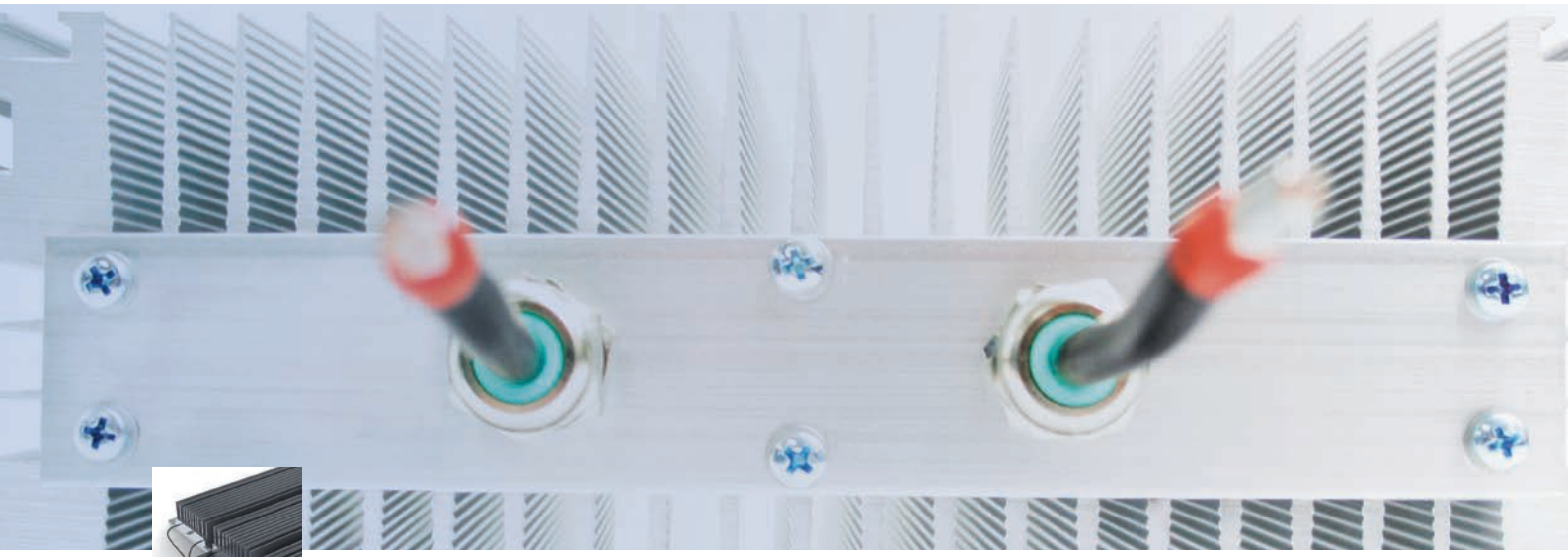
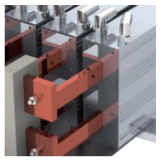
REO
INDUCTIVE COMPONENTS







REO Resistenze di frenatura e di carico

REOHM – Progettiamo resistenze

Pure|Power|Perfection

Indice

Introduzione 3

Resistenze di frenatura compatte 16

Combinazione di resistenze di frenatura compatte
Con la combinazione delle singole resistenze è possibile raggiungere potenze fino a 30.000 W. 25

Resistenze raffreddate a liquido
Resistenze con potenze fino a 100 kW con raffreddamento a liquido diretto oppure in versione con piastra di raffreddamento. 27

Resistenze a registro
Per impianti con convertitore di frequenza oppure per sistemi ferroviari di potenza fino a 20.000 W. 34

Resistenze di smorzamento e carico
Resistenze di carico e smorzamento (raffreddate ad aria o ad acqua), anche specifiche per i sistemi ferroviari. 37

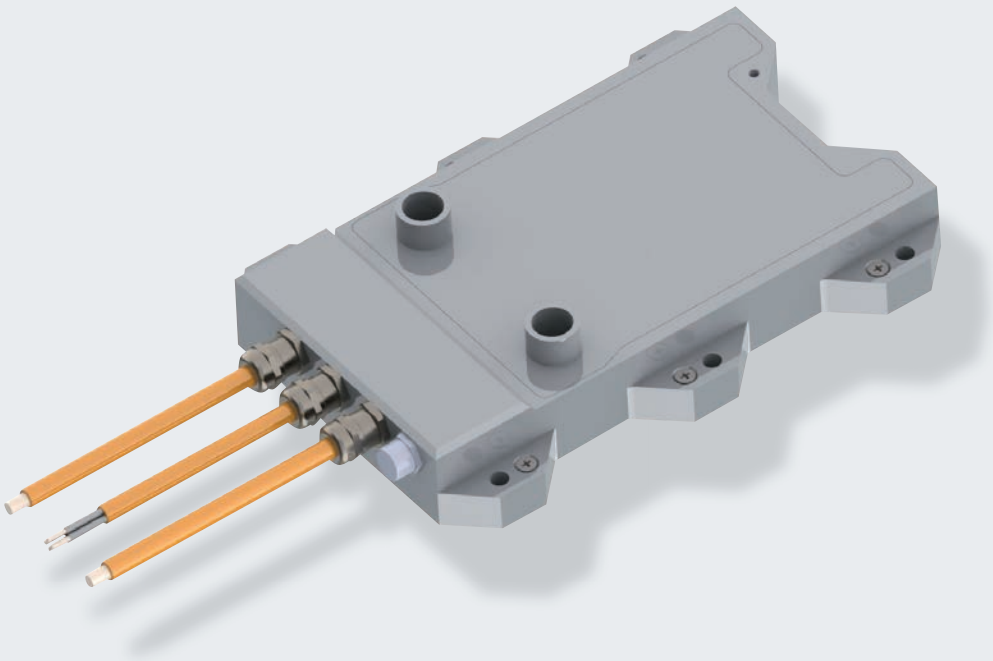
Resistenze per ambienti aggressivi
Resistenze di carico, smorzamento, assorbimento e frenatura per l'impiego ad esempio nei sistemi a energia eolica. 42

Soluzioni specifiche
Installazioni specifiche, come le resistenze di frenatura ecologiche. 45

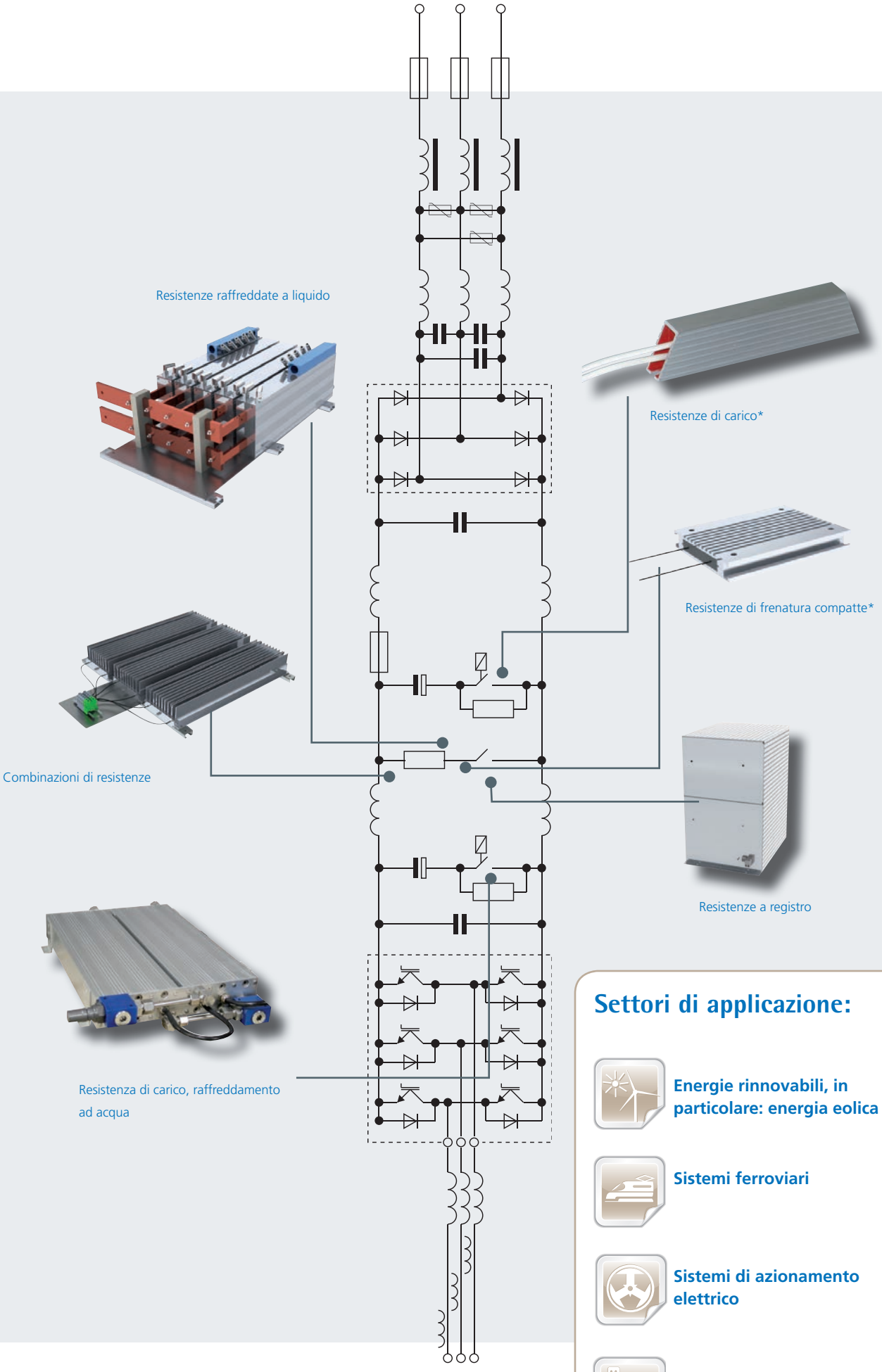
Partner di fiducia nel settore degli azionamenti elettrici

Da diversi anni REO opera con impegno costante nel campo dello sviluppo e della produzione di resistenze, che vengono utilizzate efficacemente nel settore degli azionamenti elettrici, come ad esempio negli ascensori, gru e nei sistemi ferroviari. Nel settore del raffreddamento ad acqua REO, grazie a innumerevoli innovazioni, ha contribuito a sviluppare resistenze di frenatura di dimensioni significativamente ridotte, determinando così migliori prestazioni e un tempo di vita più lungo dei componenti.

Ciascuna resistenza di frenatura è un mondo a sé -
REOhm è la risposta ai moderni sistemi che utilizzano convertitori.



Impiego nei convertitori



Resistenze raffreddate a liquido

Resistenze di carico*

Resistenze di frenatura compatte*

Combinazioni di resistenze

Resistenze a registro

Resistenza di carico, raffreddamento ad acqua

Settori di applicazione:

- **Energie rinnovabili, in particolare: energia eolica**
- **Sistemi ferroviari**
- **Sistemi di azionamento elettrico**
- **E-mobility**

* Maggiori informazioni in merito alle resistenze di carico e di frenatura sono disponibili alla pagina 5.

Le resistenze REO

REO produce resistenze da oltre 75 anni, e negli ultimi decenni ha maturato esperienza nel settore delle resistenze di frenatura a prestazioni elevate, avvolte su supporti tubolari o in ceramica.
Le resistenze di frenatura con contenitore in profilato vengono prodotte da 20 anni nella filiale di Kyritz.
Grazie al riempimento con materiali conduttori di calore attorno al corpo avvolto, le resistenze REOhm assicurano un miglior prelievo del calore e un maggior carico impulsivo. Inoltre, in questo modo si consegue un'ottimale gestione della temperatura nella resistenza stessa.

Per i convertitori REO mette a disposizione resistenze che offrono i seguenti vantaggi:

- la resistenza può essere direttamente adattata alle esigenze (potenza; potenza di picco; durata del ciclo)
- la resistenza di frenatura può essere installata anche esternamente all'armadio elettrico, facendo così in modo che l'energia termica della resistenza non venga più generata all'interno dell'armadio stesso;
- sono disponibili innumerevoli possibilità di raffreddamento, ad esempio raffreddamento ad aria (attivo e passivo) e raffreddamento ad acqua
- in caso di sovraccarico della resistenza di frenatura non si verifica alcun surriscaldamento dei componenti elettronici
- le resistenze sono resistenti ai corto circuiti e autoestinguenti (tutte le resistenze della serie a esclusione della REOhm R). Di conseguenza, le resistenze di frenatura presentano un'elevata sicurezza operativa, sono resistenti ai sovraccarichi in caso di carichi impulsivi di breve durata, e permettono quindi l'installazione sul corpo di raffreddamento.

REO si prefigge, per quanto concerne le dimensioni, la generazione di calore, il comportamento dinamico e non da ultimi lo sviluppo e la progettazione, di integrare costantemente nuove tecnologie nella produzione delle resistenze. Inoltre, verranno promosse le innovazioni e saranno presentati sul mercato i concetti tecnologici di innumerevoli nuovi prodotti sotto forma di sistemi, come ad es.

- Raffreddamento ad acqua > ulteriori informazioni a pagina 27
- Tecnologia Ecoload > vedere pagina 45

Da questi sviluppi nasce la serie di resistenze REOhm BW 150 che viene offerta in 9 diversi modelli ed è impiegata per:

- Sistemi per ascensori
- Sistemi per robot
- Sistemi a energia eolica
- Sistemi ferroviari
- Sistemi per il settore automotive
- Sistemi di manipolazione e i cosiddetti motori a freno
- Convertitori di frequenza e azionamenti a corrente continua
- Resistenze di carico per alimentatori, batterie e UPS
- Resistenze per postazioni di prova e misure

Ciò con il fine di eliminare in maniera sicura e senza pericoli l'energia sprigionata dalla riduzione della velocità nei sistemi.
Le resistenze di frenatura operano unitamente ai chopper di frenatura, alloggiati nei convertitori di frequenza oppure, in particolare negli impianti più grandi, disponibili come unità indipendenti, attivandosi e disattivandosi per eliminare la tensione in eccesso nei condensatori del circuito intermedio CC.
Insieme alle resistenze di frenatura REO fornisce al cliente anche i chopper di frenatura oppure resistenze dotate di chopper integrato.

Distinzione tra resistenza di frenatura e resistenza di carico/di precarica

Resistenza di frenatura (REOhm BW):

Nel momento in cui un macchinario elettrico funziona come generatore (freno elettromotore), la resistenza di frenatura protegge la macchina dall'innalzamento eccessivo della tensione nel circuito intermedio. Al contempo, la corrente determina la riduzione del regime di rotazione della macchina e, di conseguenza, la frenata della macchina stessa.

Resistenza di carico/resistenza di precarica (REOhm R):

La resistenza di precarica è una resistenza che limita la corrente di carica e di scarica dei condensatori e limita ad esempio la corrente di spunto che passa nel condensatore del circuito intermedio. Per questo motivo il dispositivo deve essere dimensionato per l'energia elevata di un singolo impulso e per la tensione nominale. Poiché anche l'induttanza della resistenza favorisce la limitazione della corrente impulsiva di inserzione, le resistenze a filo sono la scelta ideale.

Per la scelta della resistenza di frenatura idonea occorre sapere con quale intensità e con quale frequenza devono frenare i motori. Sarebbe ideale disporre di sistemi che recuperano l'energia in esubero (FEM) per utilizzarla in altri componenti in regime di trazione.
Tuttavia si tratta di considerazioni teoriche, che non possono essere prese a criterio ideale. Inoltre, non esiste ancora una soluzione elettronica che consenta di soddisfare entrambe le esigenze. Pertanto, come per la reimmissione dell'energia nella rete, che risulta conveniente soltanto per potenze elevate, manca una soluzione realmente soddisfacente. Oltre al fatto che, in numerose applicazioni, non è possibile prescindere dall'utilizzo delle resistenze di frenatura per motivi di sicurezza. Ecco perché sono utili le resistenze di frenatura REOhm.

Progettazione delle resistenze di frenatura

Determinazione del valore ohmico delle resistenze di frenatura

La resistenza di frenatura è legata alla tensione del circuito intermedio. Quando infatti la tensione del circuito intermedio supera una determinato valore, viene azionata la resistenza di frenatura. La UDC è il valore della tensione del circuito intermedio a cui viene attivato la frenatura. Il valore ohmico viene calcolato in base alla UDC della tensione del circuito intermedio e alla Pmax della potenza di picco di frenatura.

$$\text{Vale: } R_{BW} = U_{DC}^2/P_{max}$$

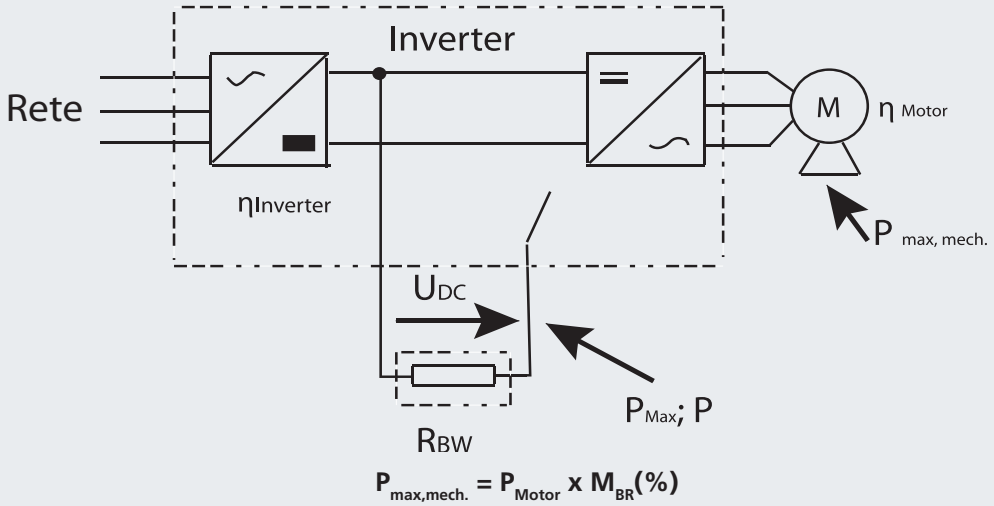
Per evitare una interruzione di protezione del convertitore di frequenza, il valore ohmico deve essere calcolato in base a questa formula.

