



wöhner

eta

Fascicolo tecnico prove di corto circuito Sistemi di sbarre Wöhner montati su armadio ETA

Questo fascicolo è stato emesso il 10 settembre 2004 ed è costituito da:

- 1) Relazione tecnica esplicativa sulle modalità di calcolo per estrapolazione dai sistemi provati presso il CESI e disegno dell'assieme (2 pagine oltre a intestazione)*
- 2) Tabelle con grafico dei valori di I_{cw} (I_{cc}) e interasse relativo fra i supporti, per le configurazioni del sistema di distribuzione su sbarre, interasse 60 mm (11 pagine oltre a intestazione)*
- 3) Rapporto di prova CESI n° A4/510927 (9 pagine oltre a intestazione)*



wöhner



eta

Parte 1)

Relazione tecnica e disegno dell'assieme (2 pagine)



wöhner

eta

La prova di corto circuito è una prova di tipo prevista dalla CEI EN 60439-1 art 8.2.3.

Tale prova è obbligatoria sia per i quadri AS che ANS, con la differenza che per gli ANS la norma impone solo l'obbligo di riferirsi ad un prototipo provato, che non deve essere necessariamente in possesso del costruttore del quadro.

Dai risultati della prova è possibile estrapolare i valori per un sistema di sbarre diverso da quello provato, adottando la procedura contenuta nella norma CEI 17-52 Fascicolo 2252, " Metodo per la determinazione della tenuta al cortocircuito delle apparecchiature assiemate non di serie (ANS)", identica alla Pubblicazione IEC 1117 (1992).

La CEI EN 60439-1 nella nota 1 all'art. 8.2.3.2.5 ammette come procedura per estrapolazione la pubblicazione IEC 1117, quindi di conseguenza la CEI 17-52.

Il metodo di calcolo vero e proprio (formule ecc) ammesso dalla CEI 17-52 è quello della pubblicazione IEC 865, da cui è stata tratta la norma armonizzata CEI EN 60865-1, classificazione CEI 11-26 fasc. 2448E.

Per dare la possibilità ad un costruttore di quadri di realizzare una configurazione di sbarre idonea e certificabile, Wöhner ha provveduto a far eseguire presso il CESI la prova di tipo per la tenuta al corto circuito sui seguenti 5 sistemi di distribuzione su sbarre, montati su armadio **ETA** modello **ARETA** (due colonne 800 x 2000 x 600, unite fra loro - vedi disegno):

Barre Cu triplo T - In 2500 A *
Barre Cu doppio T - In 1600 A *
Barre Cu doppio T - In 1250 A *
Barre Cu 30 x 10 (mm) - In 630A/800 A *
Barre Cu 20 x 5 (mm) - In 320 A *

Dal valore di prova sono stati estrapolati tutti gli altri valori di I_{cw} (I_{cc}) in funzione dell'interasse fra i supporti. Per i seguenti 6 sistemi, che completano la gamma Wöhner, tutti i valori sono stati estrapolati dai due sistemi provati 30 x 10 o 20 x 5, riferendosi al più idoneo ai fini della maggior corrente di cortocircuito adottabile, come previsto dalle norme.

Barre Cu 20 x 10 (mm) - In 520 A *
Barre Cu 12 x 10 (mm) - In 360 A *
Barre Cu 30 x 5 (mm) - In 450 A *
Barre Cu 25 x 5 (mm) - In 400 A *
Barre Cu 15 x 5 (mm) - In 250 A *
Barre Cu 12 x 5 (mm) - In 200 A *

(* - Fare riferimento al catalogo per la portata effettiva in A)

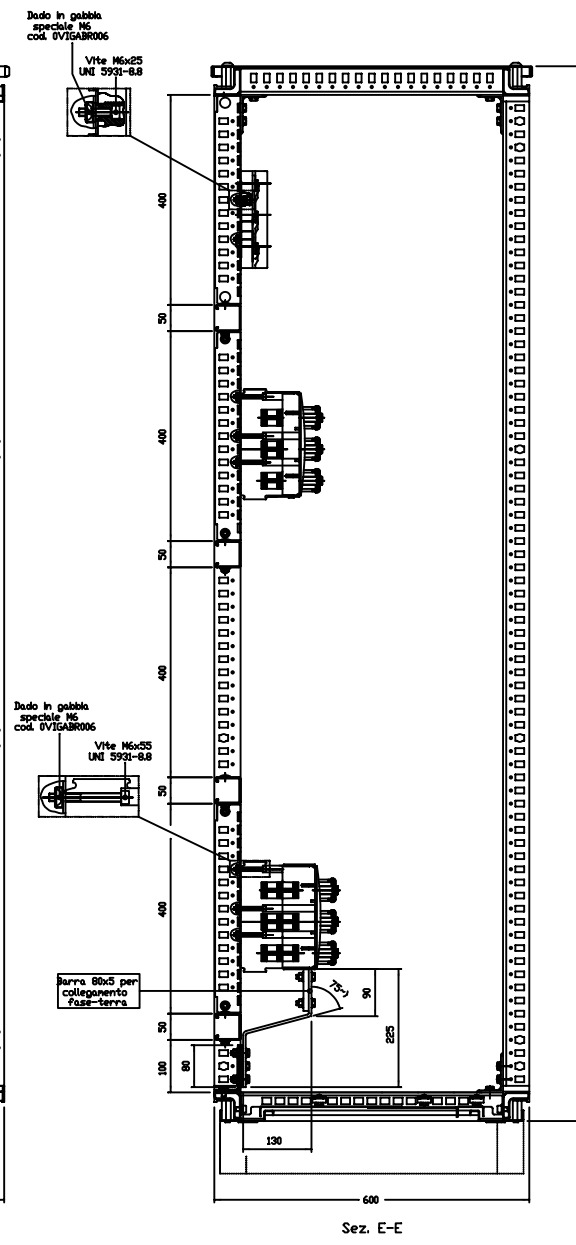
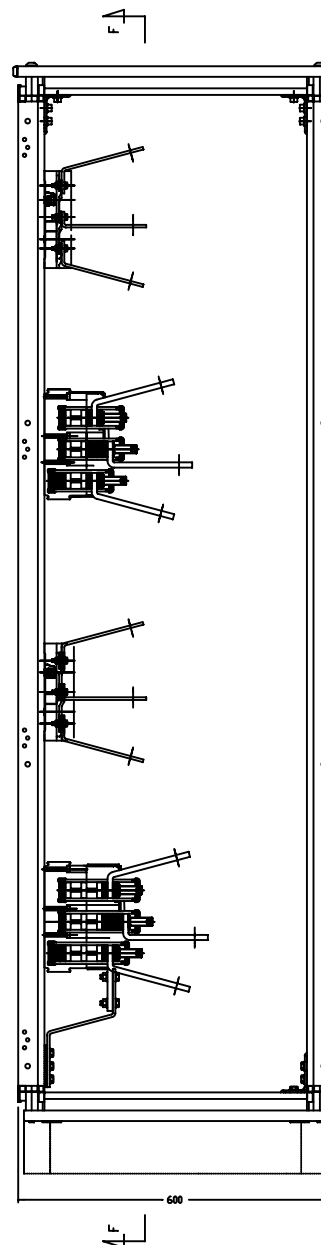
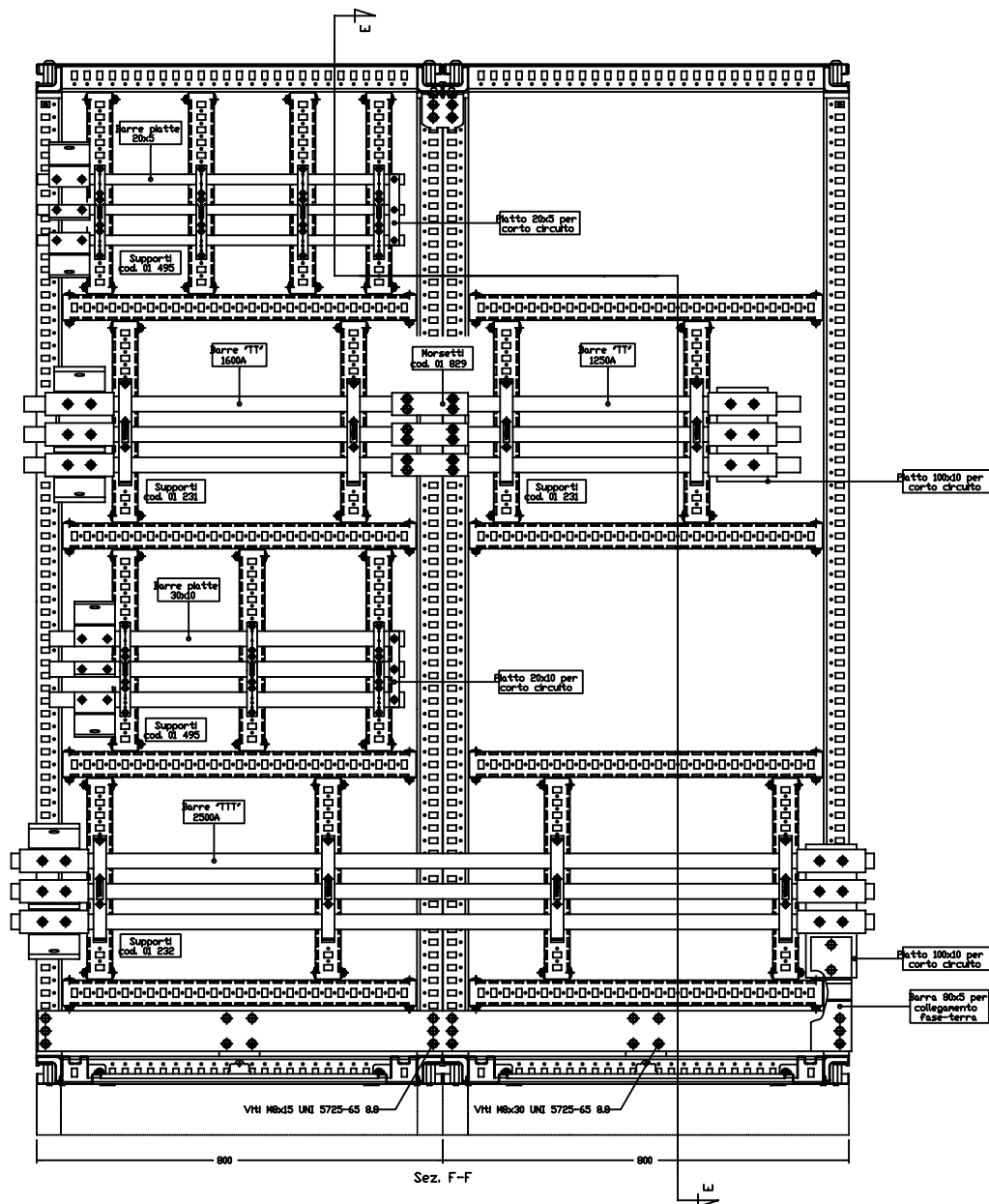
Nelle 11 tabelle e nei grafici relativi (vedere parte 2) sono indicati per ciascun sistema i valori della corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw} (caso senza dispositivi di protezione), o corrente nominale di corto circuito condizionata (da dispositivi di protezione) I_{cc} e la relativa corrente di picco I_{pk} e il corrispondente interasse fra i supporti. **Leggere attentamente le note nelle tabelle per il corretto dimensionamento.**

