<table>
<tr><td>Reparto di esecuzione:
SVA</td><td>Dipartimento responsabile:
SVA</td><td>Tipo di documento:
Documentazione tecnica</td><td colspan="2">Stato di riservatezza:
pubblico</td><td rowspan="2">HOPPECKE
POWER FROM INNOVATION</td></tr>
<tr><td colspan="2">Creato/modificato (indice corrente):
2024-09-30, W. Pickart</td><td rowspan="2">Istruzioni per l'usco e il montaggio</td><td colspan="2">Stato del documento:
autorizzato</td></tr>
<tr><td colspan="2">Controllato (indice corrente):
2024-09-30, I. Fuhrmann</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Autorizzato (indice attuale):
2024-10-01, Dr. D. Mahl</td><td>Nome del file:
Batterien_Rail_Power_Manual_it09.docx</td><td>Revisione:
09</td><td>Lingua:
IT</td><td>Pagina:
1</td></tr>
</table>

Batterie rail | power AGM

Istruzioni per l'uso e la manutenzione

Panoramica delle versioni

Revisione	Data	Stato	Nome	Capitolo	Motivo del cambiamento
00	2019-02-18	Creato	W. Pickart	-	Riemissione
	2019-04-01	Controllato	T. Schreckenberg		
	2019-04-03	Autorizzato	Dr. K. Gutzeit		
01	2020-02-05	Creato	W. Pickart		Revisione secondo controllo documento
	2020-02-12	Controllato	T. Schreckenberg		
	2020-03-18	Autorizzato	Dr. D. Mahl		
02	2020-06-09	Creato	W. Pickart	7.3	Aggiunta del capitolo 7.3 "Stoccaggio con batteria installata"
	2020-10-06	Controllato	F. Mengeringhausen		
	2020-10-06	Autorizzato	Dr. D. Mahl		
03	2021-03-12	Creato	W. Pickart	8.1	Aggiunta del capitolo 8.1 "Controllo della fornitura"
	2021-03-12	Controllato	F. Mengeringhausen		
	2021-03-12	Autorizzato	Dr. D. Mahl		
04	2021-11-09	Creato	W. Pickart	Tutti	Nome del prodotto cambiato in "rail | power AGM"
	2022-01-21	Controllato	T. Schreckenberg		
	2022-01-24	Autorizzato	Dr. D. Mahl	5.4.3	Caratteristiche di carica adattate
				5.4.3.1	Nota "Temperatura d'esercizio" aggiunta
				5.4.3.2	Nota "Temperatura d'esercizio" aggiunta
				9.2.3	Capitolo esteso dalla nuova versione del sensore di temperatura
				11	Dettagli aggiunti
05	2022-02-11	Creato	W. Pickart	5.4.3	Aggiunta la tabella "Tensioni di carica dei blocchi/celle"
	2022-02-14	Controllato	T. Schreckenberg		
	2022-02-15	Autorizzato	Dr. D. Mahl		Diagrammi caratteristici di carica modificati
06	2022-03-04	Creato	W. Pickart	8.2	Coppia del connettore a L regolata a 15 Nm
	2022-03-04	Controllato	I. Fuhrmann	9.2.1	
	2022-03-07	Autorizzato	Dr. D. Mahl	9.2.2	
				11.	
07	2022-08-19	Creato	W. Pickart	8.2	Capitolo chiarito
	2022-08-19	Controllato	T. Schreckenberg		
	2022-08-19	Autorizzato	Dr. D. Mahl		
08	2023-10-25	Creato	W. Pickart	5.4.3	Aggiunto il capitolo "Condizioni ambientali
	2023-10-25	Controllato	Dr. K. Gutzeit		
	2023-10-25	Autorizzato	Dr. D. Mahl	5.4.4	Capitolo integrato
				9.1.1	Capitolo rivisto
09	2024-09-30	Creato	W. Pickart	9.1.3	"Asciugatura con aria compressa" rimosso Formulazioni adattate
	2024-09-30	Controllato	I.Fuhrmann		
	2024-10-01	Autorizzato	Dr. D. Mahl	5.4.4.1	La tensione di carica è cambiata in tensione a 60°C se il sensore di temperatura è difettoso
				5.4.4.2	

Premessa

Gentile cliente,

grazie per aver scelto un prodotto della nostra azienda.