Calcolo della potenza di frenatura

Nel calcolo della resistenza di frenatura vengono considerate la potenza continuativa (P) e la potenza impulsiva di picco massima (Pmax). La resistenza di frenatura deve essere idonea per entrambe le potenze. La potenza impulsiva massima è la potenza che viene recuperata dal motore durante la frenatura ed è determinata dalla coppia frenante. Questa potenza si genera soltanto durante la frenatura. Al contrario, la potenza continuativa viene determinata in base al tempo di ciclo. Si tratta della durata del periodo di frenatura in rapporto al tempo di ciclo (SD).

Calcolo della massima potenza impulsiva di picco

Pmax,mech. è la potenza massima con la quale il motore frena all'albero motore, e viene calcolata dalla potenza del motore PMotor e dalla coppia frenante MBR.



$$P_{max,mech.} = P_{Motor} \times M_{BR}(\%)$$

La potenza Pmax deviata dalla resistenza di frenatura durante la frenatura è inferiore alla Pmax,mech.

Questo avviene grazie al rendimento del motore e dell'invertitore di frequenza che riduce la potenza.

$$P_{max} = P_{Motor} \times M_{BR}(\%) \times \eta_{Motor} \times \eta_{Inverter}$$

Calcolo della potenza continuativa

Se l'energia cinetica (Ekin) generata nella resistenza di frenatura durante le frenature è nota, è possibile determinare direttamente la potenza continuativa mediante il valore delle energie e del tempo di ciclo.

$P = E_{kin.} / SD$

P = potenza continuativa
Ekin. = energia cinetica
SD = tempo di ciclo

Per calcolare la resistenza necessaria consultare la pagina www.reohm.de

Se l'energia cinetica non è nota, occorrono il rapporto di inserzione ED e il tempo di ciclo SD.
ED = rapporto di inserzione
SD = tempo di ciclo

$$ED[\%] = \frac{ED[s]}{SD[s]} * 100$$

La potenza continuativa per un rapporto di inserzione del 10% può essere calcolata come segue:

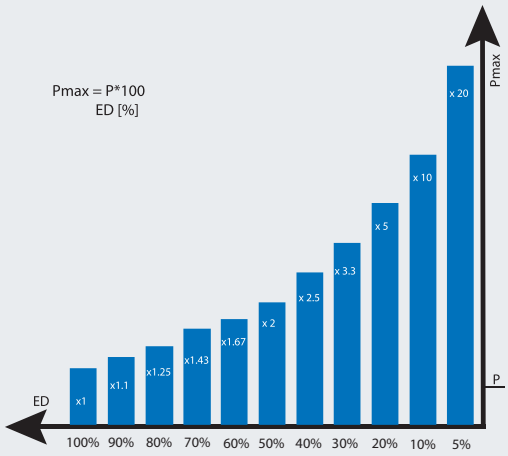
$P = P_{max}$ x 10%

Con un rapporto di inserzione del 50% si ottiene:

$P = P_{max}$ x 50%

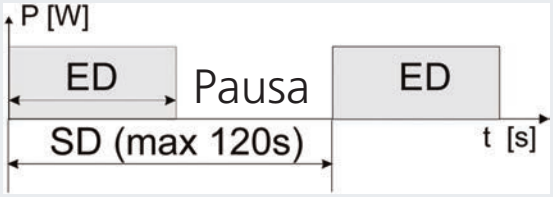
La potenza continuativa (P) è inferiore alla massima potenza impulsiva di picco (Pmax) di un determinato fattore.
I calcoli di REO si riferiscono a una frenatura intermittente a un tempo di ciclo di 120 secondi.

Diagramma di carico



SD = Tempo di ciclo max. 120 sec.
Cycle time max. 120 sec.
Temp de cycle max 120 sec.

ED = rapporto di inserzione
duty cycle
Durée de mise en circuit



La resistenza di frenatura REOhm può assorbire e immagazzinare energia nel breve periodo (grazie al particolare tipo di avvolgimento), e grazie allo specifico riempimento e alla compattazione dello stesso, il calore viene trasportato rapidamente in superficie durante le pause e può essere estratto in un periodo più lungo. D'altro canto, gli impulsi possono continuare ad essere assorbiti grazie al raffreddamento rapido del corpo dell'avvolgimento e ne evitano la rottura. Le resistenze di frenatura REOhm standard sono state dimensionate per un rapporto di inserzione del 5% -100%. Su richiesta sono disponibili anche rapporti di inserzione inferiori.

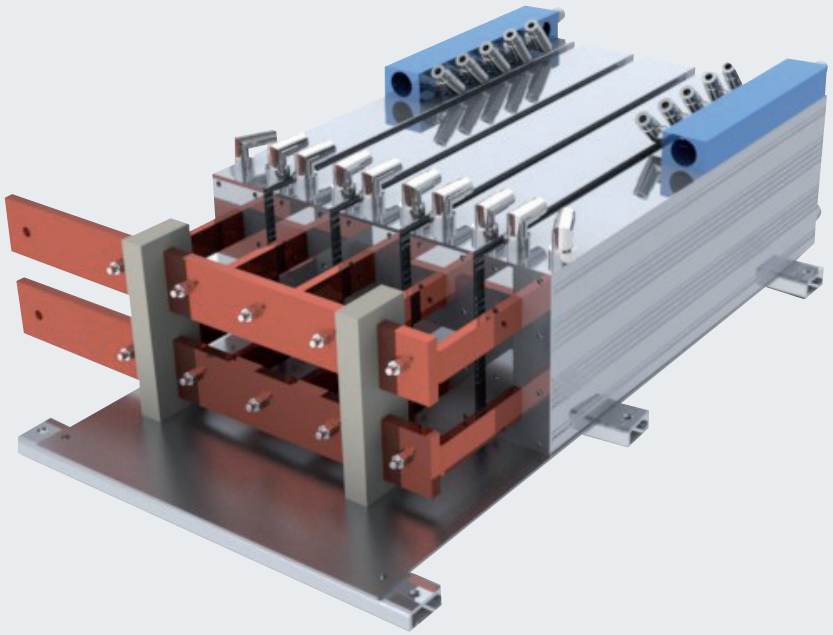
Informazioni utili sulle resistenze REOhm

La pratica dimostra che nel caso delle scale mobili e dei sistemi per ascensori occorre prevedere un carico costante, poiché non è possibile stabilire per quanto tempo, con quale frequenza e quante persone dovranno essere trasportate su una scala mobile in discesa.

A questo proposito REO è partita dalla propria esperienza pratica giungendo a una soluzione ottimale con il grado di protezione più alto IP 64 o IP 65.
Quanto sopra si applica anche agli ascensori, che non sono concepiti come unità predisposte al recupero di energia. Anche in questo caso l'energia deve essere eliminata nel movimento di discesa.
Poiché le apparecchiature diventano sempre più piccole e i gradi di protezione sempre più alti, questi risultati non possono più essere conseguiti con tubi avvolti e resistenze a registro.
I requisiti qui illustrati possono essere soddisfatti unicamente con resistenze con contenitore in profilato d'alluminio con specifico riempimento.

Le resistenze di frenatura REO presentano i vantaggi seguenti:

- la resistenza può essere direttamente adattata alle esigenze (potenza; potenza di picco; durata del ciclo)
- nelle applicazioni industriali la resistenza di frenatura può essere installata anche esternamente all'armadio elettrico, facendo così in modo che l'energia termica della resistenza non venga più generata all'interno dell'armadio stesso;
- sono disponibili innumerevoli possibilità di raffreddamento, ad esempio raffreddamento ad aria (attivo e passivo) e raffreddamento ad acqua;
- in caso di sovraccarico della resistenza di frenatura non si verifica alcun surriscaldamento dei componenti elettronici;
- le resistenze sono resistenti ai corto circuiti e autoestinguenti (tutte le resistenze della serie a esclusione della REOhm R). Di conseguenza, le resistenze di frenatura presentano un'elevata sicurezza operativa, sono resistenti ai sovraccarichi in caso di carichi impulsivi di breve durata, e permettono quindi l'installazione sul corpo di raffreddamento.



Attenzione!!! In caso di raffreddamento insufficiente o di montaggio errato la resistenza può surriscaldarsi o essere danneggiata.
In caso di sovraccarico della resistenza di frenatura non si verifica alcun surriscaldamento dei componenti elettronici.
Il surriscaldamento persistente a temperature maggiori di 200 K determina una riduzione del grado di protezione.

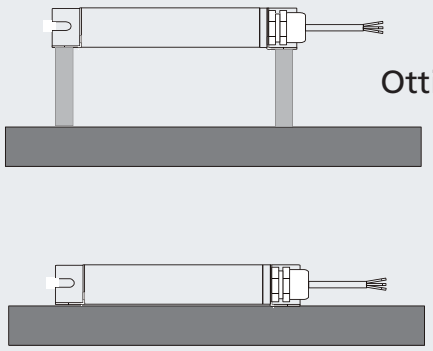

REOHM BW D 330/7000/8
BV: 96xxxx.xx-xx
7,0 kW / 8 Ω
IP 67
Serien Nr.: 0001

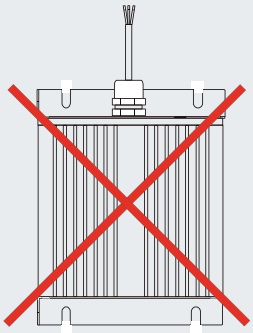
Informazioni utili sulle resistenze REOhm

In caso di installazione su una base a scarsa conduzione termica occorre verificare il riscaldamento dovuto alla peggiore dissipazione di calore. In caso di montaggio verticale occorre assolutamente fare in modo che connessioni e morsetti si trovino nella parte inferiore della resistenza.

Non è ammessa la posizione di montaggio con le connessioni sulla parte superiore!

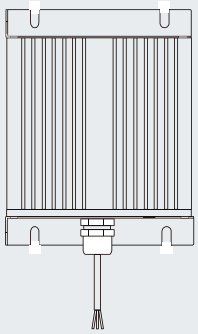
Qualora vengano montate più resistenze una sopra l'altra, deve essere tenuto in considerazione l'influsso reciproco. In questo caso occorre garantire il mantenimento delle condizioni ambientali sopra indicate e verificare le condizioni di installazione sul posto.
In caso di montaggio diretto su un corpo di raffreddamento oppure su una superficie di raffreddamento è possibile aumentare la potenza continuativa della resistenza o ridurre la temperatura superficiale. In base al tipo e alle dimensioni della superficie o del corpo di raffreddamento è possibile aumentare la potenza di un fattore 1,5 - 4. Ad ogni modo deve essere eseguita una verifica caso per caso, ferma restando la validità delle condizioni ambientali indicate.





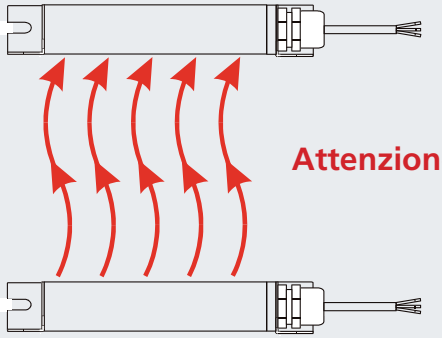
inammissibile

installazione sopra

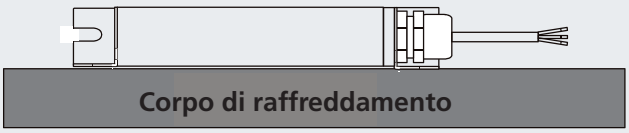


ammissibile

installazione sotto



Attenzione!
Influsso reciproco



Possibile incremento della potenza di un fattore 1,5 - 4

Condizioni di funzionamento

Temperatura ambiente	-15 °C ... +70 °C oltre i 40 °C ridurre la potenza continuativa Pd del 5 %/10 K
Altezza di installazione	0 ... 4000 m s.l.m. oltre i 1000 m ridurre la potenza continuativa Pd del 5 % / 1000 m
Luogo di montaggio	• Il luogo di montaggio deve essere conforme alle caratteristiche dell'apparecchio indicate nelle "Caratteristiche Generali". • Materiali e sostanze infiammabili non devono trovarsi nei pressi della resistenza di frenatura. • Il calore generato dalla resistenza di frenatura deve essere dissipato senza ostacoli.
Posizione di montaggio	Montaggio sospeso verticale con connessioni nella parte inferiore oppure montaggio orizzontale
Zone libere dell'installazione	sopra > 200 mm sotto > 100 mm laterale > 25 mm

Caratteristiche Generali

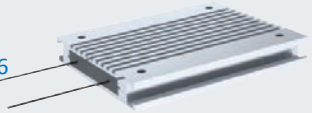
Conformità	Direttiva bassa tensione CE
Resistenza alle vibrazioni	Resistente all'accelerazione fino a 0,7 g EN50178, IEC61800-5-1 e Germanischer Loyd, condizioni generali
Interruttore termico	Normalmente chiuso, 200 °C
Potere di interruzione	250 V AC / 0,5 A

Norme

Norma	Descrizione
EN 60204.1 VDE 0113	La **EN 60204-1** dal titolo Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine - Parte 1: La sezione Norme generali disciplina le regole generali e le raccomandazioni per la sicurezza, la funzionalità e la manutenzione dell'equipaggiamento elettrico delle macchine.
EN 60664-1 VDE 0110	Coordinamento dell'isolamento per gli apparecchi nei sistemi a bassa tensione - Parte 1: Principi, prescrizioni e prove Versione in tedesco EN 60664-1
DIN 17471	Leghe per resistori; proprietà
EN 60529	Sono citati nella norma DIN EN 60529 dal titolo Gradi di protezione degli involucri (Codice IP). Per quanto attiene alla loro idoneità a diverse condizioni ambientali, i sistemi vengono suddivisi nei corrispondenti gradi di protezione, i cosiddetti codici IP. La sigla IP che conformemente alla DIN significa International Protection, nei paesi di lingua inglese viene utilizzata con il significato di Ingress Protection (it.: protezione dalle infiltrazioni).
EN 50124-1 VDE 0115	Coordinamento dell'isolamento - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Parte 1: Requisiti base Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica Versione in tedesco EN 50124-1
EN 50155 VDE 0115	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Equipaggiamenti elettronici utilizzati sul materiale rotabile; Versione in tedesco EN 50155
UL 94	Normativa per la sicurezza sella infiammabilità dei materiali plastici per le parti di dispositivi e apparecchi di prova

Panoramica sulle resistenze compatte

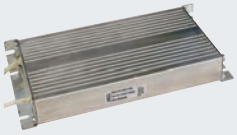
BW 151
Campo di potenza: 50 - 200 W
Grado di protezione: IP 20 - 54
16



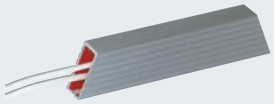
BW 152
Campo di potenza: 100 - 330 W
Grado di protezione: IP 20 - 54
17



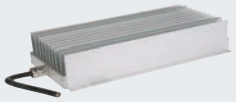
BW 153
Campo di potenza: 100 - 360 W
Grado di protezione: IP 20 - 64
18



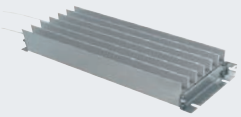
BW 154
Campo di potenza: 20 - 200 W
Grado di protezione: IP 20 - 54
19



BW 155
Campo di potenza: 1.000 - 3.000 W
Grado di protezione: IP 20 - 65
20



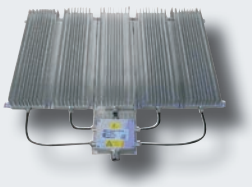
BW 156
Campo di potenza: 400 - 1.500 W
Grado di protezione: IP 20 - 65
22



BW 402
Campo di potenza: 100 - 600 W
Grado di protezione: IP 20
24



BW 155-Combinazione
Campo di potenza: 4000 - 30.000 W
Grado di protezione: IP 20 - 65
25



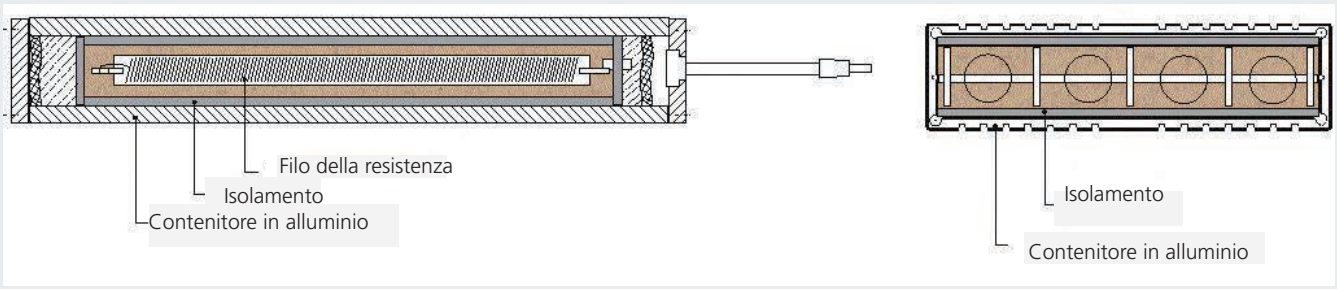
REOhm serie BW 150

Nel settore industriale le resistenze devono funzionare in maniera sicura per molti anni in condizioni ambientali estremamente gravose. Oltre all'intervallo di temperatura ammesso, a porre limiti all'utilizzo è il carico chimico, termine con cui si intende la resistenza a sostanze contaminanti comunemente presenti in ambiente ferroviario come vapori, gas, polvere di carbone, olio e altri prodotti dell'abrasione dei freni. Inoltre, per garantire l'affidabilità del funzionamento occorre impedire l'infiltrazione di acqua e corpi estranei, come ad esempio la polvere.