Va evidenziato che la norma CEI 11-52 impone due condizioni fondamentali:

- 1. La corrente di corto circuito può essere cambiata solo verso valori inferiori**
- 2. Non sono consentiti cambiamenti di materiale o della forma dei supporti (del solo sistema di sbarre)**

N.B. I sistemi di sbarre e l'involucro devono essere montati rispettando le prescrizioni dei costruttori per garantire una tenuta meccanica dei componenti equivalente a quella del sistema provato, con particolare riferimento alla coppia di serraggio delle viti e alla modalità di fissaggio della piastra di fondo del quadro, utilizzabile in alternativa ai traversini.

L'armadio ETA ha resistito senza problemi alle sollecitazioni dinamiche del corto circuito, anche a quello fra fase e terra, ove si ha passaggio di corrente nella struttura metallica. Gli armadi della serie ARETA, erano già stati infatti provati con sistema di sbarre tradizionali fino a 60 kA trifase e 48 kA fase-terra senza danneggiamenti (vedi catalogo generale 2005/2006 e manuale Prontoquadro), quindi possono essere utilizzati fino a tali valori con tutti i sistemi di sbarre delle principali marche.



ETA-VÖHNER Prove di corto circuito Assieme		Disegnato da: _____ Verificato da: _____ Data: 04.08.2004 Disegnato da: _____ Verificato da: _____ Data: 04.08.2004	Foglio: 1 di 1 Edizione: 01.02
---	--	--	-----------------------------------

La ETA S.p.A. si riserva ogni diritto di proprietà sul presente disegno.



Parte 2)

Tabelle con grafico dei valori I_{cw} (I_{cc}) e interasse relativo tra i supporti, per le configurazioni del sistema di distribuzione su sbarre, interasse 60mm (11 pagine)



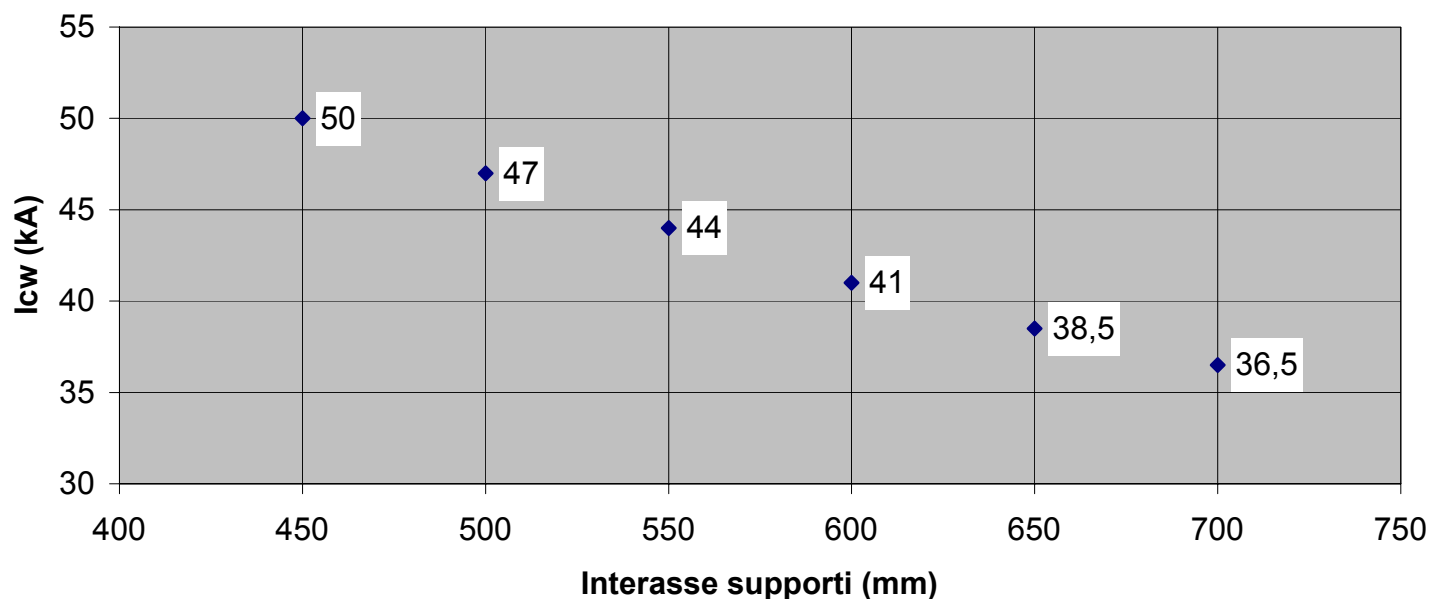
wöhner



Sistema 60 mm

Barre Cu triplo T - In 2500 A (Sistema provato)			Valori estrapolati con calcolo. NB Tutti i valori della tabella, anche quelli di prova, sono validi per 2 o 4 e più supporti a distanza uguale. Nel caso di 3 supporti a distanza uguale diminuire il valore di interasse del 15% circa oppure il valore di Icw del 10% circa (calcoli effettuati secondo norma CEI 11-26)
Codice barra: 01 187; 01 227			
Codice supporto: 01 232			
Interasse supporti (mm)	Icw (kA per 1s)	Ipk (kA)	
450	50	105	
500	47	99	Valori della prova
550	44	92	
600	41	86	
650	38,5	81	
700	36,5	77	