Prima di intervenire sul sistema di batterie o sui suoi componenti, la invitiamo a leggere attentamente questa documentazione. Essa contiene informazioni importanti sulle modalità sicure e corrette di disimballaggio, stoccaggio, installazione, messa in servizio, funzionamento e manutenzione delle batterie rail | power AGM.

Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche al contenuto di questa documentazione. I nostri prodotti vengono costantemente sviluppati. Pertanto, vi possono essere differenze tra le illustrazioni di questa documentazione e il prodotto che ha acquistato. Queste istruzioni di montaggio non sono soggette ad alcun servizio di aggiornamento.

Conservare questa documentazione in modo tale che sia immediatamente disponibile per tutte le persone che devono svolgere attività in relazione al sistema di batterie o ai suoi componenti.

HOPPECKE
Business Unit Special Power
Casella postale 11 80, D-59914 Brilon
Bontkirchener Str.1, D-59929 Brilon
(Germania)

Telefono: +49 (0) 29 63 61 1412
Fax: +49 (0) 29 63 61 1452

Internet: www.HOPPECKE.com
E-mail: hbs@hoppecke.com

Numero verde di assistenza
Germania:
0800 246 77 32

Numero verde di assistenza
internazionale:
+49 (0) 180 5 22 9999

Copyright HOPPECKE Batterie Systeme GmbH

Tutti i diritti riservati, comprese le domande di brevetti e modelli di utilità.

La trasmissione e la riproduzione di questa documentazione e l'utilizzo o la comunicazione del suo contenuto non sono consentiti senza previo consenso scritto di HOPPECKE Batterie Systeme GmbH. Eventuali violazioni obbligano al risarcimento danni.

Indice

1.	**INFORMAZIONI SU QUESTO MANUALE**	**7**
1.1.	**Destinatari di questo documento**	**7**
1.2.	**Mezzi di rappresentazione**	**7**
1.2.1.	Simboli e avvertenze	7
1.2.2.	Simboli grafici / pittogrammi sul sistema di batterie	8
1.3.	**Notazione dei dati nominali**	**9**
1.4.	**Abbreviazioni e spiegazioni dei termini**	**9**
2.	**AVVERTENZE DI SICUREZZA**	**10**
2.1.	**Fonti di pericolo**	**10**
2.1.1.	Miscela di gas esplosivi	10
2.1.2.	Tensione elettrica	11
2.1.3.	Elettrolito	11
2.1.4.	Sostanze tossiche	12
2.1.5.	Incendio	13
2.1.6.	Trasporto non corretto	13
2.1.7.	Indicazioni per lo smontaggio	14
2.2.	**Dispositivi di protezione individuale**	**14**
2.3.	**Marcature sul prodotto**	**14**
3.	**UTILIZZO DEL PRODOTTO**	**15**
3.1.	**Utilizzo conforme**	**15**
3.2.	**Utilizzo non conforme**	**15**
4.	**DIRETTIVE, LEGGI E NORME**	**16**
5.	**FUNZIONE E STRUTTURA**	**17**
5.1.	**Batteria**	**17**
5.2.	**Blocchi/celle rail | power AGM**	**17**
5.3.	**Procedura di carica dei blocchi/celle rail | power AGM**	**18**
5.3.1.	Carica a singolo stadio con corrente costante, tensione costante (IU)	18
5.3.2.	Carica a due stadi con corrente costante, tensione costante (IU0U)	19
5.4.	**Dati tecnici**	**20**
5.4.1.	Panoramica blocchi/celle rail | power AGM	20
5.4.2.	Dettagli tecnici	20
5.4.3.	Condizioni ambientali per blocchi / celle AGM di potenza su rotaia	21
5.4.4.	Caratteristiche di carica della batteria	22
5.4.4.1.	Ricarica monostadio compensata in base alla temperatura (carica IU)	23
5.4.4.2.	Ricarica a due stadi compensata in base alla temperatura (ricarica IU0U)	25
6.	**NOTE PER IL TRASPORTO**	**27**
6.1.	**Trasporto di batterie non danneggiate**	**27**