Vantaggi:

Le resistenze REOhm della serie BW 150 si contraddistinguono per l'elevata sicurezza di funzionamento e per il lungo tempo di vita.

La specifica costruzione consente alle resistenze REOhm di offrire un'elevatissima protezione meccanica e una ridotta vulnerabilità alle vibrazioni e alle oscillazioni. Grazie a questa struttura la resistenza può assorbire e immagazzinare temporaneamente carichi impulsivi superiori. La resistenza è soggetta agli influssi ambientali esterni solo in minima misura, ossia è a prova di umidità e di imbrattamento. Le resistenze con contenitore in profilato presentano un funzionamento molto silenzioso.



Resistività/dipendenza dalla temperatura

La resistività cambia leggermente in funzione della temperatura dell'avvolgimento. Di conseguenza, si verificano variazioni della resistenza di ca. +10% rispetto allo stato raffreddato.

Le informazioni relative alla potenza contenute nelle schede tecniche valgono alle seguenti condizioni di funzionamento:

- temperatura ambiente massima 40°C
- libertà di accesso e uscita dell'aria di raffreddamento
- qualora la temperatura ambiente sia superiore a 40°C, la potenza continuativa deve essere ridotta del 5% ogni aumento di temperatura di 10 K.

Le resistenze sono a prova di corto circuito e autoestinguenti. (Tutte le resistenze della serie ad esclusione della REOhm R)

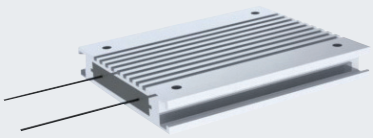
Poiché le resistenze sono state sviluppate per trasformare l'energia elettrica in calore, non è possibile impedire il riscaldamento dell'aria di scarico e dei vicini componenti dell'apparecchio. È dunque necessario assicurare la libertà di accesso e di uscita dell'aria di raffreddamento, oltre a una sufficiente dissipazione di calore per mezzo delle superfici di raffreddamento.

Gradi di protezione

In base alla struttura e alla versione possono essere ottenuti diversi gradi di protezione.
Per gradi di protezione ≤ IP20 l'aumento di temperatura nel punto più caldo della superficie della resistenza può essere pari a un massimo di 300 K.
Per gradi di protezione superiori (>IP 20) si ammette un aumento di temperatura massimo di 200 K nel punto più caldo della superficie della resistenza.

Protezione contro il surriscaldamento

Esiste la possibilità di tenere sotto controllo la temperatura della resistenza mediante un interruttore termico. In caso di superamento di una data temperatura, l'interruttore termico si apre azionando un contatto di segnalazione. L'interruttore termico è dotato di due cavetti pronti all'uso.



Serie BW 151

(potenza continuativa massima: 250 W)

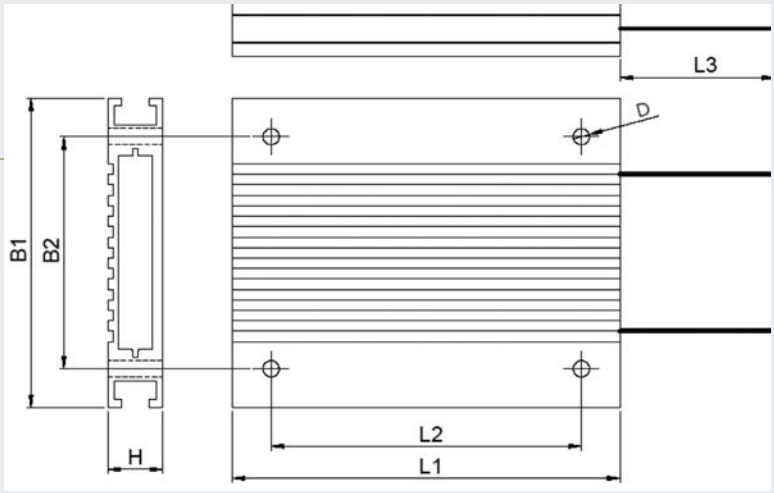
Resistenza di frenatura per azionamenti con
convertitori di frequenza per potenze medie/basse oppure utilizzabile come resistenza di carico
Montaggio vicino al convertitore di frequenza.

- grado di protezione IP 20 / IP 40 / IP 54
- gradi di protezione superiori su richiesta
- tensione di prova 2,5 kV CC
- altre potenze e quote di fissaggio su richiesta

Vantaggi:

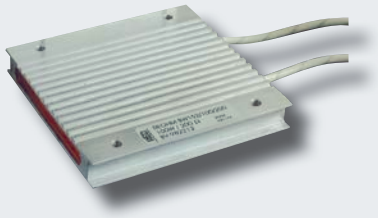
- facilmente combinabile
- resistente ai corto circuiti
- design compatto e molto piatto con scanalature per il montaggio verticale
- compatibilità con qualsiasi convertitore di frequenza
- ottima dissipazione di calore, possibilità di montaggio su corpo di r affreddamento
- se sovraccaricata assume valore ohmico elevato
- connessione rapida

Tipo	Valore ohmico R [Ohm]	Potenza continuativa a 25°C e con temperatura superficiale di ...../P [W] 200K	220K	Tensione d'esercizio massima U [V]
BW 151 / 50	10 - 120	50	70	900
BW 151 / 100	10 - 150	100	140	
BW 151 / 150	10 - 250	130	180	
BW 151 / 200	8 – 300	180	250	



Tipo	B1 [mm]	B2 [mm]	H1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	D [mm]	Cavo di connessione
BW 151 / 50 /...	80	60	14	70	50	250	4,2	2 x AWG 18,UL 1659
BW 151 / 100 /...	80	60	14	110	80	250	4,2	2 x AWG 18,UL 1659
BW 151 / 150 /...	80	60	14	160	130	250	4,2	2 x AWG 18,UL 1659
BW 151 / 200 /...	80	60	14	210	180	250	4,2	2 x AWG 18,UL 1659

*In caso di guasto la resistenza assume valore ohmico elevato; ciascuna serie è quindi disponibile con interruttore termico.
I valori di potenza indicati sono stati registrati con la resistenza in posizione orizzontale in aria ad una distanza di almeno 100 mm dalla base.
I valori di potenza si riferiscono ai prodotti standard con una tolleranza normale di +/- 10% a una temperatura ambiente di 20°C.
Possiamo realizzare anche soluzioni personalizzate non previste nel nostro portafoglio standard: contattateci!

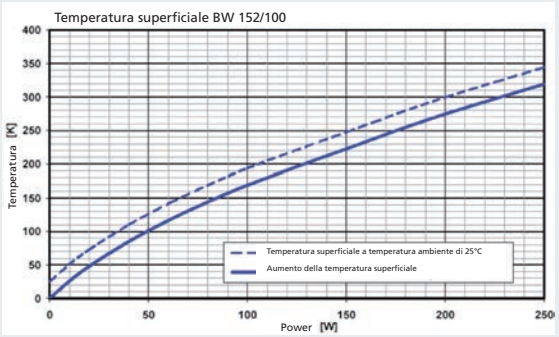


Serie BW 152

(potenza continuativa massima: 330 W)

Resistenza di frenatura per azionamenti con convertitori di frequenza per potenze medie/basse oppure utilizzabile come resistenza di carico. Montaggio vicino al convertitore di frequenza.

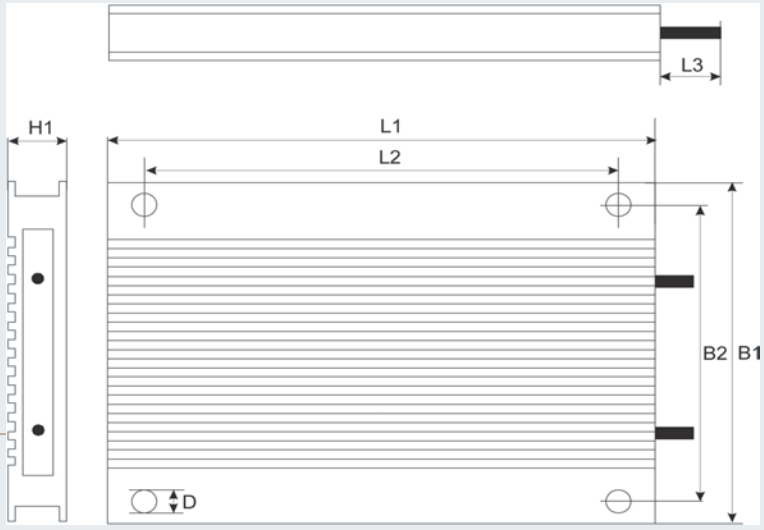
- grado di protezione IP 20 / IP 40 / IP 54
- gradi di protezione superiori su richiesta
- tensione di prova 2,5 kV CC
- altre potenze e quote di fissaggio su richiesta



Vantaggi:

- facilmente combinabile
- resistente ai corto circuiti
- design compatto e molto piatto con scanalature per il montaggio verticale
- compatibilità con qualsiasi convertitore di frequenza
- ottima dissipazione di calore, possibilità di montaggio su corpo di r affreddamento
- se sovraccaricata assume valore ohmico elevato
- connessione rapida

Tipo	Valore ohmico R [Ohm]	Potenza continuativa a 25°C e con temperatura superficiale di ...../P [W] 200K	220K	Tensione d'esercizio massima U [V]
BW 152 / 100	10 - 620	120	160	900
BW 152 / 150	12 - 500	150	200	
BW 152 / 200	20 - 350	200	280	
BW 152 / 250	3 – 430	250	330	



Tipo	B1 [mm]	B2 [mm]	H1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	D [mm]	Cavo di connessione
BW 152 / 100	100	84	14	100	70	250	4,2	2 x AWG 18,UL 1659
BW 152 / 150	100	84	14	150	120	250	4,2	2 x AWG 18,UL 1659
BW 152 / 200	100	84	14	200	170	250	4,2	2 x AWG 18,UL 1659
BW 152 / 250	100	84	14	250	220	250	4,2	2 x AWG 18,UL 1659

*In caso di guasto la resistenza assume valore ohmico elevato; ciascuna serie è quindi disponibile con interruttore termico.
I valori di potenza indicati sono stati registrati con la resistenza in posizione orizzontale in aria ad una distanza di almeno 100 mm dalla base.
I valori di potenza si riferiscono ai prodotti standard con una tolleranza normale di +/- 10% a una temperatura ambiente di 20°C.
Possiamo realizzare anche soluzioni personalizzate non previste nel nostro portafoglio standard: contattateci!

Certificata per applicazioni ferroviarie

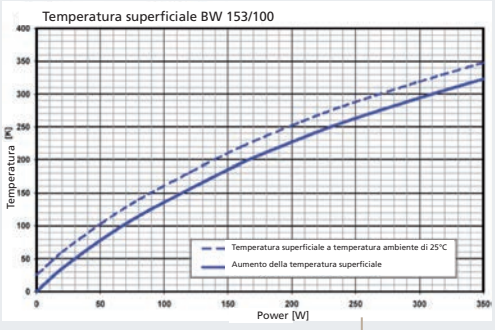


Serie BW 153

(potenza continuativa massima: 360 W)

Resistenza di frenatura per azionamenti con convertitori di frequenza per potenze medie/basse, montaggio vicino al convertitore di frequenza.

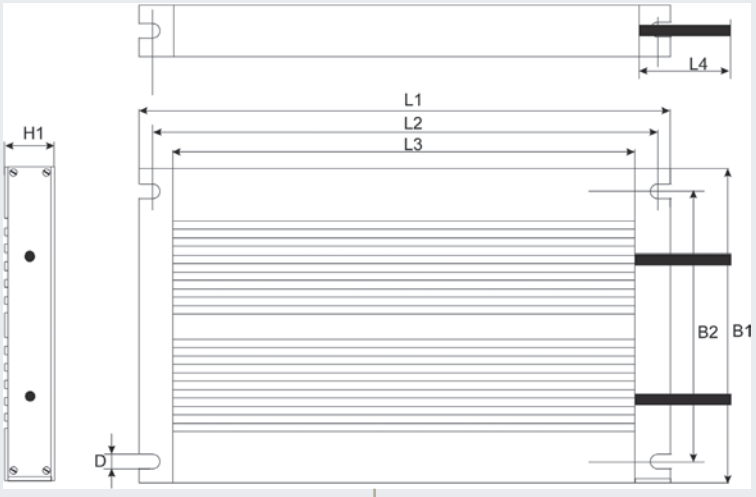
- grado di protezione IP 20 / IP 40 / IP 54 / IP 65
- gradi di protezione superiori su richiesta
- tensione di prova 4 kV CC
- altre potenze su richiesta
- altre quote di fissaggio su richiesta



Vantaggi:

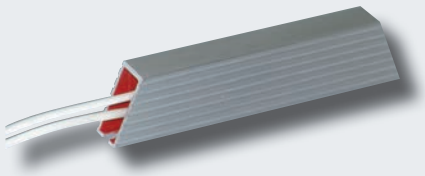
- dimensioni ridotte
- connessione rapida
- resistente ai corto circuiti
- compatibilità con qualsiasi convertitore di frequenza
- impiego in condizioni gravose
- possibilità di montaggio verticale e orizzontale
- se sovraccaricata assume valore ohmico elevato
- grado di protezione fino a IP65

Tipo	Valore ohmico R [Ohm]	Potenza continuativa a 25°C e con temperatura superficiale di ...../P [W] 200K	220K	Tensione d'esercizio massima U [V]
BW 153 / 100	7 - 400	160	240	900
BW 153 / 200	10 - 500	160	240	
BW 153 / 300	8 - 620	200	280	
BW 153 / 400	10 - 310	250	360	



Tipo	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	H [mm]	D [mm]	Cavo di connessione
BW 153 / 100	160	145	130	250	103	70	27,5	4,5	IP20/40 PTFE AWG14
BW 153 / 200	160	145	130	250	103	70	27,5	4,5	
BW 153 / 300	210	195	180	250	103	70	27,5	4,5	
BW 153 / 400	260	245	230	250	103	70	27,5	4,5	

*In caso di guasto la resistenza assume valore ohmico elevato; ciascuna serie è quindi disponibile con interruttore termico.
I valori di potenza indicati sono stati registrati con la resistenza in posizione orizzontale in aria ad una distanza di almeno 100 mm dalla base.
I valori di potenza si riferiscono ai prodotti standard con una tolleranza normale di +/- 10% a una temperatura ambiente di 20°C.
Possiamo realizzare anche soluzioni personalizzate non previste nel nostro portafoglio standard: contattateci!

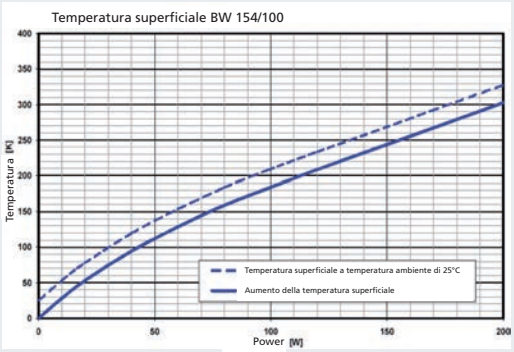


Serie BW 154

(potenza continuativa massima: 200 W)

Resistenza di frenatura per azionamenti con convertitori di frequenza per potenze medie/basse oppure utilizzabile come resistenza di carico. Montaggio vicino al convertitore di frequenza.

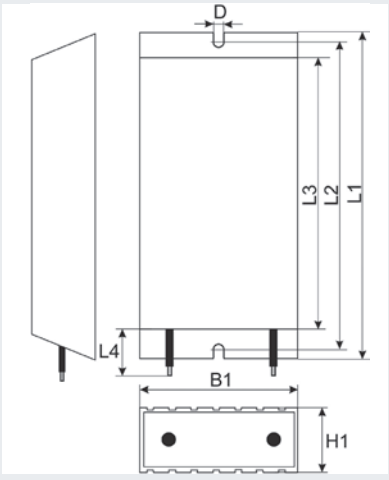
- grado di protezione IP 20 / IP 40 / IP 54
- gradi di protezione superiori su richiesta
- tensione di prova 4 kV CC
- altre potenze e quote di fissaggio su richiesta

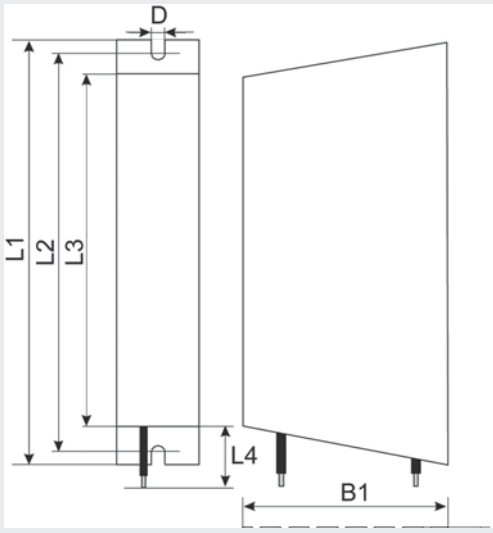


Vantaggi:

- dimensioni ridotte
- connessione rapida
- resistente ai corto circuiti
- compatibilità con qualsiasi convertitore di frequenza
- minore superficie di montaggio supplementare
- design compatto
- se sovraccaricata assume valore ohmico elevato
- posizionamento verticale e orizzontale

Tipo	Valore ohmico R [Ohm]	Potenza continuativa a 25°C e con temperatura superficiale di ...../P [W] 200K	250K	Tensione d'esercizio massima U [V]
BW 154 / 50	10 - 100	50	60	900
BW 154 / 100	3 - 500	100	150	
BW 154 / 150	2,2 -160	120	160	
BW 154 / 200	5 - 200	140	180	
BW 154 / 250	5 - 250	160	200	





Tipo	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	B1 [mm]	H1 [mm]	D [mm]	Cavo di connessione
BW 154 / 50	40	21	150	135	120	250	5,5	2 x AWG 14,UL 1659
BW 154 / 100	40	21	170	155	140	250	5,5	2 x AWG 14,UL 1659
BW 154 / 150	40	21	210	195	180	250	5,5	2 x AWG 14,UL 1659
BW 154 / 200	40	21	250	235	220	250	5,5	2 x AWG 14,UL 1659
BW 154 / 250	40	21	290	275	260	250	5,5	2 x AWG 14,UL 1659

Resistenze di frenatura compatte

Certificata per applicazioni ferroviarie

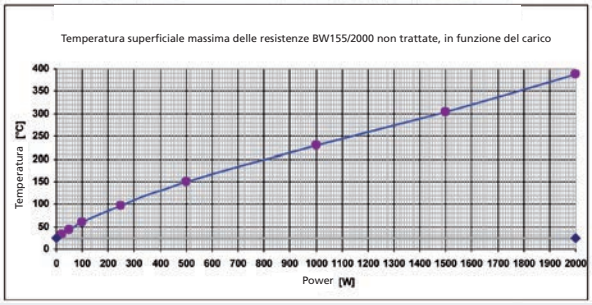


Serie BW 155

(potenza continuativa massima: 3000 W)

Resistenza di frenatura per azionamenti con convertitori di frequenza per potenze medie/elevate. Possibilità di montaggio all'interno e all'esterno dell'armadio elettrico.