Barre Cu triplo T - In 2500 A





wöhner



Sistema 60 mm

Barre Cu doppio T - In 1600 A (Sistema provato)

Codice barra: 01 608; 01 190; 01 249; 01 229

Codice supporto: 01 231

Interasse supporti (mm)	I _{cw} (kA per 1s)	I _{pk} (kA)
-------------------------	-----------------------------	----------------------

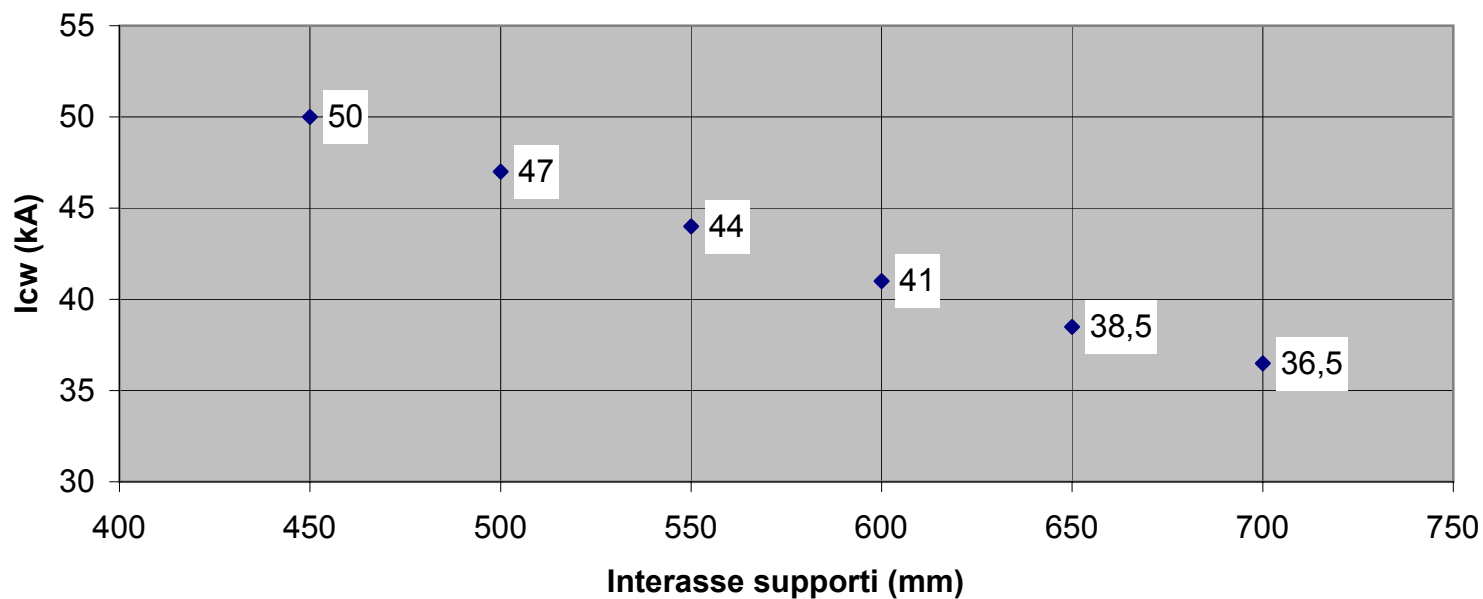
450	50	105
-----	----	-----

Valori della prova

500	47	99
550	44	92
600	41	86
650	38,5	81
700	36,5	77

Valori estrapolati con calcolo. NB Tutti i valori della tabella, anche quelli di prova, sono validi per 2 o 4 e più supporti a distanza uguale. Nel caso di 3 supporti a distanza uguale diminuire il valore di interasse del 15% circa oppure il valore di I_{cw} del 10% circa (calcoli effettuati secondo norma CEI 11-26)

Barre Cu doppio T - In 1600 A





wöhner



Sistema 60 mm

Barre Cu doppio T - In 1250 A (Sistema provato)

Codice barra: 01 609; 01 224; 01 250; 01 223

Codice supporto: 01 231

Interasse supporti (mm)	I _{cw} (kA per 1s)	I _{pk} (kA)
-------------------------	-----------------------------	----------------------

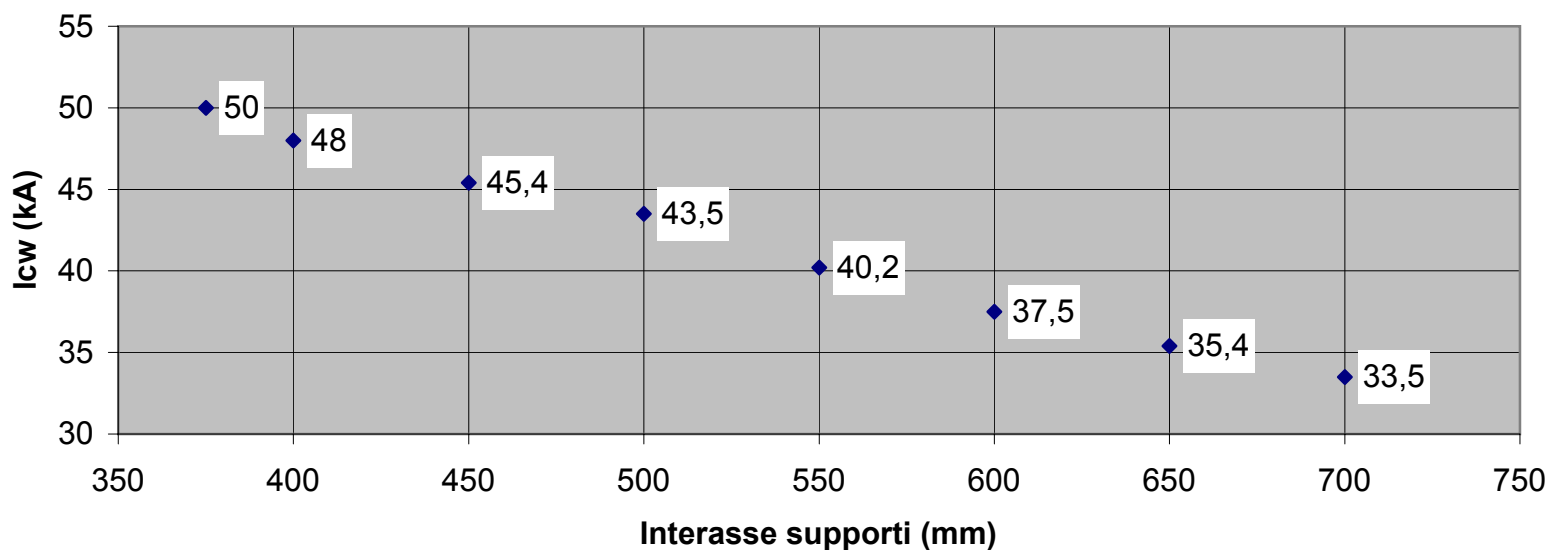
375	50	105
-----	----	-----

Valori della prova

400	48	101
450	45,4	95
500	43,5	91
550	40,2	84
600	37,5	79
650	35,4	74
700	33,5	70

Valori estrapolati con calcolo. NB Tutti i valori della tabella, anche quelli di prova, sono validi per 2 o 4 e più supporti a distanza uguale. Nel caso di 3 supporti a distanza uguale diminuire il valore di interasse del 15% circa oppure il valore di I_{cw} del 10% circa (calcoli effettuati secondo norma CEI 11-26)