6.2. Trasporto di batterie danneggiate 28

7. ISTRUZIONI PER LA CONSERVAZIONE 28

7.1. Stoccaggio con carica di mantenimento permanente 29

7.2. Stoccaggio con ricarica regolare 29

7.3. Stoccaggio con batteria installata 30

8. MONTAGGIO / MESSA IN FUNZIONE 31

8.1. Verifica della fornitura 32

8.2. Installazione e collegamento 33

9. MANUTENZIONE 36

9.1. Manutenzione preventiva 36
9.1.1. Ispezione visiva della batteria 37
9.1.2. Misurazione della tensione di carica 38
9.1.3. Pulizia dellabatteria 39
9.1.4. Misurazione della resistenza d'isolamento 40
9.1.5. Misurazione della tensione a riposo su ogni blocco della batteria 42

9.2. Manutenzione correttiva 43
9.2.1. Sostituzione dei blocchi/delle celle rail | power AGM 43
9.2.2. Sostituzione del connettore 46
9.2.3. Sostituzione del sensore di temperatura 47
9.2.3.1. Sensore di temperatura come pezzo a T nel condotto di degassificazione centrale di un blocco 47
9.2.3.2. Sensore di temperatura come pezzo a L in una vite a palo speciale 48

10. FONTIDI ERRORE 50

10.1. Capacità troppo bassa 50

10.2. Resistenzad'isolamento troppo bassa 50

10.3. Nessuna tensione della batteria 51

10.4. Malfunzionamento del sensore di temperatura 51

11. SMONTAGGIO/MONTAGGIO DEI BLOCCHI E DELLE CELLE RAIL | POWER AGM E ACCESSORI 52

12. SMALTIMENTO 57

13. APPENDICE 58

13.1. Strumenti aggiuntivi 58

13.2. Registro di manutenzione 60
13.2.1. Intervallo di manutenzione semestrale 60
13.2.1.1. Manutenzione - Ispezione visiva dell'intero sistema della batteria 60
13.2.2. Intervallo di manutenzione annuale 61
13.2.2.1. Manutenzione - Misurazione della tensione di carica 61
13.2.2.2. Manutenzione - Pulizia 61
13.2.2.3. Manutenzione - Misurazione della resistenza d'isolamento 61
13.2.3. Intervallo di manutenzione ogni 4 anni 62

13.2.3.1. Manutenzione - Misurazione della tensione delle singole celle/blocchi rail | power AGM 62

1. Informazioni su questo manuale

Queste istruzioni per l'uso e il montaggio hanno lo scopo di agevolare in modo ottimale il funzionamento, il montaggio e la manutenzione dei blocchi o delle celle HOPPECKE rail | power AGM utilizzati. Questo è l'unico modo per ottenere la massima durata di vita.

Contattate il proprio partner contrattuale in caso di:

- Domande relative a questa documentazione.
- Norme e disposizioni locali non coperte o in contraddizione con questa documentazione.

1.1. Destinatari di questo documento

Qualsiasi intervento sulla batteria e sui blocchi o le celle rail | power AGM deve essere eseguito esclusivamente da personale qualificato e autorizzato (idealmente elettricisti):

- Personale autorizzato dal responsabile della sicurezza del costruttore del treno
- Personale autorizzato dal responsabile della sicurezza dell'operatore ferroviario
- Personale autorizzato da HOPPECKE
- Personale specializzato HOPPECKE

Il personale non addestrato non deve eseguire alcun lavoro sui blocchi o le celle rail | power AGM.