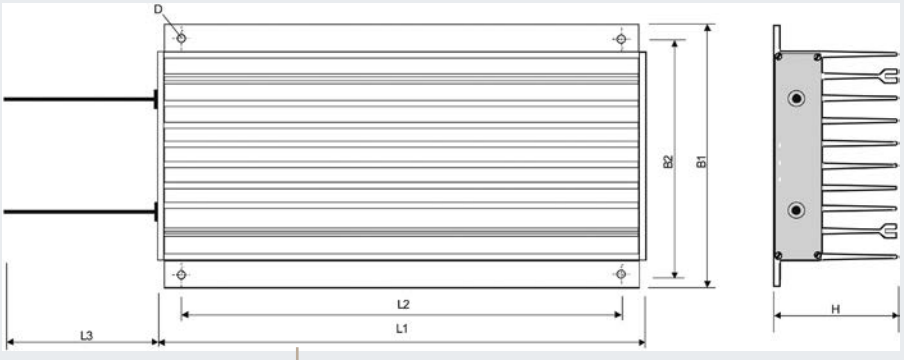
- grado di protezione: IP20/IP40/IP54/IP64/IP65
- tensione di prova: 4 kV CC
- temperatura ambiente: -10...+40 °C
- altre potenze su richiesta
- altre soluzioni di fissaggio su richiesta



Vantaggi:

- dimensioni ridotte
- connessione rapida
- compatibilità con qualsiasi convertitore di frequenza
- necessaria una minore su perficie di montaggio sup plementare
- su richiesta con copertura e interruttore termico
- grado di protezione fino a IP 65

Tipo	Valore ohmico R [Ohm]	Potenza continuativa P [W]	Massima tensione di esercizio U [V]
BW 155 / 1000	1 - 1000	1000	900
BW 155 / 1200	10 - 300	1200	
BW 155 / 1500	0,6 - 280	1500	
BW 155 / 2000	0,5 -1440	2000	
BW 155 / 2500	4 - 600	2500	
BW 155 / 3000	4 - 750	3000	



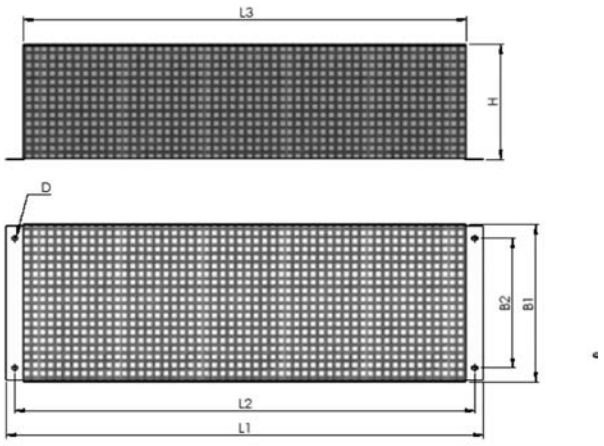
Tipo	B1 [mm]	B2 [mm]	H [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	D [mm]	Cavo di connessione**
BW 155 / 1000 /...	175	165	75	182	120	250	6,5	IP 40 PTFE AWG14 IP54/64/65 cavo di connessione schermato 3x1,5 mm²
BW 155 / 1200 /...	175	165	75	242	180	250	6,5	
BW 155 / 1500 /...	175	165	75	342	280	250	6,5	
BW 155 / 2000 /...	175	165	75	542	500	250	6,5	
BW 155 / 2500 /...	175	165	75	672	630	250	6,5	IP 40 PTFE AWG12 IP54/64/65 cavo di connessione schermato 3x2,5mm²
BW 155 / 3000 /...	175	165	75	762	720	250	6,5	

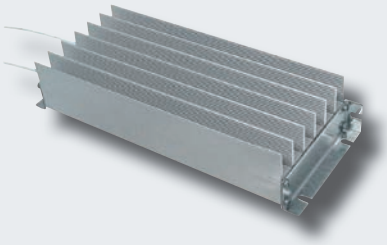
*In caso di guasto la resistenza assume valore ohmico elevato; ciascuna serie è quindi disponibile con interruttore termico.
I valori di potenza indicati sono stati registrati con la resistenza in posizione orizzontale in aria ad una distanza di almeno 100 mm dalla base.
I valori di potenza si riferiscono ai prodotti standard con una tolleranza normale di +/- 10% a una temperatura ambiente di 20°C.
Possiamo realizzare anche soluzioni personalizzate non previste nel nostro portafoglio standard: contattateci!
** Nel caso di valori di resistenza limitati, la sezione del cavo viene adattata alla corrente.

Caratteristiche tecniche protezione da contatto accidentale BW155

Tipo	Dimensioni						
	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	H [mm]	D [mm]
BW 155 / 1000 /...	470	440	410	275	225	200	7,0x10,0
BW 155 / 1200 /...	530	500	470	275	225	200	7,0x10,0
BW 155 / 1500 /...	630	600	570	275	225	200	7,0x10,0
BW 155 / 2000 /...	830	800	770	275	225	200	7,0x10,0
BW 155 / 2500 /...	960	930	900	275	225	200	7,0x10,0
BW 155 / 3000 /...	1050	1020	990	275	225	200	7,0x10,0

BW 155



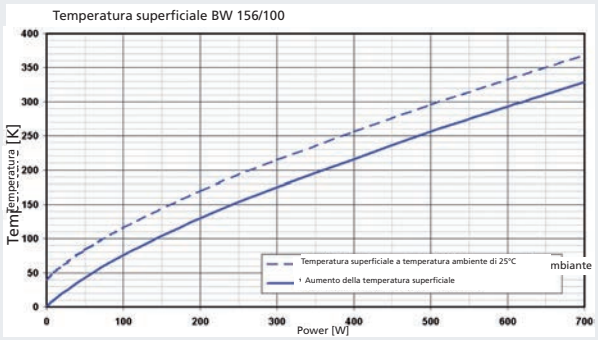


Serie BW 156

(potenza continuativa massima: 1500 W)

Resistenza di frenatura per azionamenti con convertitori di frequenza per potenze medie/basse. Possibilità di montaggio all'interno e all'esterno dell'armadio elettrico.

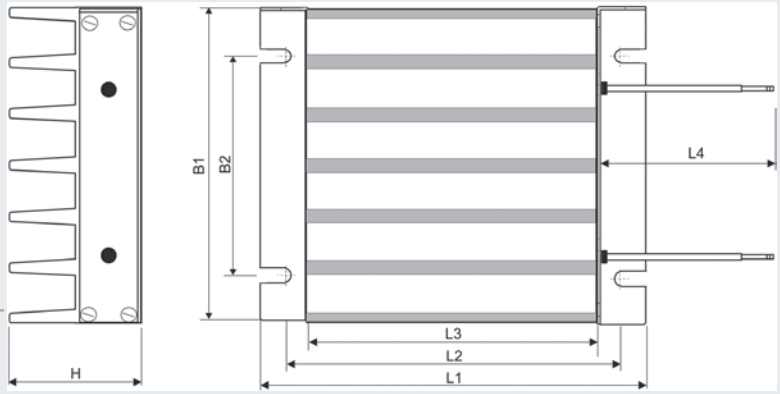
- grado di protezione IP 20 / IP 40 / IP 54 / IP 64
- tensione di prova 4 kV CC
- gradi di protezione superiori su richiesta
- altre potenze su richiesta
- altre quote di fissaggio in base alle esigenze



Vantaggi:

- connessione rapida
- resistente ai corto circuiti
- dimensioni ridotte con potenze maggiori
- ottima dissipazione di calore
- se sovraccaricata assume valore ohmico elevato
- su richiesta con protezione da contatto accidentale e interruttore termico
- possibilità di montaggio anche all'esterno dell'armadio elettrico
- compatta

Tipo	Valore ohmico R [Ohm]	Potenza continuativa P [W]	Massima tensione di esercizio U [V]
BW 156 / 400 / ...	1 - 1000	400	900
BW 156 / 600 / ...	1 - 250	600	
BW 156 / 800 /...	3 - 620	800	
BW 156 / 1000 /...	1 - 500	1000	
BW 156 / 1200	5 - 400	1200	
BW 156 / 1500	10 - 300	1500	



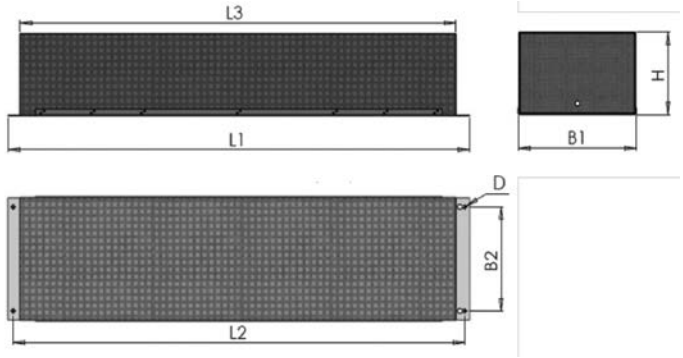
Tipo	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	H [mm]	D [mm]	Cavo di connessione
BW 156 / 400/...	170	155	140	500	103	70	50	4,5	IP 20/40 PTFE AWG14
BW 156 / 600 /...	230	215	200	500	103	70	50	4,5	
BW 156 / 800 /...	300	285	270	500	103	70	50	4,5	
BW 156 / 1000 /...	370	355	340	500	103	70	50	4,5	
BW 156 / 1200 /...	450	435	420	500	103	70	50	4,5	
BW 156 / 1500 /...	600	585	570	500	103	70	50	4,5	
BW 156 / 400/...	174	159	144	500	103	70	50	4,5	IP 54/65 cavo di connessione schermato 3x1,5mm^2
BW 156 / 600 /...	234	219	204	500	103	70	50	4,5	
BW 156 / 800 /...	304	289	274	500	103	70	50	4,5	
BW 156 / 1000 /...	374	359	344	500	103	70	50	4,5	
BW 156 / 1200 /...	454	439	424	500	103	70	50	4,5	
BW 156 / 1500 /...	604	589	574	500	103	70	50	4,5	

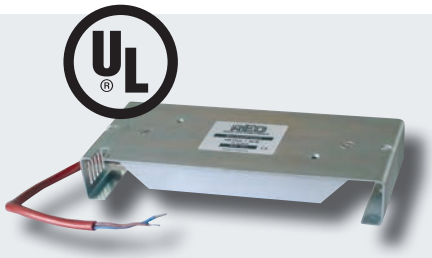
*In caso di guasto la resistenza assume valore ohmico elevato; ciascuna serie è quindi disponibile con interruttore termico.
I valori di potenza indicati sono stati registrati con la resistenza in posizione orizzontale in aria ad una distanza di almeno 100 mm dalla base.
I valori di potenza si riferiscono ai prodotti standard con una tolleranza normale di +/- 10% a una temperatura ambiente di 20°C.
Possiamo realizzare anche soluzioni personalizzate non previste nel nostro portafoglio standard: contattateci!

Caratteristiche tecniche protezione da contatto accidentale BW156

Tipo	Dimensioni						
	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	H [mm]	D [mm]
BW 156 / 400 /...	300	270	240	200	150	140	7,0x10,0
BW 156 / 600 /...	360	330	300	200	150	140	7,0x10,0
BW 156 / 800 /...	430	400	370	200	150	140	7,0x10,0
BW 156 / 1000 /...	500	470	440	200	150	140	7,0x10,0
BW 156 / 1200 /...	580	550	520	200	150	140	7,0x10,0
BW 156 / 1500 /...	730	700	670	200	150	140	7,0x10,0

BW 156





Serie BW 402

(potenza continuativa massima: 600 W)

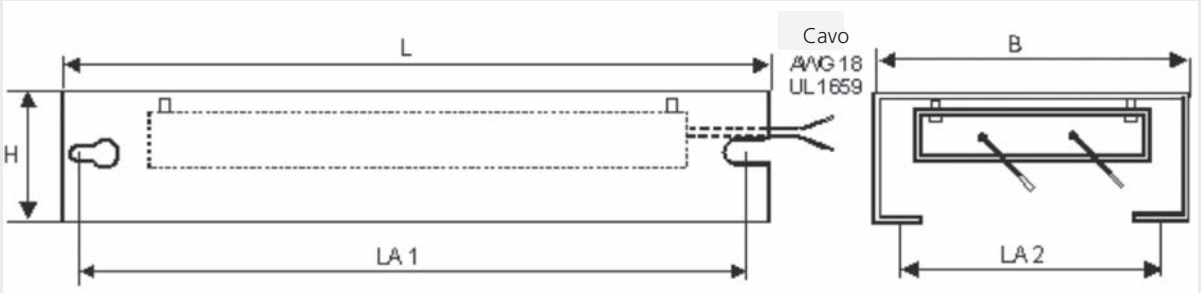
Resistenza di frenatura per azionamenti con convertitori di frequenza, montaggio orizzontale sotto il convertitore di frequenza, verticale accanto al convertitore di frequenza, su richiesta con interruttore termico.

- grado di protezione: IP 20
- tensione di prova: 4,0 kV CC 1s
- temperatura ambiente: -10...+40°C
- altre potenze su richiesta
- altre quote di fissaggio su richiesta

Vantaggi:

- dimensioni ridotte
- connessione rapida
- contenitore zincato con piastra di montaggio
- compatibilità con qualsiasi convertitore di frequenza
- nessuna superficie di montaggio supplementare necessaria

Tipo	Valore ohmico R [Ohm]	Potenza continuativa P [W]	Massima tensione di esercizio U [V]
BW 402 / 100	30 - 2000	100	900
BW 402 / 200	22 - 1200	200	
BW 402 / 300	21 - 1000	300	
BW 402 / 400	20 - 900	400	
BW 402 / 600	18 - 650	600	

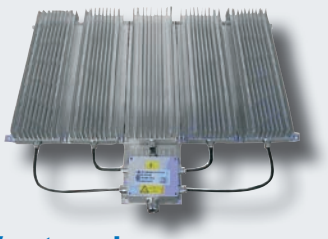


Piastra di montaggio: alluminio

Tipo	L [mm]	B [mm]	H [mm]	LA1 [mm]	LA2 [mm]	Ldm [mm]	Cavo di connessione
BW 402 / 100	281	121	48	269	100,5	5,5	2 x AWG 18 UL 1659
BW 402 / 200	281	121	48	269	100,5	5,5	
BW 402 / 300	281	121	48	269	100,5	5,5	
BW 402 / 400	281	121	48	269	100,5	5,5	
BW 402 / 600	331	121	48	319	100,5	5,5	

*In caso di guasto la resistenza assume valore ohmico elevato; ciascuna serie è quindi disponibile con interruttore termico.
I valori di potenza indicati sono stati registrati con la resistenza in posizione orizzontale in aria ad una distanza di almeno 100 mm dalla base.
I valori di potenza si riferiscono ai prodotti standard con una tolleranza normale di +/- 10% a una temperatura ambiente di 20°C.
Possiamo realizzare anche soluzioni personalizzate non previste nel nostro portafoglio standard: contattateci!

Resistenze di frenatura compatte



Vantaggi:

- connessione rapida
- ottima dissipazione di calore
- compatibilità con qualsiasi convertitore di frequenza
- design compatto e modulare
- grado di protezione elevato fino a IP65
- facile da montare grazie al fissaggio con 4 fori
- su richiesta con copertura

Serie BW 155 – Combinazione

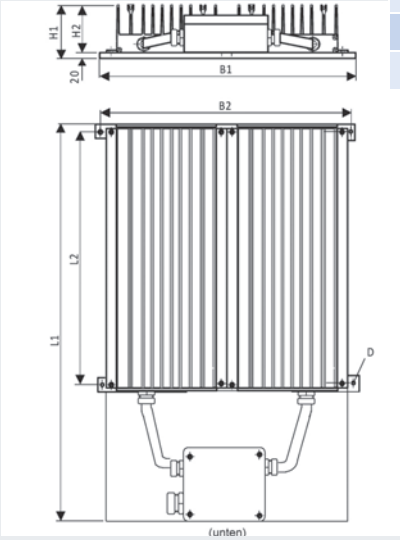
(potenza continuativa massima: 30.000 W)

Resistenza di frenatura per azionamenti con convertitori di frequenza per potenze elevate. Montaggio vicino al convertitore di frequenza.