Barre Cu doppio T - In 1250 A





wöhner



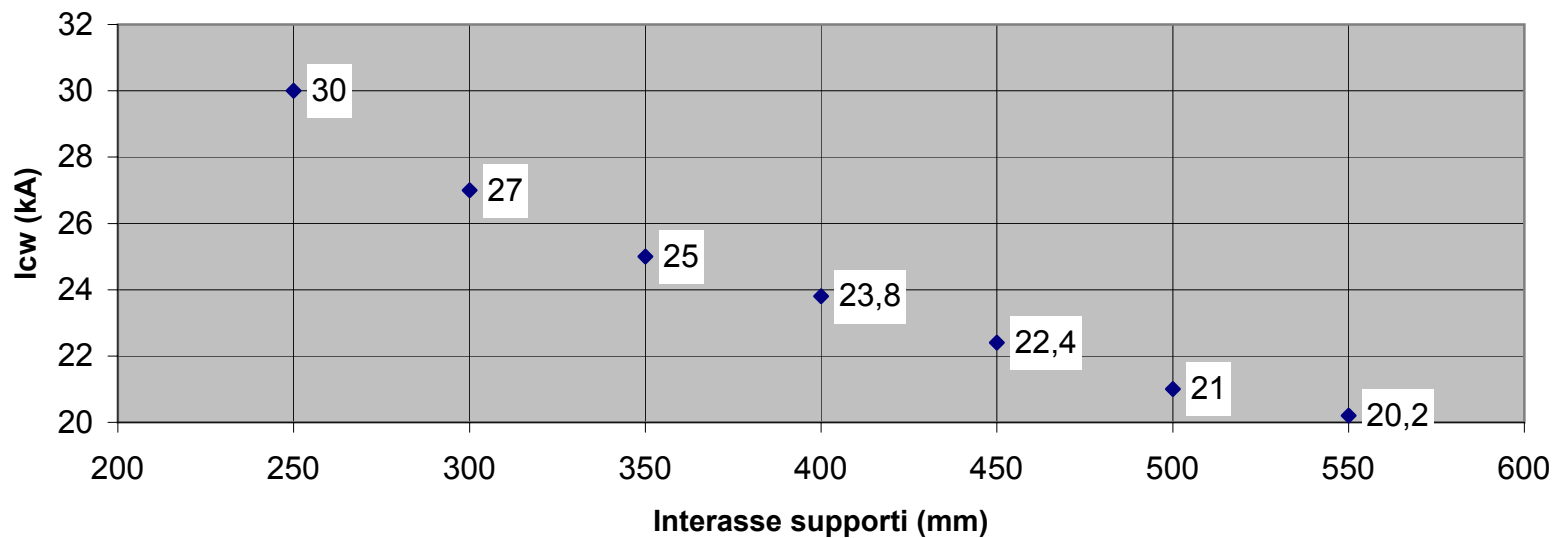
Sistema 60 mm

Barre Cu 30 x 10 (mm) - In 630A/800A (Sistema provato)		
Codice barra: 01 625; 01 204		
Codice supporto: 01 495		
Interasse supporti (mm)	I _{cw} (kA per 1s)	I _{pk} (kA)
250	30	63
300	27	57
350	25	53
400	23,8	50
450	22,4	47
500	21	44
550	20,2	40

Valori della prova

Valori estrapolati con calcolo. NB Tutti i valori della tabella, anche quelli di prova, sono validi per qualsiasi numero di supporti (calcoli effettuati secondo norma CEI 11-26)

Barre Cu 30 x 10 (mm) - In 630A/800A





wöhner

eta

Sistema 60 mm

Barre Cu 20 x 10 (mm) - In 520 A

Codice barra: 01 624

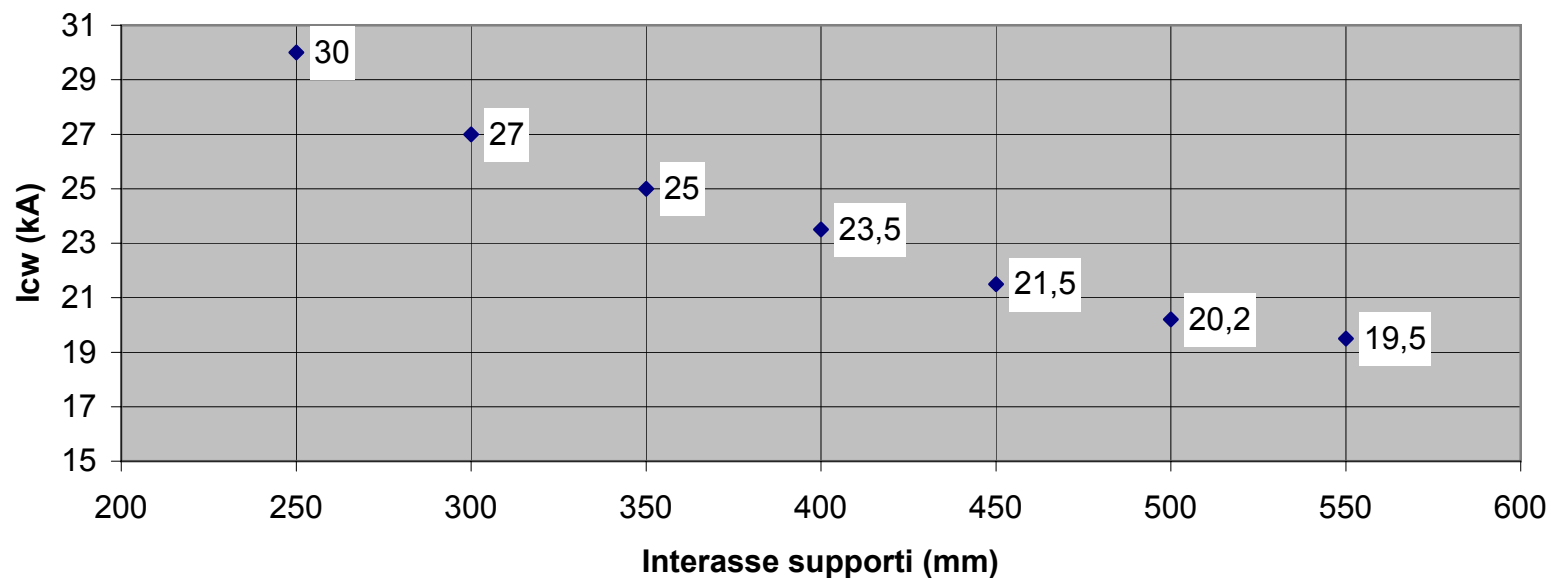
Codice supporto: 01 495

Interasse supporti (mm)	I _{cw} (kA per 1s)	I _{pk} (kA)
-------------------------	-----------------------------	----------------------

250	30	63
300	27	57
350	25	53
400	23,5	50
450	21,5	45
500	20,2	42
550	19,5	39

Tutti i valori sono stati estrapolati da quelli del sistema provato 30 x 10 mediante calcolo e sono validi per qualsiasi numero di supporti (calcoli effettuati secondo norma CEI 11-26)