1.2. Mezzi di rappresentazione

1.2.1. Simboli e avvertenze

In queste istruzioni per l'uso e la manutenzione vengono utilizzati i seguenti simboli e avvertenze:

PERICOLO!

Indica un pericolo immediato ad alto rischio che, se non evitato, può causare la morte o lesioni gravi.

AVVERTIMENTO!

Indica un possibile pericolo a rischio medio che, se non evitato, può causare la morte o lesioni gravi.

ATTENZIONE!

Indica un pericolo a rischio ridotto che, se non evitato, può comportare lesioni di lieve o media entità.

Nota

Indica suggerimenti importanti per l'uso ottimale del prodotto.

1.2.2. Simboli grafici / pittogrammi sul sistema di batterie

I seguenti simboli grafici vengono utilizzati in queste istruzioni per l'uso e la manutenzione e sul prodotto:

EN ISO 7010 - W012
Avviso di tensione elettrica

EN ISO 7010 - W026
Avviso di pericolo causato dalle batterie

EN ISO 7010 - W023
Avviso di sostanze corrosive

EN ISO 7010 - W002
Avviso di sostanze esplosive

EN ISO 7010 - P003
Fuoco, luci aperte e fumo vietati

EN ISO 7010 - M002
Seguire le istruzioni per l'uso

EN ISO 7010 - M004
Utilizzare una protezione per gli occhi

EN ISO 7010 - M009
Usare una protezione delle mani

EN ISO 7010 - M010
Indossare indumenti protettivi

1.3. Notazione dei dati nominali

In questo manuale per l'uso e la manutenzione, i valori nominali delle batterie sono utilizzati secondo la seguente notazione:

Notazione	Significato	Spiegazione
U_n	Tensione nominale	Valore definito per ogni chimica di cella; corrisponde alla tensione media durante la scarica
U_E	Tensione di fine scarica	Tensione con cui la batteria viene ritenuta scarica. Dipende anche dalla corrente di scarica.
U_0	Tensione ai morsetti aperta	Tensione ai poli della batteria in stato di riposo (nessuna carica o scarica)
C_n	Capacità nominale	Carica elettrica della batteria in Ah quando si scarica con corrente nominale fino alla tensione finale di scarica a temperatura nominale
$I_n = I_5$	Corrente nominale	Corrente di carica/scarica fissa (serve come valore di riferimento)
C-Rate	C-Rate	Corrente di scarica della batteria in base alla sua capacità nominale Esempio: Scarica con 0,2 C significa per una batteria da 100 Ah una scarica con 20 A
I_{XX}	Corrente di scarica	Denominata I_{xx} in base alla capacità nominale Esempio: I_5 per una batteria da 100 Ah = 100 Ah/5 h = 20 A
T_n	Temperatura nominale	Temperatura di riferimento per la capacità

1.4. Abbreviazioni e spiegazioni dei termini

La seguente tabella spiega le abbreviazioni e i termini usati in queste istruzioni per l'uso e il montaggio:

Abbreviazione/termine	Spiegazione
Carica di mantenimento	Indica la carica di un accumulatore per compensare la sua autoscarica con lo scopo di mantenere l'accumulatore in uno stato completamente carico.
Carica rapida	Indica la carica di un accumulatore con una tensione maggiore e una corrente definita per caricare completamente l'accumulatore il più rapidamente possibile.
Numero CAS	Il numero CAS (anche numero di registrazione CAS e numero di registro CAS, in inglese CAS Registry Number, CAS = Chemical Abstracts Service) è uno standard di designazione internazionale per le sostanze chimiche.
Elettrolito	I blocchi e le celle HOPPECKE rail | power AGM sono batterie al piombo acido regolate a valvole (VRLA). Se maneggiate correttamente, le batterie rail | power AGM sono sicure e il contatto con l'elettrolita non è possibile.