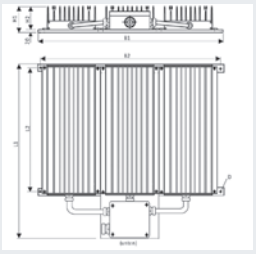
- grado di protezione: IP 20, IP 54; IP 64; IP 65
- tensione di prova: 2,5 kV CA
- temperatura ambiente: -10...+40°C
- altre potenze su richiesta
- altre quote di fissaggio in base alle esigenze

Tipo	Valore ohmico R [Ohm]	Potenza continuativa P [W]	Tipo	Valore ohmico R [Ohm]	Potenza continua-tiva P [W]	Massima tensione di eserci-zio U [V]
BW 155 / 4000	10-200	4000	BW 155 / 12000	2-740	12.000	900
BW 155 / 5000	6-500	5000	BW 155 / 15000	1,5-700	15.000	
BW 155 / 6000	4-600	6000	BW 155 / 18000	1,2-630	18.000	
BW 155 / 9000	2,1-750	9000	BW 155 / 24000	0,9-580	24.000	
			BW 155 / 30000	0,8-600	30.000	

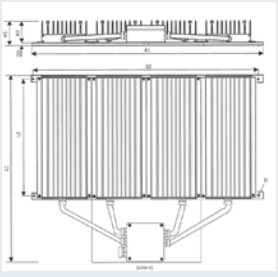
Versione 1



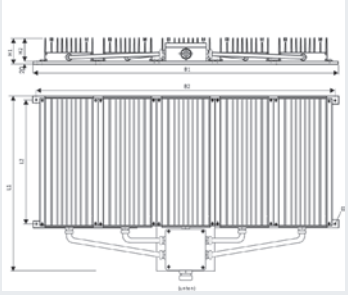
Versione 2



Versione 3



Versione 4



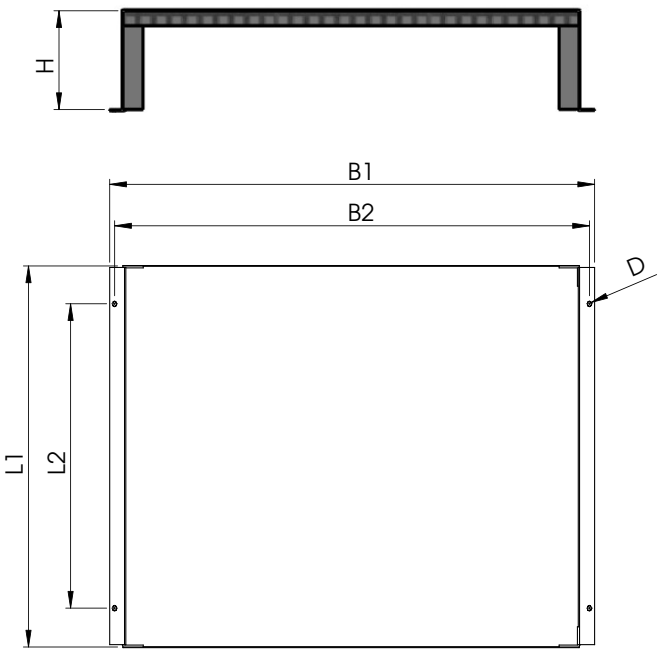
Tipo	Dimensioni							Pressacavo	Connessione Morsetti	Versione
	L1 [mm]	L2 [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	D [mm]		Terminale	
BW 155 / 4000 / ...	750	500	420	390	95	75	8,5	M25	10 mm²	BF 1
BW 155 / 5000 / ...	880	630	420	390	95	75	8,5	M25	10 mm²	BF 1
BW 155 / 6000 / ...	970	720	420	390	95	75	8,5	M25	10 mm²	BF 1
BW 155 / 7500 / ...	880	630	590	560	95	75	8,5	M25	10 mm²	BF 2
BW 155 / 9000 / ...	970	720	590	560	95	75	8,5	M25	10 mm²	BF 2
BW 155 / 12000 / ...	970	720	770	740	95	75	8,5	M32	16 mm²	BF 3
BW 155 / 15000 / ...	970	720	940	910	95	75	8,5	M32	16 mm²	BF 4
BW 155 / 18000 / ...	970	720	2x590	2x560	95	75	8,5	M32	35 mm²	2x BF 2
BW 155 / 24000 / ...	970	720	2x770	2x740	95	75	8,5	M32	35 mm²	2x BF 3
BW 155 / 27000 / ...	970	720	3x590	3x560	95	75	8,5	M32	35 mm²	3x BF 2
BW 155 / 30000 / ...	970	720	2x940	2x910	95	75	8,5	M32	35 mm²	2x BF 4

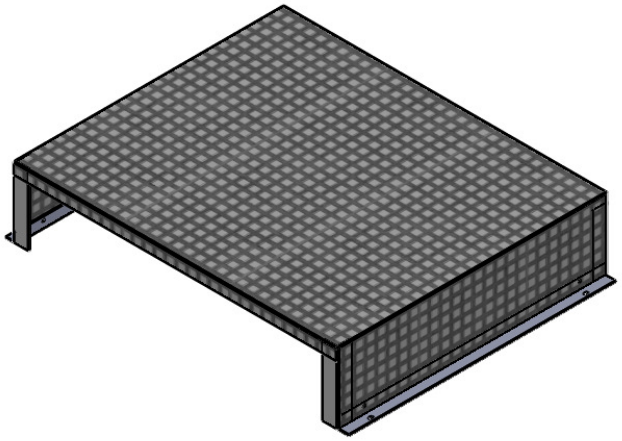
Nel caso di valori di resistenza limitati, la sezione del cavo viene adattata alla corrente.

Caratteristiche tecniche protezione da contatto accidentale BW155 Combinazione

Tipo	Dimensioni					
	L1 [mm]	L2 [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	H [mm]	D [mm]
BW 155 / 4000 / …	700	620	520	500	200	7,0x10,0
BW 155 / 5000 / …	800	720	520	500	200	7,0x10,0
BW 155 / 6000 / …	900	820	520	500	200	7,0x10,0
BW 155 / 7500 / …	800	720	690	670	200	7,0x10,0
BW 155 / 9000 / …	900	820	690	670	200	7,0x10,0
BW 155 / 12000 / …	900	820	870	850	200	7,0x10,0
BW 155 / 15000 / …	900	820	1040	1020	200	7,0x10,0
BW 155 / 18000 / …	900	820	2 x 690	2 x 670	200	7,0x10,0
BW 155 / 24000 / …	900	820	2 x 870	2 x 850	200	7,0x10,0
BW 155 / 27000 / …	900	820	3 x 690	3 x 670	200	7,0x10,0
BW 155 / 30000 / …	900	820	2 x 1040	2 x 1020	200	7,0x10,0

BW 155 Combi



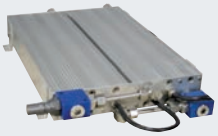


Panoramica sulle resistenze raffreddate a liquido

BW D158/BWD 160
Campo di potenza: 3.000 - 60.000 W
Grado di protezione: IP 20 - 65
30



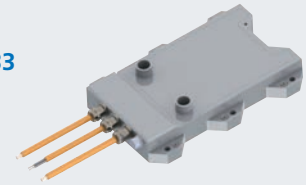
RD 158
Campo di potenza: 100 - 1.210 W
Grado di protezione: IP 00 - 65
31



BW D 158 CP
Campo di potenza: 2.000 - 10.000 W
Grado di protezione: IP 20 - 65
32



BW D 330
Campo di potenza: 10.000 - 25.000 W
Grado di protezione: IP 20 - 65
33



Informazioni utili sul raffreddamento a liquido

Il raffreddamento ad acqua (raffreddamento a liquido) è una soluzione molto efficiente per eliminare il calore da una sorgente termica. Il calore viene infatti eliminato grazie all'elevata capacità termica e alla densità del mezzo di raffreddamento.
Di conseguenza, il raffreddamento risulta più efficace del tradizionale raffreddamento ad aria. Si possono raggiungere densità di potenza di raffreddamento molto elevate.
A titolo esemplificativo viene presentato un confronto tra il raffreddamento ad aria e quello ad acqua:

- dissipazione di potenza presunta: 3200 W
- differenza di temperatura da conseguire: 5 K

Calcolo del volume del mezzo di raffreddamento necessario:
Per ottenere un raffreddamento di 5 K con una dissipazione di potenza di 3200 W occorrono 655 l/s di aria oppure soltanto 0,1557 l/s di acqua. Il vantaggio sostanziale risulta evidente.

Aria: $\dot{V} = \frac{Q}{\Delta t * \rho * c_p} = \frac{3200}{5\,K * 1 * 1007} = 0{,}65555 \frac{m^3}{s} = 655\,l/s$

Acqua: $\dot{V} = \frac{Q}{\Delta t * \rho * c_p} = \frac{3200}{5\,K * 983 * 4179} = 0{,}0001557 \frac{m^3}{s} = 0{,}1557\,l/s$

Vantaggi del raffreddamento a liquido

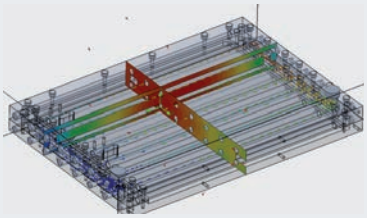
- efficienza e silenziosità
- possibilità di minimizzazione dei componenti fino all'80%
- elevato rendimento
- i componenti raffreddati ad acqua possono funzionare anche a elevate temperature ambientali rimanendo a una temperatura inferiore rispetto all'ambiente stesso
- possibilità di funzionamento con temperature superficiali bassissime

Progettazione di resistenze raffreddate a liquido

Nello sviluppo di componenti raffreddati ad acqua le simulazioni rivestono un ruolo determinante; mediante diverse tecniche di simulazione, infatti, è possibile testare e ottimizzare, già in fase di sviluppo e costruzione, il raffreddamento e il flusso del liquido di raffreddamento impiegato.
In questo modo si evita la successiva insorgenza di problemi nella costruzione o presso il cliente.

Possibilità di simulazione presso REO:

- simulazione di correnti di fluidi e gas
- calcoli di pressione, radiazione, temperatura di solidi, temperatura di fluidi, velocità e densità
- effetti termici sull'ambiente



Mediante i metodi di simulazione è tra l'altro possibile testare gli effetti termici sull'ambiente.

Compatibilità dei materiali dei canali refrigeranti

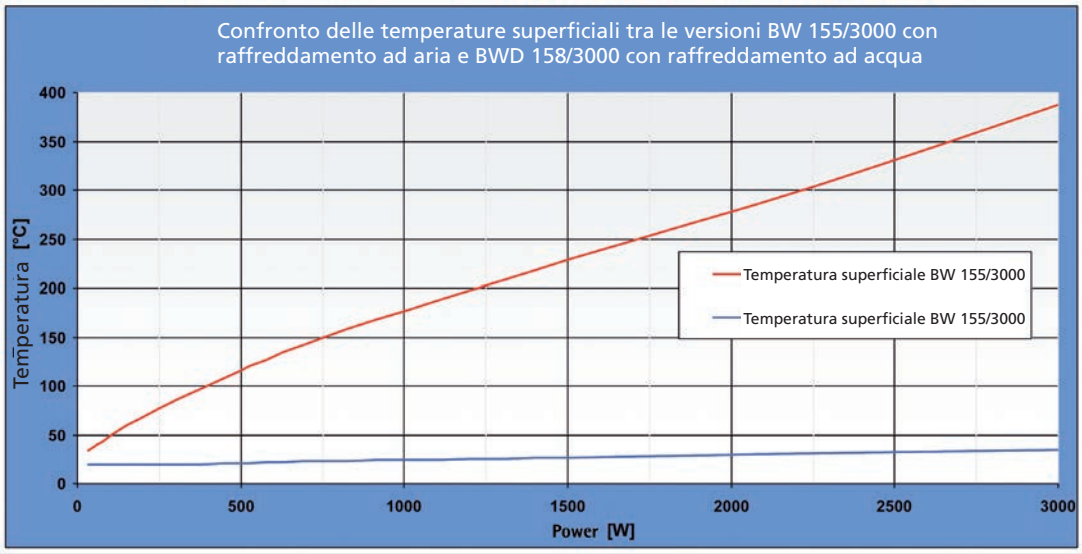
Solitamente vengono utilizzate connessioni in ottone zincato o in acciaio inossidabile. In questo caso è importante la compatibilità dei materiali dei canali refrigeranti. Tutti i tubi flessibili, le guarnizioni e i componenti presentano una sufficiente resistenza alla temperatura, > 100 °C.

Le informazioni relative alla potenza contenute nelle schede tecniche valgono alle seguenti condizioni di funzionamento:

temperatura ambiente massima:	40°C
massima temperatura di afflusso del liquido di raffreddamento:	25°C
massima temperatura di scarico del liquido di raffreddamento:	45°C
pressione di esercizio:	4 bar
pressione di prova:	6 bar

Le resistenze di frenatura REOHM raffreddate a liquido

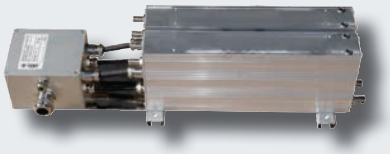
Sono disponibili con potenze da 1 a 100 kW. I canali refrigeranti inseriti nel corpo di raffreddamento consentono un raffreddamento efficiente e la separazione fisica del conduttore elettrico e dei liquidi, a garanzia di un'applicazione sicura. Oltre ai vantaggi generali delle resistenze di frenatura REOHM, tra cui una struttura modulare atta al conseguimento di potenze superiori o il design compatto, le resistenze di frenatura vantano una struttura ottimale e un assorbimento di potenza ideale, superando così anche le prove di resistenza alle vibrazioni e agli urti. Le resistenze di frenatura REOHM rappresentano una sintesi ottimizzata di tecniche comprovate e innovative; nulla ostacola pertanto l'impiego in classi di potenza elevate in spazi ristretti con l'ausilio del raffreddamento ad acqua.



Il grafico illustra l'efficienza del raffreddamento ad acqua mediante una misurazione effettuata su una resistenza di frenatura REOHM raffreddata ad aria e una raffreddata ad acqua. Se la resistenza raffreddata ad aria con una potenza di 3000 W presenta una temperatura superficiale di 387°C, nella struttura raffreddata ad acqua avente la stessa potenza nominale è stata registrata una temperatura di soli 35°C.

Serie BW D 158 / BW D 160

(potenza continuativa massima: 60.000 W)



per l'utilizzo come resistenza di frenatura o di carico per sistemi di azionamento elettrico, applicazioni industriali, stazioni di prova e sistemi ferroviari con raffreddamento ad acqua integrato. Grazie al raffreddamento mirato e ottimizzato è possibile applicare potenze elevate in uno spazio ridotto con una generazione di calore limitata. L'impiego è possibile anche laddove siano presenti temperature ambientali elevate.

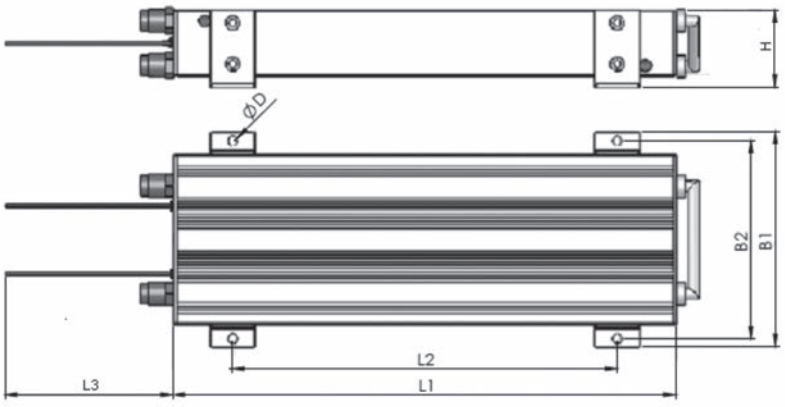
- Grado di protezione: da IP 20 a IP 65
- Tensione di prova: 2,5 kV CA
- massima sovratemperatura del contenitore: 50 K
- temperatura ambiente: da -15 a +40°C
- altre quote di fissaggio e potenze su richiesta

Vantaggi:

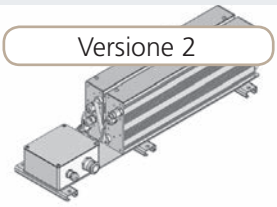
- design molto compatto
- grado di protezione elevato fino a IP65
- possibilità di impiego anche con temperature ambiente elevate
- raffreddamento ottimizzato per potenze elevate
- bassissima sovratemperatura del contenitore
- idonea per liquidi di raffreddamento standard (acqua/glicole)
- pressione di esercizio del circuito di refrigerazione fino a 4 bar (pressione di prova 10 bar)
- disponibile anche nella versione BW D 160 con condutture di refrigerazione in Cu e lega Cu-Ni (in questo caso può essere anche usata acqua salata come mezzo di raffreddamento)

Tipo	Valore ohmico R [Ohm]	Potenza continuativa P [W]	Massima tensione di esercizio U [V]
BW D 158 /3000 / ...	10 - 200	3.000	1000
BW D 158 /5000 / ...	10 - 200	5.000	
BW D 158 /6000 / ...	10 - 200	6.000	
BW D 158 /10000 / ...	6 - 500	10.000	
BW D 158 /15000 / ...	4 - 600	15.000	
BW D 158 /20000 / ...	3 - 600	20.000	
BW D 158 /30000 / ...	2,1 - 750	30.000	
BW D 158 /45000 / ...	2,1 - 800	45.000	
BW D 158 /60000 / ...	2 - 850	60.000	