Barre Cu 20 x 10 (mm) - In 520 A





wöhner



Sistema 60 mm

Barre Cu 12 x 10 (mm) - In 360 A

Codice barra: 01 623

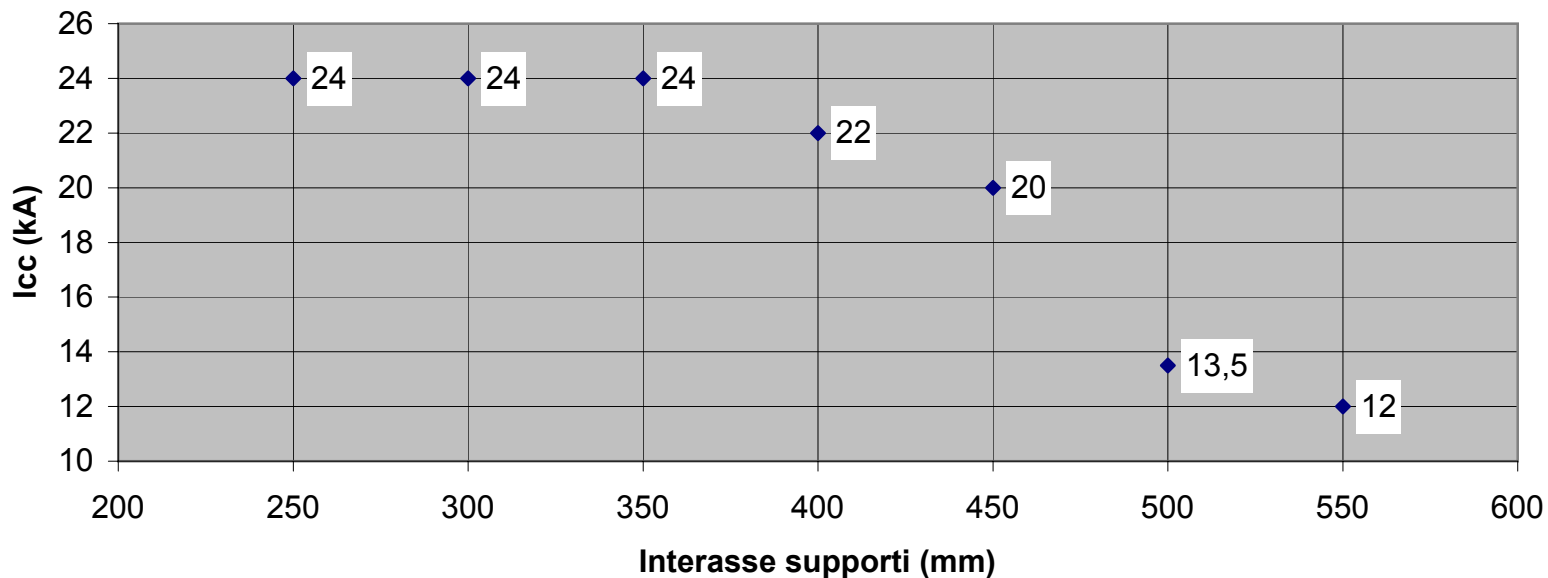
Codice supporto: 01 495

Interasse supporti (mm)	I _{cc} (kA per 1s)	I _{pk} (kA)
250	24	50
300	24	50
350	24	50
400	22	46
450	20	40
500	13,5	27
550	12	24

Tutti i valori sono stati estrapolati da quelli del sistema provato 30 x 10 mediante calcolo e sono validi per qualsiasi numero di supporti (calcoli effettuati secondo norma CEI 11-26)

NOTA: Il valore di I_{cc} di 24 kA è il valore limite calcolato per gli effetti termici di un guasto della durata di 1s e non per la resistenza meccanica del rame. Infatti dal calcolo risulta che tale valore può essere mantenuto fino ad un interasse di 350 mm fra i supporti.

Barre Cu 12 x 10 (mm) - In 360 A





wöhner



Sistema 60 mm

Barre Cu 30 x 5 (mm) - In 450 A

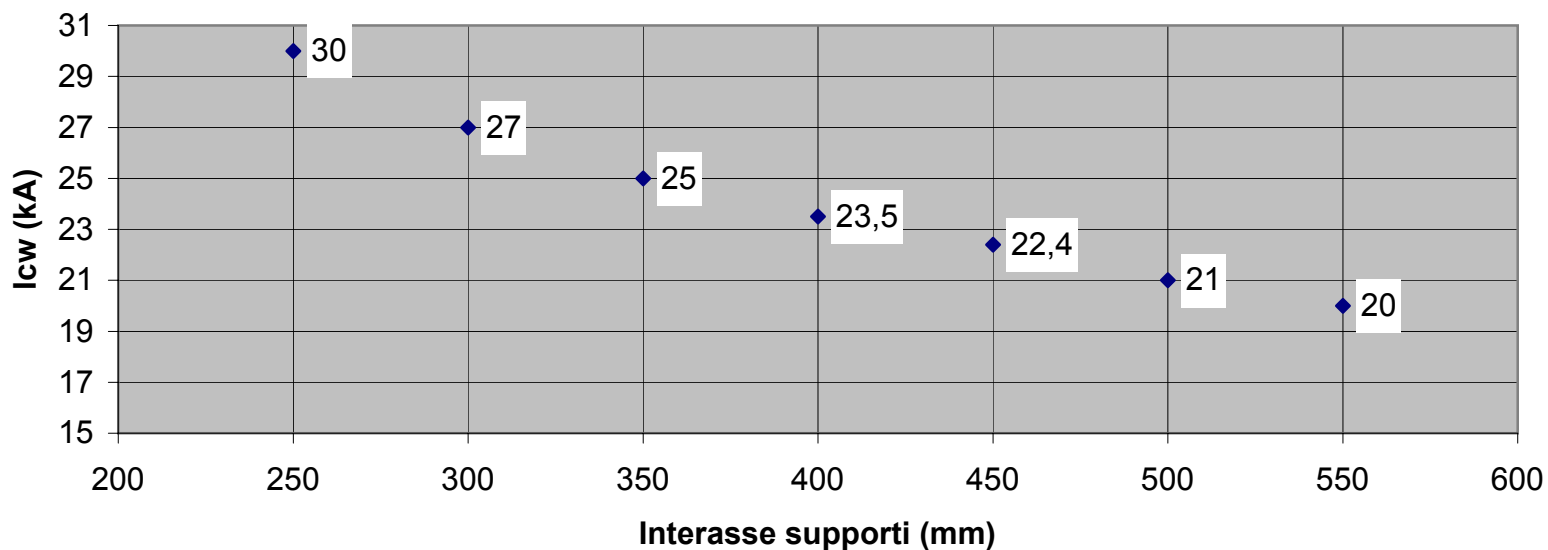
Codice barra: 01 622

Codice supporto: 01 495

Interasse supporti (mm)	I _{cw} (kA per 1s)	I _{pk} (kA)
250	30	63
300	27	57
350	25	53
400	23,5	49
450	22,4	47
500	21	44
550	20	40

Tutti i valori sono stati estrapolati da quelli del sistema provato 30 x 10 mediante calcolo e sono validi per qualsiasi numero di supporti (calcoli effettuati secondo norma CEI 11-26)