2. Avvertenze di sicurezza

Durante la manipolazione delle batterie e dei loro componenti osservare le seguenti avvertenze di sicurezza.

2.1. Fonti di pericolo

2.1.1. Miscela di gas esplosivi

Ogni volta che le batterie vengono ricaricate si verifica un processo di decomposizione dell'acqua. Durante questo processo può formarsi una miscela gassosa di idrogeno-ossigeno (gas ossidrico) che esplode anche con un basso apporto di energia.

Sussiste il pericolo di:
- Esplosioni
- Incendi
- Onde di pressione
- Proiezione di sostanze surriscaldate o fuse

Questi pericoli possono essere causati dalle seguenti fonti di accensione:

- Cortocircuiti
- Cariche e scariche elettrostatiche
- Fumo
- Fiamme aperte / fuochi, braci e scintille nelle vicinanze di batterie
- Scintille elettriche provocate da interruttori o fusibili
- Superfici calde con temperature superiori a 300 °C

Esiste un pericolo immediato ad alto rischio che può causare la morte o lesioni gravi, se non evitato.

Misure da adottare per evitare l'insorgere di pericoli:
- Impiegare utensili isolati in tensione che non producono scintille.
- Assicurare un'adeguata ventilazione del luogo d'installazione delle batterie conformemente alla norma DIN EN IEC 62485-2, in modo che la miscela di gas esplosivi eventualmente prodotta venga dispersa.
- Prevenzione di cariche elettrostatiche:
  - Non strofinare le batterie dotate di involucro di plastica con un panno asciutto o un panno di materiale sintetico!
  - Pulire le batterie solo con un panno di cotone inumidito con acqua. La pulizia con panni di cotone inumiditi con acqua non genera cariche elettriche.
  - Passare la batteria con un panno umido (con acqua) prima di rimuovere o staccare un'etichetta.
  - Indossare scarpe e indumenti che impediscono la formazione di cariche elettrostatiche grazie alla loro particolare resistenza superficiale. (vedi 2.2 Dispositivi di protezione individuale a pagina 14)
- Utilizzare lampade portatili con cavo di alimentazione senza interruttore (classe di protezione II) o lampade portatili a batteria (classe di protezione IP54).

2.1.2. Tensione elettrica

Le parti metalliche delle batterie sono sempre sotto tensione. In caso di cortocircuito circolano correnti elevate.

Sussiste il pericolo di:
- Tensioni
- Scosse elettriche

Esiste un pericolo immediato ad alto rischio che può causare la morte o lesioni gravi, se non evitato.

Misure da adottare per evitare l'insorgere di pericoli:
- Prestare massima attenzione e cautela durante qualsiasi tipo di intervento sulle batterie.
- Non appoggiare mai utensili o altri oggetti metallici su una batteria.
- Prima di effettuare qualsiasi lavoro sulle batterie togliersi orologi e gioielli.
- Non toccare parti esposte della batteria, connettori, terminali e poli.

2.1.3. Elettrolito

I blocchi e le celle rail | power AGM contengono acido solforico come elettrolito. Le singole celle sono costituite da elettrodi con struttura a griglia. Ogni elettrodo positivo è avvolto in un tessuto non tessuto. L'elettrolito è fissato in quest'ultimo.

- In caso di danni all'involucro di un blocco o una cella può verificarsi una fuoriuscita di elettrolito.
- L'inversione di polarità della batteria o di singole celle può causare surriscaldamenti e, conseguentemente, la fuoriuscita di elettrolito.
- L'elettrolito è altamente corrosivo.
- Nel funzionamento normale, il contatto con l'elettrolito è impossibile.
- Se l'alloggiamento viene distrutto, l'elettrolito legato rilasciato è altrettanto corrosivo dell'elettrolito liquido.
- L'elettrolito può causare gravi ustioni alla pelle e lesioni gravi agli occhi.