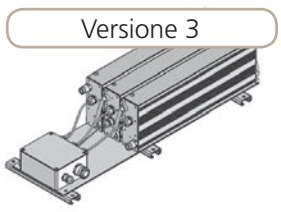
Versione 1



Versione 2



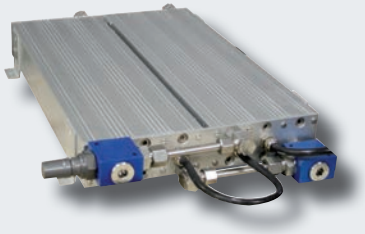
Versione 3



Combinazioni grado di protezione IP65

Tipo	Dimensioni						Connessione		Versione
	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	H [mm]	Pressacavo	Morsetto	
BW D 158 / 3000 /...	320	213	500	190	175	68	M20	6 mm²	BF1
BW D 158 / 5000 /...	450	343	500	190	175	68	M20	6 mm²	BF1
BW D 158 / 6000 /...	550	443	500	190	175	68	M20	6 mm²	BF1
BW D 158 / 10000 /...	680	343	265	176	156	170	M25	10 mm²	BF2
BW D 158 / 15000 /...	680	343	265	245	225	170	M32	10 mm²	BF3
BW D 158 / 20000 /...	680	343	265	2x176	2x156	170	M32	10 mm²	2xBF2
BW D 158 / 30000 /...	680	343	265	2x245	2x225	170	M32	10 mm²	2xBF3
BW D158 / 45000 /...	680	343	265	3x245	3x225	170	M32	16 mm²	3xBF3
BW D158 / 60000 /...	680	343	265	4x245	4x225	170	M32	16 mm²	4xBF3

Certificata per applicazioni ferroviarie



Serie R D 158

(potenza nominale massima: 1210 W)

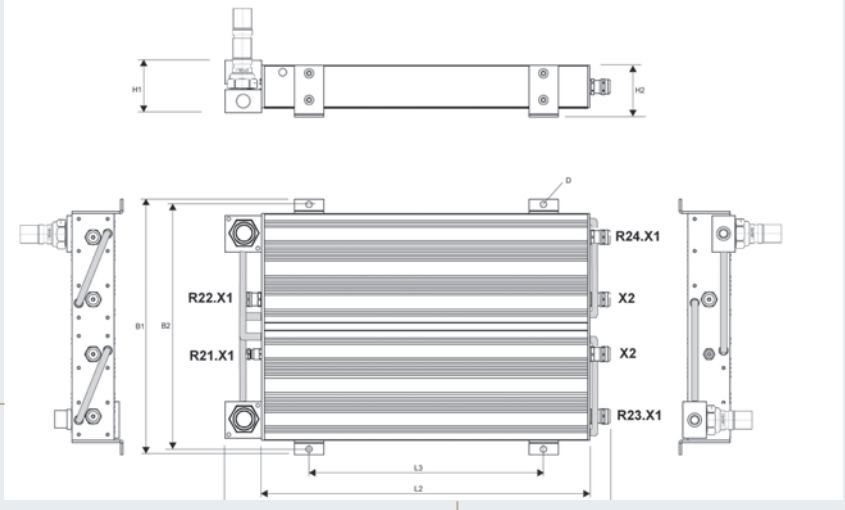
Resistenza di carico raffreddata a liquido per elevate potenze impulsive.

- potenza continuativa: 5000 W
- tensione d'esercizio massima: 4200 V
- valore ohmico: 1 Ohm
- carico impulsivo medio: 1 all'ora da 20 kWs entro 100 ms
- carico impulsivo massimo: 20 all'anno da 120 kWs entro 20 ms
- grado di protezione: IP00-IP65
- altre potenze su richiesta

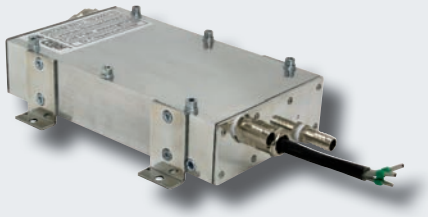
Vantaggi:

- elevata protezione meccanica
- silenziosità
- sicurezza di funzionamento e tempo di vita elevati
- gradi di protezione da IP00 a IP65
- grazie a una speciale tecno logia di avvolgimento, i fili sono spazialmente separati, ossia è presente una maggiore rigidità dielettrica
- la resistenza può assorbire e immagazzinare temporaneamente carichi impulsivi superiori
- ridotta vulnerabilità alle vibrazioni e alle oscillazioni
- esperienza pluriennale nel settore ferroviario con filtri con contenitore in profilato

Tipo	Valore ohmico R [Ohm]	Corrente nominale I [A]	Potenza nominale P [W]	Massima tensione di esercizio U [V]
R D 158 / 100	1,0	2	100	4200
R D 158 / 490	0,1	70	490	
R D 158 / 800	0,5	40	800	
R D 158 / 1210	0,1	110	1210	



Tipo	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	B3 [mm]	H1 [mm]	H2 [mm]	H3 [mm]	D [mm]
BW R D 158	556	453	343	350	335	255	136	97	70	8,5



Serie BW D 158 CP

(massima potenza continuativa: 10.000 W)

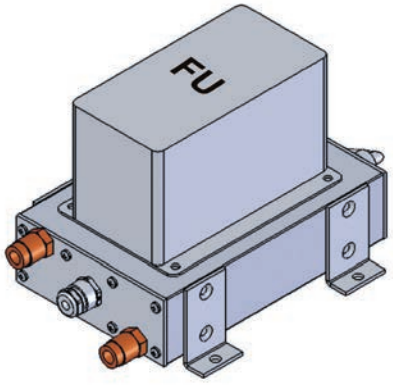
Resistenza di frenatura e di carico per montaggio footprint per convertitori con piastra di raffreddamento per il settore dei sistemi di azionamento elettrico, applicazioni industriali, stazioni di prova e sistemi ferroviari con raffreddamento ad acqua. I componenti, ad es. il convertitore, possono essere fissati direttamente sulla resistenza ed essere raffreddati insieme a essa dallo stesso raffreddamento ad acqua.

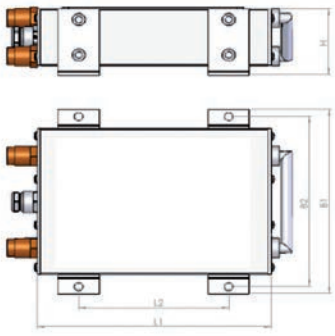
- grado di protezione: da IP 20 a IP 65
- tensione di prova: 2,5 kV CA
- massima sovratemperatura del contenitore: 20 K
- temperatura ambiente: da -15 a +80°C
- altre potenze e quote di fissaggio su richiesta

Vantaggi:

- design molto compatto
- grado di protezione elevato fino a IP65
- raffreddamento ottimizzato per potenze elevate
- bassissima sovratemperatura del contenitore (20K)
- idonea per liquidi di raffreddamento standard (acqua/glicole)
- pressione di esercizio del circuito di refrigerazione fino a 4 bar (pressione di prova 10 bar)
- punti di fissaggio personalizzati

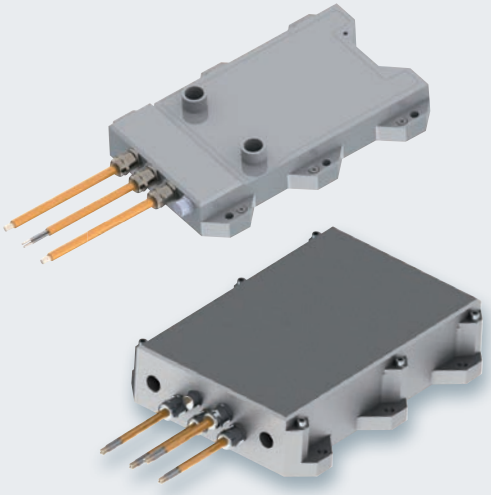
Tipo	Valore ohmico R [Ohm]	Potenza continuativa P [W]	Massima tensione di esercizio U [V]
BW D 158 / 2000 /... CP	2 – 800	2.000	1.000
BW D 158 / 3000 /…CP	1 – 600	3.000	
BW D 158 / 5000 /…CP	1 – 600	5.000	
BW D 158 / 10000 /…CP	1 – 600	10.000	





Tipo	Dimensioni					Connessione		Versione
	L1 [mm]	L2 [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	H [mm]	Pressacavo	Morsetto	
BW D 158 / 2000 / …CP	232	113	190	175	68	M20	6 mm²	BF1
BW D 158 / 3000 / …CP	272	163	190	175	68	M20	6 mm²	BF1
BW D 158 / 5000 / …CP	462	343	190	175	68	M20	10 mm²	BF1
BW D 158 / 10000 / …CP	462	343	340	325	68	M20	10 mm²	BF2

*In caso di guasto la resistenza assume valore ohmico elevato; ciascuna serie è quindi disponibile con interruttore termico.
I valori di potenza indicati sono stati registrati con la resistenza in posizione orizzontale in aria ad una distanza di almeno 100 mm dalla base.
I valori di potenza si riferiscono ai prodotti standard con una tolleranza normale di +/- 10% a una temperatura ambiente di 20°C.
Possiamo realizzare anche soluzioni personalizzate non previste nel nostro portafoglio standard: contattateci!



Serie BW D 330

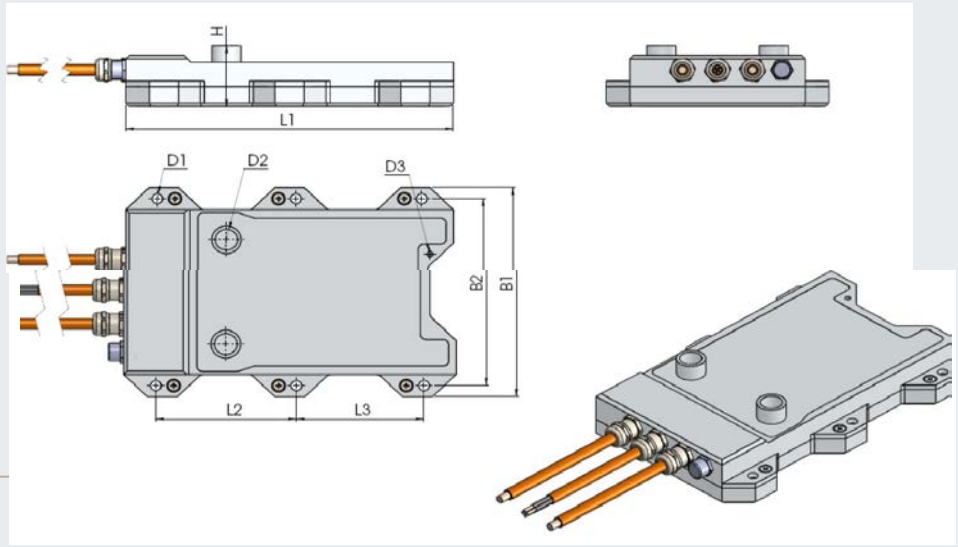
(potenza continuativa massima: 70.000 W)

Poiché la resistenza di frenatura REO trasforma l'energia di frenatura in esubero in calore utile, è la soluzione ideale per gli azionamenti elettrici ed ibridi. Il raffreddamento ad acqua consente un risparmio di spazio fino all'88% rispetto a una resistenza di frenatura tradizionale raffreddata ad aria. Come optional particolare la resistenza può essere facilmente collegata tramite connettori rapidi anti-gocciolamento.

Tipo	Valore ohmico [Ohm]	Potenza continuativa [W]	Massima tensione di esercizio [V]
BW D 330 / 7.000	1 - 50	7.000	900
BW D 330 / 20.000		20.000	
BW D 330 / 60.000		60.000	
BW D 330 / 70.000		70.000	

Vantaggi:

- risparmio di spazio dell'88%
- connettori rapidi anti-gocciolamento
- raffreddamento ad acqua
- pilotaggio elettronico



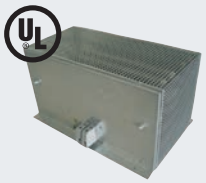
Type	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	B1 [mm]	B2 [mm]	H [mm]	Peso [kG]	Linea
BW D 330 / 7.000	280	118,5	107,5	190	170	55		16 mm²
BW D 330 / 20.000	300	280	-	300	210	58		25 mm²
BW D 330 / 60.000	780	235	220	400	376	90	45	35 mm²
BW D 330 / 70.000	780	235	220	440	416	90	50	35 mm²

Panoramica sulle resistenze a registri

BW 601 / 602
Campo di potenza: 1.000 - 30.000 W
Grado di protezione: IP 20 - 22
35



BW 605
Campo di potenza: 3.000 - 7.500 W
Grado di protezione: IP 20
36





Vantaggi:

- elevata caricabilità
- montaggio semplice
- elevata resistenza a sovraccarichi di breve durata
- potenza superiore mediante raffreddamento forzato
- buona resistenza alla corrosione

Serie BW 601 / BW 602

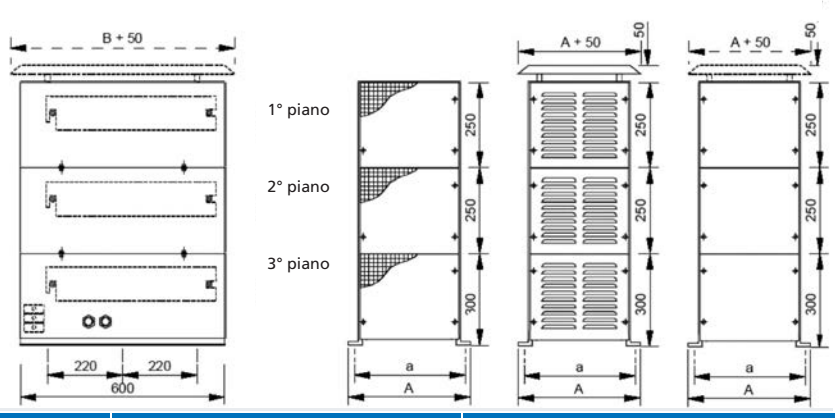
(potenza continuativa massima 30.000 W)

Resistenze a registri per impianti con convertitori di frequenza

- grado di protezione: da IP 20 a IP 22
- tensione di prova: 3,5 kV
- temp. max.: 300°C
- temperatura ambiente: da -10 a +40°C
- valori ohmici secondo E6
- altre potenze su richiesta. Su richiesta: Cavi di connessione, avvolgimenti a bassa induttanza

Raffreddamento naturale		Raffreddamento forzato			
Tipo	Potenza continuativa [W]		Potenza continuativa [W]	Valore ohmico [Ω]	Tensione d'esercizio massima [V]
BW 601/1/R	1000	BW 602/1,5/R	1500	1,6 - 660	1000
BW 601/2/R	2000	BW 602/3/R	3000	0,8 - 330	
BW 601/3/R	3000	BW 602/4,5/R	4500	0,6 - 220	
BW 601/4/R	4000	BW 602/6/R	6000	0,4 - 160	
BW 601/5/R	5000	BW 602/7,5/R	7500	0,33 - 130	
BW 601/7,5/R	7500	BW 602/11/R	11000	0,23 - 90	
BW 601/10/R	10000	BW 602/15/R	15000	0,17 - 65	
BW 601/12,5/R	12500	BW 602/19/R	19000	0,13 - 50	
BW 601/15/R	15000	BW 602/22,5/R	22500	0,11 - 44	
BW 601/17,5/R	17500	BW 602/26/R	26000	0,1 - 38	
BW 601/20/ R	20000	BW 602/30/R	30000	0,09 - 33	

vista laterale raffreddamento naturale raffreddamento naturale raffreddamento forzato



Tipo				Dimensioni		
Raffreddamento naturale	Raffreddamento forzato	Numero registri	Numero piani	A [mm]	a [mm]	Altezza totale
BW 601/1/R	BW 602/1,5/R	1	1	270	240	300
BW 601/2/R	BW 602/3/R	2				
BW 601/3/R	BW 602/4,5/R	3		370	340	
BW 601/4/R	BW 602/6/R	4				
BW 601/5/R	BW 602/7,5/R	6		470	440	
BW 601/7,5/R	BW 602/11/R	8		570	540	
BW 601/10/R	BW 602/15/R	12	2	470	440	550
BW 601/12,5/R	BW 602/19/R	15		570	540	
BW 601/15/R	BW 602/22,5/R	18	3	470	440	800
BW 601/17,5/R	BW 602/26/R	21		570	540	
BW 601/20/R	BW 602/30/R	24				



Vantaggi:

- design compatto
- elevata caricabilità
- elevata resistenza a sovraccarichi di breve durata
- potenza superiore mediante raffreddamento forzato
- buona resistenza alla corrosione
- montaggio semplice

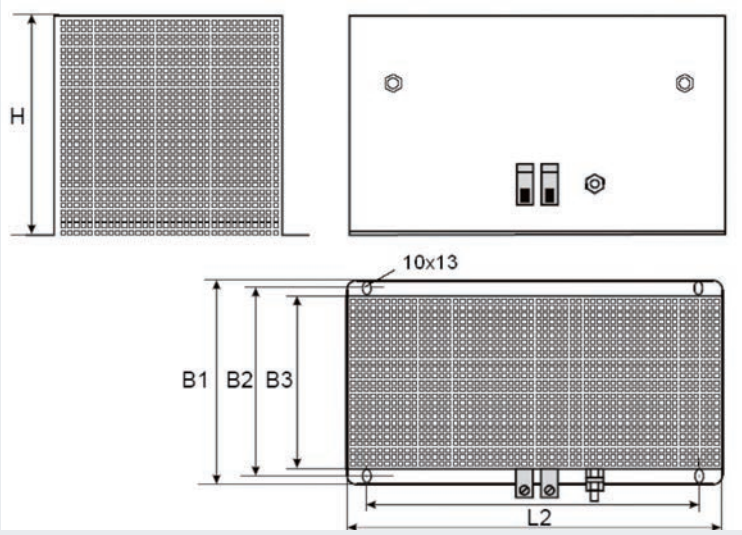
Serie BW 605

(potenza continuativa max. 7500 W)

Resistenza a registri per impianti con convertitori di frequenza, sistemi multi drive per convertitori di grandi dimensioni

- Grado di protezione: da IP 20 a IP 22
- Tensione di prova: 3,5 kV
- Temp. max.: 300°C
- Categoria climatica: DIN IEC 60068-1
- Valori ohmici secondo E6
- Altre potenze su richiesta
- Su richiesta : cavi di connessione avvolgimenti a bassa induttanza

Tipo	Potenza continuativa [W]	Valore ohmico [Ω]	tensione d'esercizio massima [V]
BW 605/3	3000	3,8 - 330	1000
BW 605/4	4000	1,8 - 250	
BW 605/5,5	5500	1,2 - 181	
BW 605/7,5	7500	0,9 - 130	



Tipo	B1 [mm]	B2 [mm]	B3 [mm]	H [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Connessione Morsetti [mm²]
BW 605/3	295	270	240	260	490	380	50
BW 605/4	395	370	340	260	490	380	50
BW 605/5,5	395	370	340	260	490	380	50
BW 605/7,5	595	570	540	260	490	380	95

*In caso di guasto la resistenza assume valore ohmico elevato; ciascuna serie è quindi disponibile con interruttore termico.
I valori di potenza indicati sono stati registrati con la resistenza in posizione orizzontale in aria ad una distanza di almeno 100 mm dalla base.
I valori di potenza si riferiscono ai prodotti standard con una tolleranza normale di +/- 10% a una temperatura ambiente di 20°C.
Possiamo realizzare anche soluzioni personalizzate non previste nel nostro portafoglio standard: contattateci!