Barre Cu 30 x 5 (mm) - In 450 A





wöhner



Sistema 60 mm

Barre Cu 25 x 5 (mm) - In 400 A

Codice barra: 01 621

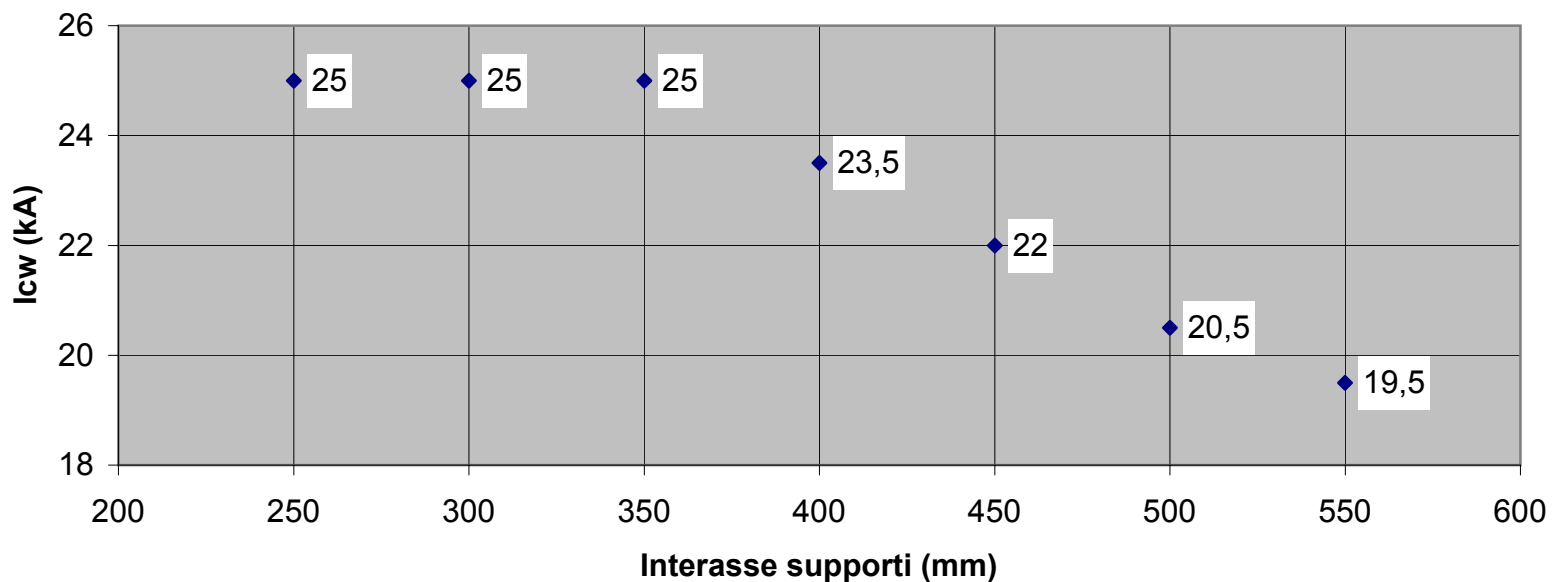
Codice supporto: 01 495

Interasse supporti (mm)	I _{cw} (kA per 1s)	I _{pk} (kA)
250	25	53
300	25	53
350	25	53
400	23,5	49
450	22	46
500	20,5	43
550	19,5	39

Tutti i valori sono stati estrapolati da quelli del sistema provato 30 x 10 mediante calcolo e sono validi per qualsiasi numero di supporti (calcoli effettuati secondo norma CEI 11-26)

NOTA: Il valore di I_{cw} di 25 kA è il valore limite calcolato per gli effetti termici di un guasto della durata di 1s e non per la resistenza meccanica del rame. Infatti dal calcolo risulta che tale valore può essere mantenuto fino ad un interasse di 350 mm fra i supporti.

Barre Cu 25 x 5 (mm) - In 400 A





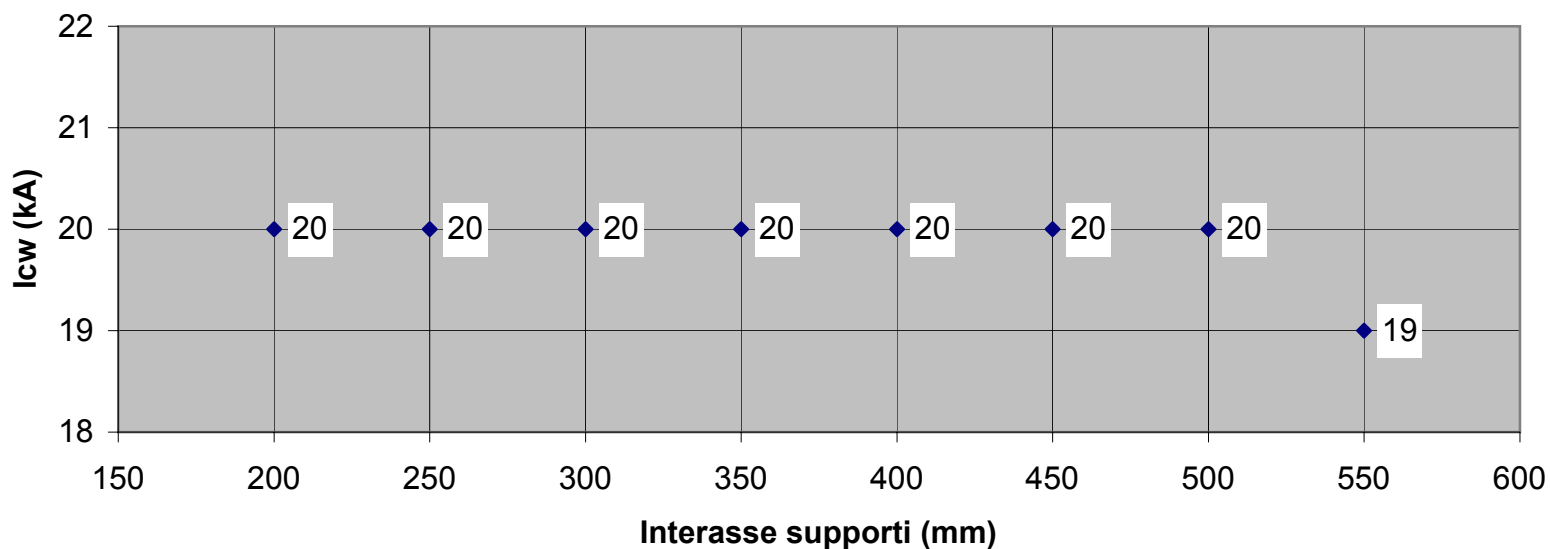
wöhner



Sistema 60 mm

Barre Cu 20 x 5 (mm) - In 320 A (Sistema provato)				
Codice barra: 01 620				
Codice supporto: 01 495				
Interasse supporti (mm)	Icw (kA per 1s)	Ipk (kA)		
200	20	40	Valori della prova	NOTA: Il valore di Icw di 20 kA della prova è il valore limite calcolato per gli effetti termici di un guasto della durata di 1s e non per la resistenza meccanica del rame. Infatti dal calcolo risulta che tale valore può essere mantenuto fino ad un interasse di 500 mm fra i supporti.
250	20	40	Valori estrapolati con calcolo. NB Tutti i valori della tabella, anche quelli di prova, sono validi per qualsiasi numero di supporti (calcoli effettuati secondo norma CEI 11-26)	
300	20	40		
350	20	40		
400	20	40		
450	20	40		
500	20	40		
550	19	38		

Barre Cu 20 x 5 (mm) - In 320 A





wöhner



Sistema 60 mm

Barre Cu 15 x 5 (mm) - In 250 A

Codice barra: 01 619

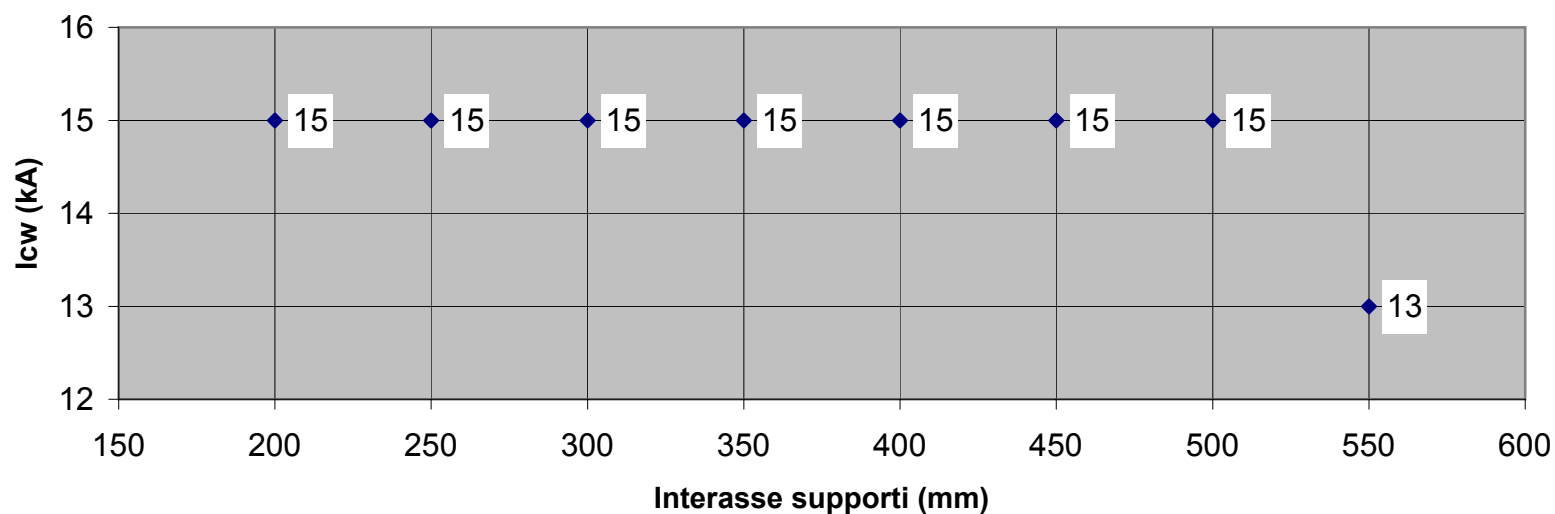
Codice supporto: 01 495

Interasse supporti (mm)	Icw (kA per 1s)	Ipk (kA)
200	15	30
250	15	30
300	15	30
350	15	30
400	15	30
450	15	30
500	15	30
550	13	26

