASFORMATORE E DELLA LUNGHEZZA DEI CONDUTTORI



Il circuito di guasto comprende i due conduttori di fase in parallelo (quando presenti)



SIEMENS



Tensioni di contatto

TRASFORMATORE			CONDUTTORI DI FASE			CONDUTTORE DI PROTEZIONE		
P	Ri	Xi	Si	Rf	Xi	Sp	Rp	Xp
kVA	mΩ	mΩ	mm ²	mΩ/m	mΩ/m	mm ²	mΩ/m	mΩ/m
100	27,90	58,00	50	0,4730	0,1010	25	0,8890	0,1060
250	8,30	24,40	150	0,1530	0,0928	95	0,2360	0,0975
400	4,60	15,40	2x1x150	0,1530	0,0928	150	0,1530	0,0928
630	2,70	9,90	2x1x240	0,0943	0,0902	240	0,0943	0,0902

**Tensioni di contatto
vuoto ottenute mediante
SienergyIntegra**

in funzione della potenza
del trasformatore e della
lunghezza dei conduttori

Il circuito di guasto comprende un
solo conduttore di fase in caso di
più cavi in parallelo

Potenza del trasformatore

	100 kVA	250 kVA	400 kVA	630 kVA
0	0,00	0,00	0,00	0,00
5	15,09	10,79	11,85	13,22
10	28,30	20,36	21,89	23,97
15	39,80	28,83	30,42	32,84
20	49,76	36,35	37,71	40,24
25	58,40	43,03	43,98	46,49
30	65,91	48,99	49,41	51,83
35	72,46	54,32	54,13	56,43
40	78,20	59,10	58,27	60,44

SIEMENS