Resistenze di smorzamento e carico

Le resistenze di smorzamento e carico di REOhm sono disponibili in due versioni:

Le resistenze **REOHM della serie NTT R 150** sono impiegate ad es. in sistemi ferroviari, nella mobilità elettrica e in veicoli commerciali come resistenze di carico e di smorzamento (anche come resistenze con potenza massima di 100 kW). Le resistenze vengono utilizzate per smorzare le sovratensioni o sfruttare l'energia in esubero, prodotta, ad esempio, in fase di rallentamento o avvio. Questo avviene in quanto l'energia elettrica viene trasformata in calore nella resistenza. Inoltre, la resistenza è molto ben protetta contro le sollecitazioni meccaniche, il che garantisce una sicurezza di funzionamento a lungo termine. La struttura consente di funzionare con picchi di tensione e corrente elevati, come ad esempio nelle resistenze di precarica.

Per la produzione della serie REOhm NTT R 150 vengono impiegate esclusivamente materie prime di elevata qualità idonee alle applicazioni ferroviarie e autorizzate dall'industria ferroviaria. I cavi di connessione e le strutture vengono simulate e sviluppate per applicazioni ferroviarie. Inoltre, vengono eseguiti calcoli della resistenza e test di laboratorio specifici per il comparto ferroviario.

Le resistenze di carico della serie REOhm R 150 trovano applicazione ad esempio nelle energie rinnovabili, nei convertitori industriali e anche nella ricerca.

Vantaggi:

- resistenze raffreddate ad aria e ad acqua
- sicurezza di funzionamento e tempo di vita elevati
- gradi di protezione da IP00 a IP65
- grazie a una speciale tecnologia di avvolgimento, i fili sono spazialmente separati, ossia è presente una maggiore rigidità dielettrica
- più elevata protezione meccanica
- la resistenza può assorbire e immagazzinare temporaneamente carichi impulsivi superiori
- le resistenze sono a prova di umidità e imbrattamento
- ridotta vulnerabilità alle vibrazioni e alle oscillazioni
- silenziosità
- esperienza pluriennale nel settore ferroviario con filtri con contenitore in profilato

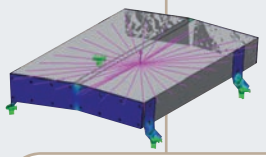
Applicazioni

Le applicazioni tipiche della serie NTT BW 150 sono per l'utilizzo come resistenze di precarica per la carica dei condensatori del circuito intermedio e come resistenze di frenatura e carico. Trovano inoltre applicazione come resistenze di cortocircuito nei convertitori di trazione e resistenze di smorzamento nei circuiti di filtraggio. In questi casi è richiesta l'eliminazione di energie particolarmente elevate in un lasso di tempo breve. A questo scopo, le resistenze devono essere in grado di assorbire carichi impulsivi elevati garantendo una rigidità dielettrica maggiore.

Tempo di vita

Di norma la progettazione si riferisce a un tempo di vita tecnico maggiore di > 30 anni o 200.000 ore di esercizio.

Produzione

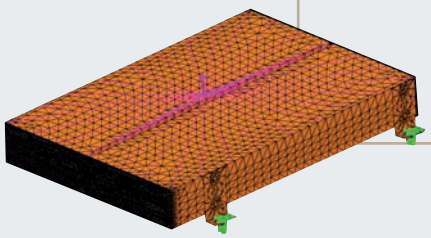


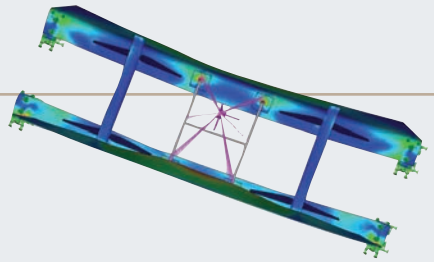
Simulazione

Prima della produzione i fattori fisici che influenzano i componenti vengono simulati attraverso l'analisi FEM sulla base del modello 3D-CAD realizzato in SolidWorks. In tale sede si possono eseguire i seguenti calcoli:

- analisi lineare e non lineare delle sollecitazioni statiche e dinamiche;
- analisi della frequenza propria
- analisi del tempo di vita
- calcolo della tenuta delle viti
- calcolo relativo ai cordoni di saldatura, simulazione di variazioni di temperatura, trasmissione termica e irradiazione termica, calcolo del tempo di vita mediante l'esame degli effetti di sollecitazioni cicliche
- esame delle proprietà dei materiali
- calcolo della saldatura

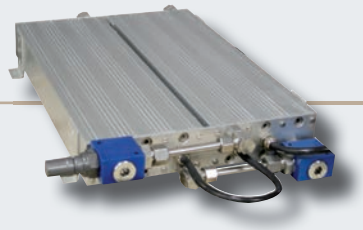
Per REO lo sviluppo del prodotto costituisce un ciclo continuo

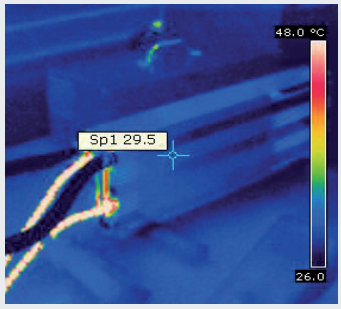




Resistenze per applicazioni ferroviarie – Dal progetto al prodotto finito

Risultato





Prove

Per l'impiego su materiale rotabile devono essere dimostrate la capacità di funzionamento e la resistenza alle condizioni comunemente presenti in ambiente ferroviario. A tale scopo sono previste ad es. prove di questo tipo:

Requisiti
- Prova ai sensi della norma BN 411 002 (DIN EN 50155 Punto 10.2)
- Sequenza di prova:

Prova climatica
Prova continuativa: calore umido, ciclico (ciclo 12 + 12 ore) Variante 1 ai sensi della norma DIN EN 60068-2-30 (DIN EN 50155 Punto 10.2.5)

Prova meccanica
- Prove d'urto e vibrazioni ai sensi della norma DIN EN 61373 Categoria 1 Classe B
- Prova con posizione di montaggio non definita in condizioni estreme su ciascun asse
- Prova simulata del tempo di vita con rumori elevati di banda larga (Punto 9 DIN EN 61373)
- Prova d'urto (Punto 10 DIN EN 61373)

Prova di corrosione
Prova Ka: nebbia salina ai sensi della norma DIN EN 60068-2-11 (DIN EN 50155 Punto 10.2.10)

Inoltre, le prove prevedono anche:
- misurazione del riscaldamento
- prova di alta tensione
- misurazione dell'isolamento (DIN EN 50155 Punto 10.2.9)
- misurazione della resistività
- Controllo visivo (DIN EN 50155 Punto 10.2.1)



Produzione

- avvolgimento automatico dei cavi della resistenza per valori ohmici di diverso tipo
- produzione meccanica con il centro di lavorazione CNC
- officina meccanica dotata di cabina di saldatura
- riempimento automatizzato

Norme applicabili:

DIN IEC 68 Parte 1 e 2-6	Prove ambientali
IEC 60322 (DIN EN 60322)	Veicoli ferroviari - Equipaggiamento elettrico per veicoli ferroviari – Norme per resistenze di potenza in versione aperta
IEC 61373	Applicazioni ferroviarie - materiale rotabile - Prove d'urto e vibrazioni
DIN EN 61373	Applicazioni ferroviarie - materiale rotabile - Prove d'urto e vibrazioni
DIN WDE 0160 und VDE 0535	Attrezzature per impianti a corrente forte con apparecchiature elettroniche
DIN EN 50124	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Coordinamento dell'isolamento – Parte 1: Requisiti di base; distanze in aria e distanze superficiali per tutti gli equipaggiamenti elettrici ed elettronici
DIN EN 50125-1	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Condizioni ambientali per gli equipaggiamenti – Parte 1: Equipaggiamenti su veicoli ferroviari
DIN EN 50155 BN411002	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Equipaggiamenti elettrici su materiale rotabile
DIN EN 60068	Prove ambientali – Parte 2: Prove - Gruppo prove A: Freddo
DIN EN 60068	Prove ambientali - Parte 2: Prove - Gruppo prove B: Calore secco
DIN EN 60068	Prove ambientali - Parte 2: Prove - Prova Ka: Nebbia salina
DIN EN 60068	Prove ambientali - Parte 2: Prove - Prova Db: Calore umido, ciclico
DIN EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (IP – Code)
DIN EN 61140	Protezione contro le scosse elettriche
EN 60721-3-5	Classificazione delle condizioni ambientali - Classificazione degli influssi ambientali e dei loro valori limite - Impiego su e in veicoli terrestri

Resistenze di smorzamento e di carico

Viste le esigenze notevolmente differenti tra cliente e cliente, nel settore dei sistemi ferroviari vengono impiegate soprattutto soluzioni personalizzate. Qui di seguito potete vedere alcuni esempi di applicazione e di serie di prodotti che la nostra azienda offre per il settore delle ferrovie - contattateci per la vostra soluzione personalizzata!

Certificata per applicazioni ferroviarie

Serie REOhm NTT R 153

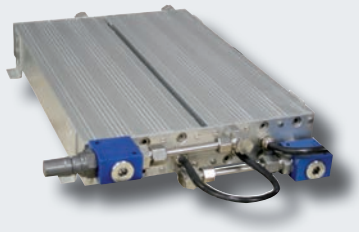


Potenza continuativa: 100 W
Carico impulsivo: 34 A
Tensione nominale: 1000 V
Capacità di accumulo di energia: 12.000 Ws
Grado di protezione: IP40
Dimensioni LxPxH: 170x25x103 mm
Peso: 0,85 kg

Nel settore dei sistemi ferroviari trovano applicazione nei sistemi di trazione. Le resistenze vengono utilizzate per pre-caricare i condensatori di filtri, subendo carichi impulsivi. In tale operazione, i condensatori vengono caricati in modo bipolare secondo il circuito specificato. Il luogo di installazione è il vano trazione.

Certificata per applicazioni ferroviarie

Serie REOhm NTT RD 158



Potenza continuativa: 5000 W
Massima tensione di esercizio: 4200 V
Resistività: 1 Ohm
Carico impulsivo medio: 1 all'ora da 20 kWs entro 100 ms
Carico impulsivo massimo: 20 all'anno da 120 kWs entro 20 ms
Grado di protezione: IP20-IP65
Altre prestazioni su richiesta

Certificata per applicazioni ferroviarie

Resistenze di smorzamento REOhm NTT R 159



Potenza continuativa: 1600 W
Tensione nominale: fino a 4000 V

Carico impulsivo medio:
sono possibili 3 processi di pre-carica ognuno da 40 kWs a distanza di 5 s l'uno dall'altro

Grado di protezione: IP20 - IP65

Resistenze di smorzamento raffreddate ad aria utilizzate in serie con un condensatore di filtro in un convertitore di frequenza.

*In caso di guasto la resistenza assume valore ohmico elevato; ciascuna serie è quindi disponibile con interruttore termico.
I valori di potenza indicati sono stati registrati con la resistenza in posizione orizzontale in aria ad una distanza di almeno 100 mm dalla base.
I valori di potenza si riferiscono ai prodotti standard con una tolleranza normale di +/- 10% a una temperatura ambiente di 20°C.
Possiamo realizzare anche soluzioni personalizzate non previste nel nostro portafoglio standard: contattateci!

Resistenze per ambienti aggressivi

Le resistenze REOhm vengono utilizzate per filtrare le sovratensioni o smaltire l'energia in esubero, prodotta, ad esempio, in fase di rallentamento o di trasporto. Questo avviene in quanto l'energia elettrica viene trasformata in calore nella resistenza.

I resistori, nella versione con contenitore in profilato, sono realizzati completamente incapsulati e offrono elevatissimi gradi di protezione fino a IP65. Grazie alla loro particolare struttura, le resistenze sono soggette agli influssi ambientali esterni solo in minima misura. Inoltre, le resistenze sono molto ben protette contro le sollecitazioni meccaniche.

Questo assicura una sicurezza di funzionamento a lungo termine.

La struttura consente di funzionare con picchi di tensione e corrente elevati, come ad esempio nelle resistenze di precarica.

Vantaggi:

- resistenze raffreddate ad aria e ad acqua
- sicurezza di funzionamento e tempo di vita elevati
- gradi di protezione da IP 00 a IP65
- i cavi sono avvolti distanziati l'uno dall'altro e separati spazialmente, ossia è presente una maggiore rigidità dielettrica.
- più elevata protezione meccanica
- la resistenza può assorbire e immagazzinare temporaneamente carichi impulsivi superiori
- le resistenze sono a prova di umidità e imbrattamento
- ridotta vulnerabilità alle vibrazioni e alle oscillazioni
- silenziosità

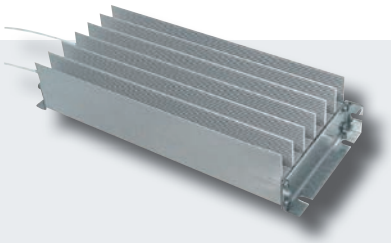
Applicazioni

Le resistenze con contenitore in profilato della serie REOhm BW 150 sono particolarmente adatte per ambienti aggressivi, come ad esempio nelle applicazioni esterne del trasporto marittimo o nei sistemi ferroviari.

Un altro importante campo di applicazione è rappresentato dai sistemi a energia eolica, nei quali le resistenze vengono utilizzate negli inseguitori di azimut o nei sistemi pitch.

Le resistenze tipiche per queste applicazioni sono la serie BW 156/400-1500W, la serie BW 155/ 1-30 kW e la serie BW D 158/ 3-60 kW raffreddata a liquido. Questi componenti possono essere montati direttamente all'esterno sulla pala eolica risultando quindi protetti contro gli influssi ambientali esterni.

Resistenze per ambienti aggressivi



Serie REOhm BW 156

Campo di potenza: 400 - 1500 W di potenza continua
Tensione nominale: 1000 V
Rapporto di inserzione: 5 - 100%
Grado di protezione: IP20 - IP65

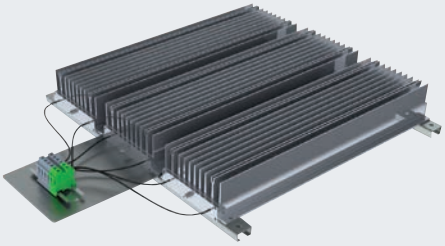
Resistenze di frenatura per potenze ridotte per l'utilizzo in sistemi pitch e inseguitori di azimut.



Serie REOhm BW 155

Campo di potenza: 1000 - 3000 W di potenza continua
Tensione nominale: 1000 V
Rapporto di inserzione: 5 - 100%
Grado di protezione: IP20 - IP65

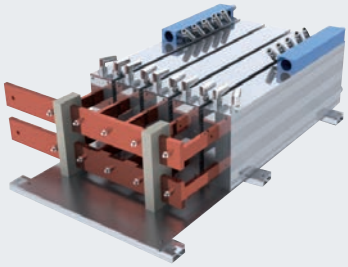
Resistenze di frenatura per potenze da basse a medie per l'utilizzo in sistemi pitch e inseguitori di azimut.



Serie REOhm combinata BW 155

Campo di potenza: 4000 - 30.000 W di potenza continua
Tensione nominale: 1000 V
Rapporto di inserzione: 5 – 100 %
Grado di protezione: IP20 - IP65

Resistenze di frenatura per potenze medie per l'utilizzo in sistemi pitch e inseguitori di azimut o come resistenza di frenatura per turbine eoliche.

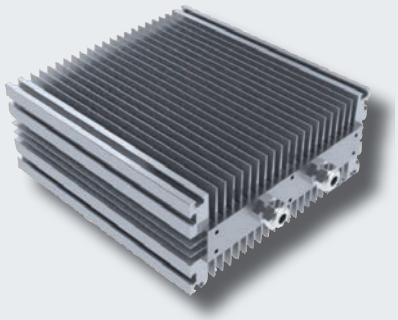


Serie REOhm BW 158 D raffreddata ad acqua

Campo di potenza: 3000 - 60.000 W di potenza continua
Tensione nominale: 1000 V
Rapporto di inserzione: 5 - 100%
Grado di protezione: IP20 - IP65

Resistenze di frenatura raffreddata ad acqua per potenze medie per l'utilizzo in sistemi pitch e inseguitori di azimut o come resistenza di frenatura per turbine eoliche

Un'altra possibile applicazione è l'uso come resistenza di carico, resistenza di smorzamento o resistenza di assorbimento (dump resistor).
In questi casi è richiesta l'eliminazione di energie particolarmente elevate in un lasso di tempo breve. A questo scopo, la resistenza deve essere in grado di assorbire carichi impulsivi più elevati garantendo una rigidità dielettrica maggiore.