Tutti i valori sono stati estrapolati da quelli del sistema provato 20 x 5 mediante calcolo e sono validi per qualsiasi numero di supporti (calcoli effettuati secondo norma CEI 11-26)

NOTA: Il valore di Icw di 15 kA è il valore limite calcolato per gli effetti termici di un guasto della durata di 1s e non per la resistenza meccanica del rame. Infatti dal calcolo risulta che tale valore può essere mantenuto fino ad un interasse di 500 mm fra i supporti.

Barre Cu 15 x 5 (mm) - In 250 A





wöhner



Sistema 60 mm

Barre Cu 12 x 5 (mm) - In 200 A

Codice barra: 01 618

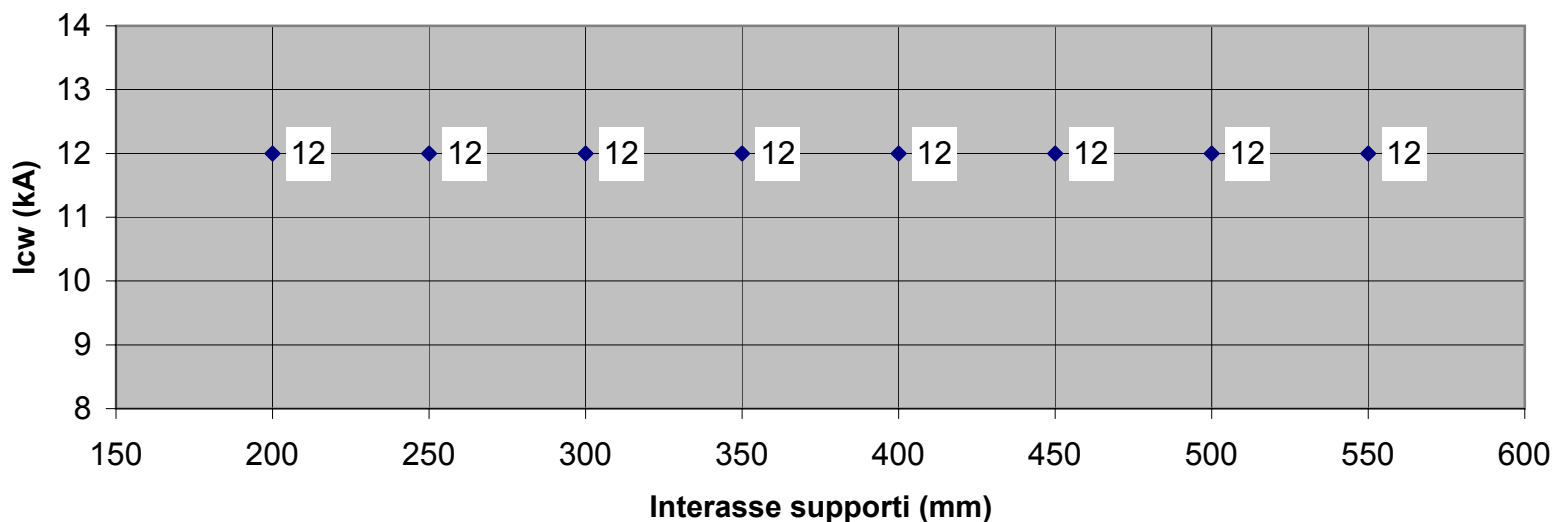
Codice supporto: 01 495

Interasse supporti (mm)	Icw (kA per 1s)	Ipk (kA)
200	12	24
250	12	24
300	12	24
350	12	24
400	12	24
450	12	24
500	12	24
550	12	24

Tutti i valori sono stati estrapolati da quelli del sistema provato 20 x 5 mediante calcolo e sono validi per qualsiasi numero di supporti (calcoli effettuati secondo norma CEI 11-26)

NOTA: Il valore di Icw di 12 kA è il valore limite calcolato per gli effetti termici di un guasto della durata di 1s e non per la resistenza meccanica del rame. Infatti dal calcolo risulta che tale valore può essere mantenuto fino ad un interasse di 550 mm fra i supporti.

Barre Cu 12 x 5 (mm) - In 200 A





wöhner



eta

Parte 3) Rapporto di Prova CESI n° A4/510927 (9 pagine)

Cliente

Wohner Italia S.r.l. - Milano Italia

Oggetti in prova

Sistemi sbarre per quadri di bassa tensione

Prove eseguite

Verifica della tenuta al cortocircuito dei circuiti principali
Verifica dell'efficienza del circuito di protezione:
- Verifica della tenuta al cortocircuito del circuito di protezione

Documenti normativi

Richieste del Cliente basate sulla norma CEI EN 60439-1

Data prove

dal 2 agosto 2004

al 2 agosto 2004

I risultati di prova riportati nel presente documento si riferiscono ai soli oggetti sottoposti a prova.

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

N. pagine

14

N. pagine fuori testo

5

Data di emissione

2 settembre 2004

Elaborato

BU PeC/TEST - C. Del Giorgio

Verificato

BU PeC/TEST - A. Elli

Approvato

BU PeC/TEST - M. de Nigris

CESI
CENTRO ELETTROTECNICO SPERIMENTALE ITALIANO
Business Unit
Prove e Componenti
Il Responsabile

Presenti alle prove

Sig. Claudio Cortese
Sig. Nava Giuseppe
Sig. Masdciadri Domenico
Sig. Salmi Floriano

Wohner Italia
ETA
ETA
Brianza Progetti

Riconoscimento dell'oggetto eseguito

Il Costruttore garantisce che l'oggetto provato è costruito secondo i disegni presentati.
Il CESI ha verificato che questi disegni rappresentano adeguatamente in forma e dimensioni i dettagli essenziali e le parti dell'oggetto provato.
Questi disegni, identificati dal CESI e numerati A4/510743 dal n.1 al 10, sono stati restituiti al Cliente.

Solo per esigenze di laboratorio, tutti i dati e le informazioni utili per riprodurre le condizioni di prova sono contenuti nel documento: ---

Le incertezze di misura dei risultati di prova riportati nel presente documento rientrano nei seguenti limiti:
tensione : $\pm 5\%$; corrente : $\pm 5\%$; tempo : $\pm 5\%$

Le incertezze di misura sono calcolate come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, ad un livello di confidenza di circa il 95 %) e sono da considerarsi come stime massime di riferimento per quel tipo di misura.