Resistenze di smorzamento REOhm R 159

Potenza continuativa: 1600 W
Tensione nominale: fino a 4000 V

Carico impulsivo medio:
sono possibili 3 processi di pre-carica ognuno da 40 kW a distanza di 5 s l'uno dall'altro

Grado di protezione: IP20 - IP65

Resistenze di smorzamento raffreddate ad aria utilizzate in serie con un condensatore di filtro in un convertitore di frequenza.

*In caso di guasto la resistenza assume valore ohmico elevato; ciascuna serie è quindi disponibile con interruttore termico.
I valori di potenza indicati sono stati registrati con la resistenza in posizione orizzontale in aria ad una distanza di almeno 100 mm dalla base.
I valori di potenza si riferiscono ai prodotti standard con una tolleranza normale di +/- 10% a una temperatura ambiente di 20°C.
Possiamo realizzare anche soluzioni personalizzate non previste nel nostro portafoglio standard: contattateci!

Resistenze per ambienti aggressivi

Resistenze di carico REOhm R D 158 raffreddate ad acqua



Potenza continuativa: 5000 W
Tensione nominale: fino a 4200 V
Valore ohmico: 1 Ohm

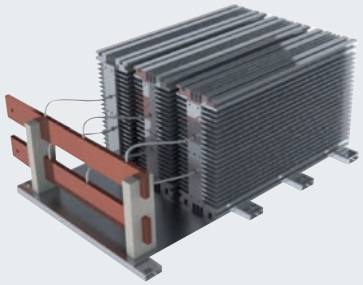
Carico impulsivo medio:
1 all'ora 20 kWs entro 100 ms

Carico impulsivo massimo:
20 all'anno da 120 kWs entro 20 ms

Grado di protezione: IP20 - IP65

Resistenze di carico raffreddate ad acqua per energie impulsive elevate.

Resistenze di assorbimento REOhm R 159



Potenza continuativa: 15000 W
Tensione nominale: 1200 V
Carico impulsivo: 750 kW per 2,4 s

Grado di protezione: IP20 - IP65

Resistenze di assorbimento raffreddate ad aria per l'assorbimento di energie elevate in un lasso di tempo ridotto.

Per questo tipo di resistenze è disponibile una vasta gamma di prodotti. La progettazione avviene in base alle specifiche del cliente.

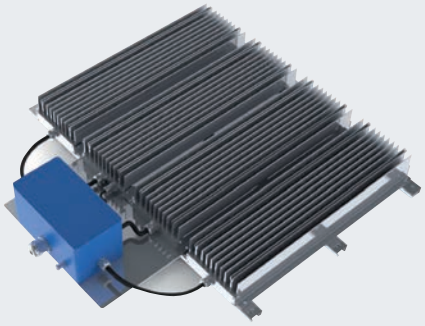
Prodotti per applicazioni offshore

Le applicazioni offshore stanno acquistando una rilevanza sempre maggiore. Per questo, le resistenze devono essere appositamente progettate per il tipo di applicazione, a partire dai materiali.

Nella costruzione di queste specifiche resistenze con contenitore in profilato REOHM vengono utilizzati soltanto materiali di qualità e vengono applicate speciali tecnologie di produzione.

Per comprovarne le specifiche proprietà, le resistenze sono state sottoposte a verifiche del grado di protezione e a prove in nebbia salina.

testata per condizioni ambientali aggressive



Resistenze di frenatura BW 155/9000/IP65

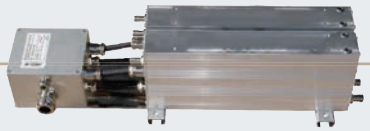
Potenza continuativa: 9000 W
Tensione nominale: 1000 V
Rapporto di inserzione: 5 - 100%
Grado di protezione: IP65

Resistenze di frenatura per l'uso in ambienti offshore con resistenza alla nebbia salina elevata e grado di protezione IP.

*In caso di guasto la resistenza assume valore ohmico elevato; ciascuna serie è quindi disponibile con interruttore termico.
I valori di potenza indicati sono stati registrati con la resistenza in posizione orizzontale in aria ad una distanza di almeno 100 mm dalla base.
I valori di potenza si riferiscono ai prodotti standard con una tolleranza normale di +/- 10% a una temperatura ambiente di 20°C.
Possiamo realizzare anche soluzioni personalizzate non previste nel nostro portafoglio standard: contattateci!

Soluzioni specifiche – Esempi

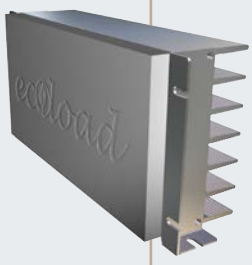
Soluzioni standard



BWD 158



Attraverso una stretta collaborazione con i nostri clienti – siano essi operatori del settore ferroviario, automotive o dell'industria – REO è in grado di sviluppare ogni volta soluzioni personalizzate. A tale fine, utilizziamo nel migliore dei modi i dati raccolti e i progetti sviluppati a partire dalla produzione delle serie standard.



NTT BW 158
(Potenza: 10.000 W)

Resistenze di frenatura raffreddate ad acqua per utilizzo combinato, utilizzate nei veicoli su rotaia "Coaster".

Caratteristiche elettriche

Rapporto di inserzione:	100%
Corrente nominale:	I 70 A
Potenza:	P 10 kW
Tensione impulsiva:	U 800 V
Resistenza ohmica:	R 2,2 Ohm
Grado di protezione:	IP 65
Connessioni:	Cavi 25 mm2

Serie BW 159 (ecoload)
(Potenza: min. 2000, max. 7000 W)

Le resistenze ecoload possono essere utilizzate come resistenze di frenatura o resistenze di carico per piccole turbine eoliche, nel settore automotive, nella produzione delle energie alternative o per i convertitori di frequenza.

Caratteristiche elettriche BW 159/2000
Resistenza ohmica R: 10-250 Ohm
Potenza continuativa: 2000 W
Massima potenza impulsiva Pmax [W] con ED 10%: 13000 W
Massima tensione di esercizio: 900 V

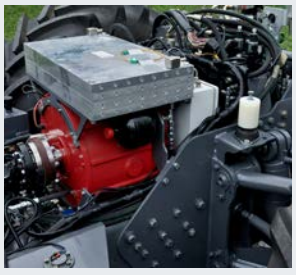


BW D 330/40000/4- TS
(Potenza: 40.000 W)

Resistenze raffreddate ad acqua con chopper elettronici per l'utilizzo in trattori a trazione elettrica

Caratteristiche elettriche
Rapporto di inserzione minimo: 10%
Potenza nominale con ED 100%: PN 40 kW

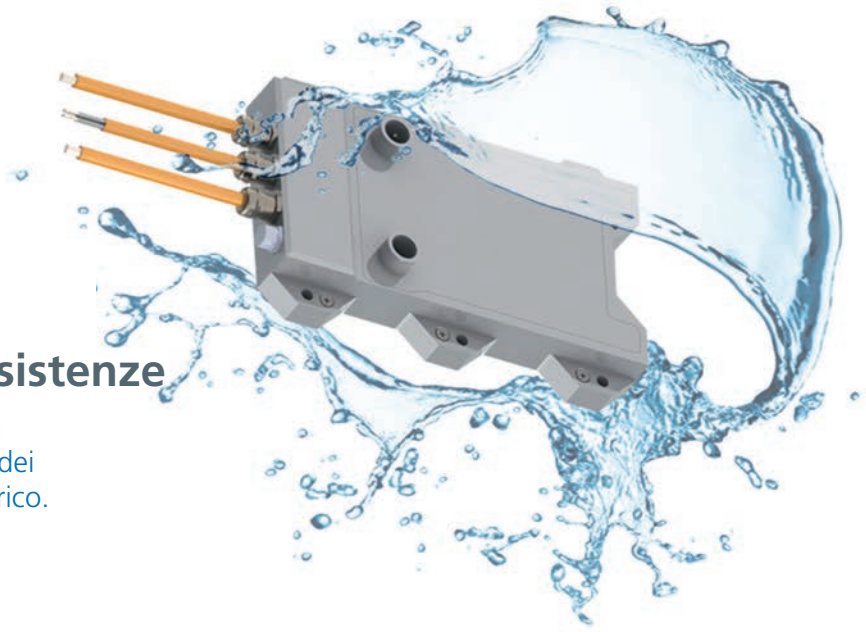
Corrente nominale a PN:	IN 100 A
Pmax:	180 kW
Corrente a Pmax:	Imax 212 A
Tensione impulsiva:	U 850 V
Resistenza ohmica:	R 4,0 Ohm
Grado di protezione:	IP 65
Connessioni:	Cavetti 16 mm2



Il nostro team di Kyritz

Nella filiale di Kyritz produciamo resistenze da 20 anni.
Grazie all'avvolgimento automatico dei fili delle resistenze per valori ohmici di diverso tipo, al centro di lavorazione CNC e all'officina meccanica dotata di cabina di saldatura, siamo in grado di soddisfare qualsiasi esigenza della clientela.

Per quanto riguarda lo sviluppo delle resistenze, a Kyritz è disponibile un team di sviluppatori e tecnici esperti che, mediante tecnologie FEM Solid Works, telecamere termiche e altri strumenti, è in grado di riconoscere i punti deboli di un prodotto già in fase di prototipo, riuscendo ad intervenire in modo efficiente e con costi ridotti.

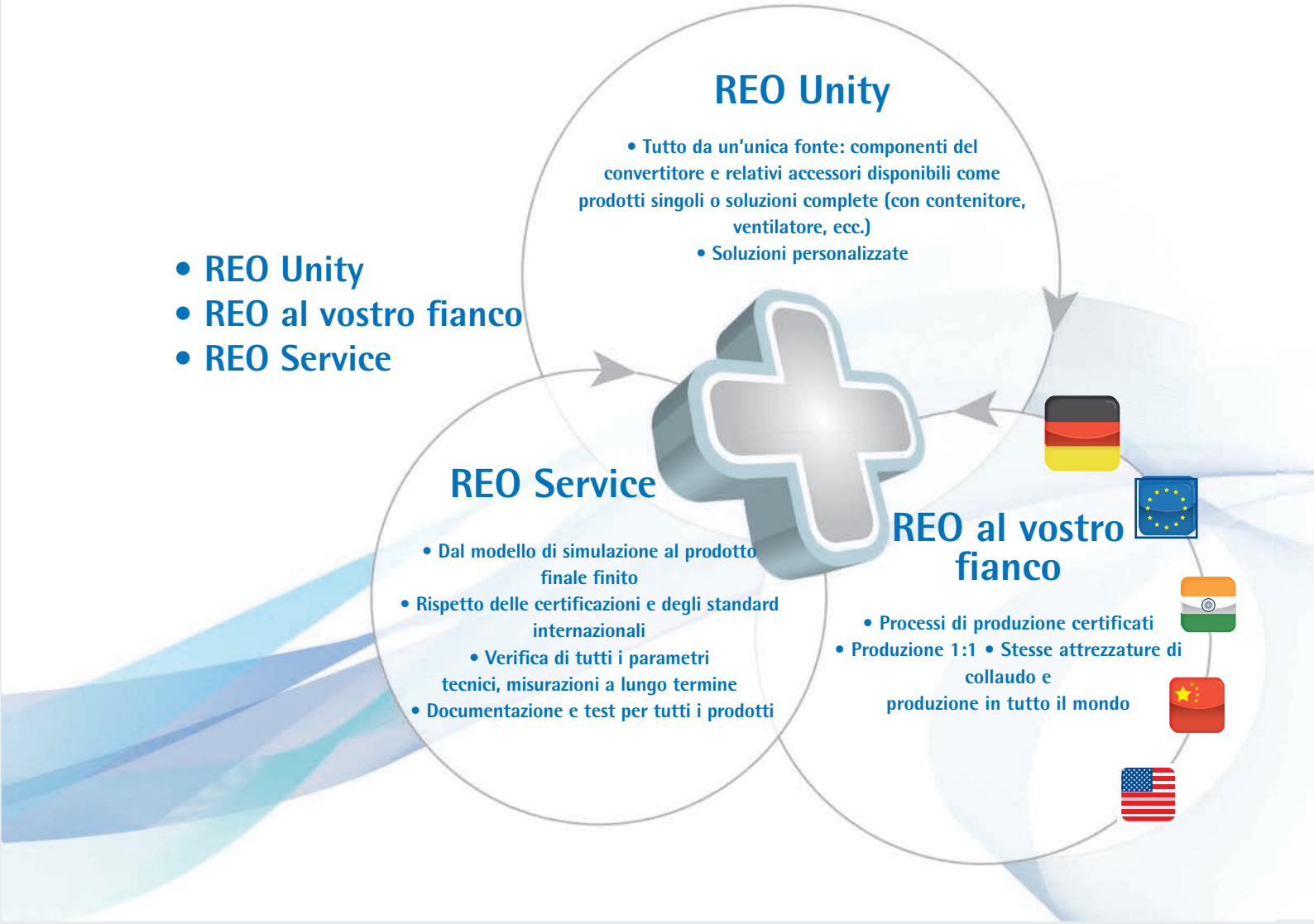


REOHM Progettiamo resistenze

Da 80 anni il vostro fornitore di fiducia
di componenti resistivi per il settore dei
sistemi di azionamento elettrico.

Distribuzione a livello mondiale

- REO Unity
- REO al vostro fianco
- REO Service



Rete di vendita mondiale

Grazie a una rete di vendita mondiale che annovera una vastissima gamma di prodotti, REO è in grado di evadere rapidamente le richieste della propria clientela in ogni parte del mondo, a prescindere dalla lingua parlata.
Oltre al nostro ampio assortimento di prodotti standard, proponiamo naturalmente soluzioni su misura appositamente ideate per soddisfare le vostre esigenze. Le nostre unità produttive ubicate in Cina, in India e negli Stati Uniti dispongono delle stesse apparecchiature dei nostri stabilimenti di produzione tedeschi e sono in grado di realizzare ogni prodotto 1:1; anche dopo il 100° ciclo di produzione. Per questo, un prodotto REO vanta sempre la stessa qualità in ogni parte del mondo.

Grazie allo stesso software e agli stessi metodi di sviluppo e di progettazione adottati in Germania nonché a un'intensa comunicazione tra le varie sedi, siamo in grado di garantire che i prodotti REO siano sempre all'avanguardia.

REO
ITALIA S.R.L.

Italy
REO ITALIA S.r.l.
Via Treponti, 29
I-25086 Rezzato (BS)
Tel.: +39 030 279 3883
Fax: +39 030 279 0600

E-Mail: info@reoitalia.it
Internet: www.reoitalia.it

Headquarter - Germany
REO AG

Brühler Straße 100 · D-42657 Solingen
Tel.: +49 (0)212 8804 0 · Fax: +49 (0)212 8804 188

E-Mail: info@reo.de
Internet: www.reo.de

**Contattateci –
Il nostro staff in Italia è a vostra disposizione per qualsiasi domanda specifica o suggerimento.
Tel.: +39 (0)30 279 3883**

China
REO Shanghai Inductive Components Co., Ltd
No. 536 ShangFeng Road · Pudong, 201201 Shanghai · China
Tel.: +86 (0)21 5858 0686 · Fax: +86 (0)21 5858 0289
E-Mail: info@reo.cn · Internet: www.reo.cn

France
REO VARIAC S.A.R.L.
ZAC Du Clos aux Pois 1 · 6/8 rue de la Closerie-LISSES· F-91048 Evry Cédex
Tel.: +33 (0)1 6911 1898 · Fax: +33 (0)1 6911 0918
E-Mail: reovariac@reo.fr · Internet: www.reo.fr

Great Britain
REO (UK) Ltd.
Units 2-4 Callow Hill Road · Craven Arms · Shropshire SY7 8NT · UK
Tel.: +44 (0)1588 673 411 · Fax: +44 (0)1588 672 718
E-Mail: main@reo.co.uk · Internet: www.reo.co.uk

India
REO GPD INDUCTIVE COMPONENTS PVT. LTD
2/202 Luna Road · Village Luna · Taluka Padra
Vadodara - 391440 · India
Tel.: +91 (2662) 221723, +91 (265) 2396148 · Fax: +91 (265) 2396971
E-Mail: info@reogpd.com · Internet: www.reo-ag.in

Poland
REO CROMA Sp.zo.o
ul. Pozaryskiego 28, bud 20 · PL-04-703 Warszawa
Tel.: +48 (0)22 812 3066 · Fax: +48 (0)22 815 6906
E-Mail: croma@croma.com.pl · Internet: www.croma.com.pl

Russia
REO RUSSIA Ltd.
17/2, Dorozhnaya st., · Voronezh 394062 · RUSSIA
Tel.: +7 (0)4732 202 453 · Fax: +7 (0)4732 707 011
E-Mail: info@reo-russia.ru · Internet: www.reo-russia.ru

Spain
REO ESPAÑA 2002 S.A.
C/Manuel Ventura i Campeny 21B · local 9 · E-08339 Vilassar de Dalt (Barcelona)
Tel.: +34 937 509 994 · Fax: +34 937 509 995
E-Mail: info@reospain.com · Internet: www.reospain.com

Switzerland
REO ELEKTRONIK AG
Im Halbiacker 5a · CH-8352 Elsau
Tel.: +41 (0)52 363 2820 · Fax: +41 (0)52 363 1241
E-Mail: info@reo.ch · Internet: www.reo.ch

Turkey
REOTURKEY ELEKTRONIK San. ve Tic. Ltd. Şti.
Halil Rıfatpasa Mah. · Darülceze CD Perpa Tic Merkezi
B Blok Kat 8 No:1095 · TR-34384 Sisli – Istanbul
Tel.: +90 (0)212 2215 118 · Fax: +90 (0)212 2215 119
E-Mail: info@reo-turkey.com · Internet: www.reo-turkey.com

USA
REO-USA, Inc.
8450 E. 47th St · USA-Indianapolis, IN 46226
Tel.: +1 (317) 899 1395 · Fax: +1 (317) 899 1396
E-Mail: info@reo-usa.com · Internet: www.reo-usa.com

Version 7_25.04.13_IT_1