Data di ricevimento dell'oggetto 21 Luglio 2004

Luogo di esecuzione delle prove CESI – Via Rubattino 54 – Milano

Codice di commessa 44299J

Indice	Pagina	Data delle prove
Caratteristiche nominali dell'oggetto in prova assegnate dal Cliente	4	---
Verifica della tenuta al corto circuito dei circuiti principali – Disposizioni e modalità di prova	5	---
Punti di connessione per le prove di cortocircuito - Configurazione di prova M8000	6	---
Risultati delle prove di cortocircuito con corrente trifase	7	2 agosto 2004
Verifica dell’efficienza del circuito di protezione	8	---
- Verifica della tenuta al cortocircuito del circuito di protezione - Disposizioni e modalità di prova	8	---
- Risultati delle prove di cortocircuito con corrente monofase	9	2 agosto 2004
Circuiti di prova M0007 – M008	10 ÷ 11	---
Fotografie dell’oggetto in prova	12 ÷ 14	---
Pagine fuori testo: - Oscillogrammi estratti dal rapporto di prova A4/509340 (pagine complessive:5)		
Documenti di riferimento: - Disegni identificati dal CESI e numerati A4/510743 dal n.1 al 10		

Verifica della tenuta al cortocircuito dei circuiti principali**Disposizioni e modalità di prova**

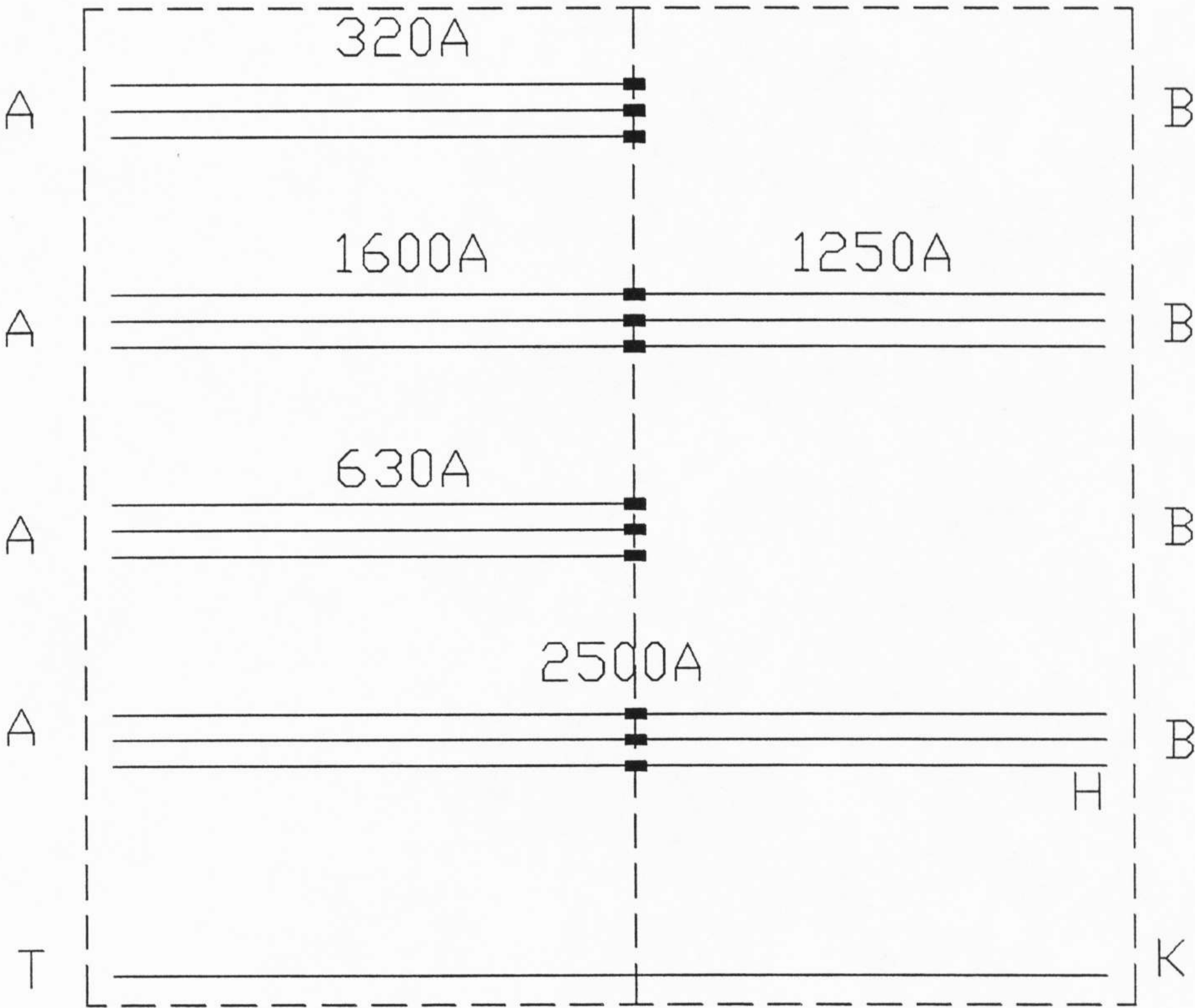
L'oggetto in prova è stato vincolato al pavimento della sala di prova come nell'uso ordinario ed è stato opportunamente isolato da terra.

Tutte le parti dell'apparecchiatura previste per essere connesse in servizio al conduttore di protezione, compreso l'involucro, sono state collegate al punto di neutro dell'alimentazione mediante un rivelatore di corrente di guasto, costituito da un elemento fusibile in filo di rame (di diametro 0,8 mm e di lunghezza 50 mm circa) collegato in serie a una resistenza di valore tale da consentire una corrente di guasto presunta di circa 1500 A.

Le prove trifasi sono state eseguite alimentando i terminali del circuito di entrata (punto "A" della configurazione di prova M8000) mediante un tubo di rame per fase di sezione 700 mm²; questi tubi sono stati solidamente ammassati tra loro a circa 30 cm dai terminali di entrata dell'oggetto in prova.

Punti di connessione per le prove di cortocircuito

Configurazione di prova M8000



Risultati delle prove di cortocircuito con corrente trifase

Circuito di prova: M0007
Configurazione di prova: M8000
N. di protocollo degli oscillogrammi: A4/509340

Data: 2 agosto 2004

Prova	Configurazione di prova		sistema sbarre in prova	Tipo di prova	Oscillo- gramma	Corrente di prova			I ² t	Durata	Frequenza		Note
	alimen- tazione	M8000 corto- circuito				valore di picco	valore efficace	valore medio					
n.	punto	punto	-	-	n./fogli	A	A	A	MA ² s	s	Hz		(*)
1	A	B	630	dinamica termica	4/1	66070	30520 30780 30650	30650	-	1,0	50		a b c
2	A	B	1600/1250A	dinamica termica	7/1	105520	49990 51810 50560	50790	-	1,0	50		a b c
3	A	B	2500A	dinamica termica	10/1	105530	49520 50560 49920	50000	-	1,0	50		a b c
5	A	B	320A	dinamica termica	13/1	42840	19880 20200 19980	20020	-	1,0	50		a b c

Condizioni dell'apparecchiatura dopo le prove: vedi note

- (*) **Note:**
- a il dispositivo rivelatore della corrente di guasto non è intervenuto
 - b le sbarre e l'involucro non presentavano alcuna deformazione
 - c l'isolamento dei conduttori e dei supporti isolanti non presentava alcun segno di deterioramento

Verifica dell'efficienza del circuito di protezione**Verifica della tenuta al cortocircuito del circuito di protezione****Disposizioni e modalità di prova**

L'oggetto in prova è stato vincolato al pavimento della sala di prova come nell'uso ordinario ed è stato opportunamente isolato da terra.

Le prove sono state eseguite collegando un'alimentazione monofase tra il terminale di entrata di una fase e il terminale di entrata del conduttore di protezione (punti "A" e "T" della configurazione di prova M8000).

Il cortocircuito tra una fase del circuito principale e il circuito di protezione è stato realizzato mediante una sbarra di rame imbullonata tra l'estremità inferiore della sbarra colletttrice di distribuzione e l'estremità del conduttore di protezione (punti "H" e "K").

Risultati delle prove di cortocircuito con corrente monofase

Circuito di prova:	M0008
Configurazione di prova:	M8000
N. di protocollo degli oscillogrammi:	A4/509340

Data: 2 agosto 2004

[illegible]

Condizioni dell'apparecchiatura dopo le prove: vedi note

(*) **Note:**

- a le sbarre e l'involucro non presentavano alcuna deformazione
- b l'isolamento dei conduttori e dei supporti isolanti non presentava alcun segno di deterioramento
- c la continuità elettrica del circuito di protezione non è stata compromessa dalle prove