Esiste un possibile pericolo a rischio medio che può causare la morte o lesioni gravi, se non evitato.

Misure da adottare per evitare l'insorgere di pericoli:
- Durante lo svolgimento di lavori sulle batterie indossare sempre occhiali di sicurezza e guanti protettivi.
- Lavare con acqua gli indumenti contaminati dall'elettrolito.
- Controllare la corretta polarità prima di effettuare i collegamenti.

In caso di contatto con l'elettrolito adottare le seguenti misure di pronto soccorso:

Elettrolito sulla pelle o sui capelli
- Tamponare l'elettrolito con un panno di cotone o carta, non strofinare.
- Togliere gli indumenti contaminati, evitando il contatto con le parti del corpo non interessate.
- Sciacquare a lungo le aree interessate sotto acqua corrente.

Acido nell'occhio
- Sciacquare delicatamente gli occhi per alcuni minuti con una doccia oculare o lavare sotto acqua corrente. Evitare una pressione dell'acqua troppo alta. Se possibile, rimuovere eventuali lenti a contatto e sciacquare ulteriormente.
- Rivolgersi immediatamente ad un oculista.

Acido nel corpo
- Sciacquare la bocca. NON provocare il vomito.
- Contattare immediatamente un medico o un ospedale

2.1.4. Sostanze tossiche

I blocchi e le celle rail | power AGM contengono piombo.
- Simbolo: Pb
- Numero CAS: 7439-92-1

Esiste un pericolo a rischio ridotto che può comportare lesioni di lieve o media entità, se non evitato.

Misure da adottare per evitare l'insorgere di pericoli:
- Evitare il contatto con sostanze tossiche.
- Indossare dispositivi di protezione individuale (vedi 2.2 Dispositivi di protezione individuale a pagina 14).

Nota

REACH

(**R**egistration, **E**valuation, **A**uthorisation and Restriction of **Ch**emicals;
in italiano: Registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione delle sostanze chimiche)

In conformità al regolamento REACH, desideriamo segnalare che i blocchi e le celle HOPPECKE rail | power AGM contengono la sostanza piombo metallico SVHC (nr. CAS 7439-92-1) con più dello 0,1 di peso % (SVHC = **S**ubstance of **V**ery **H**igh **C**oncern; in italiano: sostanza estremamente preoccupante).

Una scheda dati di sicurezza (SDS) è disponibile presso il proprio Responsabile clienti.

Per ulteriori informazioni su REACH, collegarsi all'indirizzo https://echa.europa.eu.

2.1.5. Incendio

In caso di incendio esiste il pericolo di:
- Sostanze surriscaldate o fuse
- Cortocircuiti
- Fiamme aperte / fuochi, braci e scintille
- Superfici calde con temperature superiori a 300 °C

Esiste un pericolo immediato ad alto rischio che può causare la morte o lesioni gravi, se non evitato.

Misure da adottare per evitare l'insorgere di pericoli:
- Indossare dispositivi di protezione individuale contro gli acidi (vedi 2.2 Dispositivi di protezione individuale a pagina 14), in caso di impianti a batteria di grandi dimensioni, utilizzare anche una protezione respiratoria con alimentazione di aria respirabile autosufficiente. In caso di contatto con l'acqua, esiste il pericolo che si verifichino reazioni con l'elettrolito (acido) causando violenti spruzzi.
- Scollegare elettricamente la batteria.
- Estinguere gli incendi incipienti con CO_2.
- In caso di spegnimento di incendi di natura elettrica con acqua in impianti a bassa tensione (fino a 1 kV), mantenere una distanza del getto di spruzzo di 1 m e una distanza del getto pieno di 5 m.
- Effettuare lo spegnimento dell'incendio a brevi intervalli. In caso contrario esiste il rischio di esplosione a causa di una possibile carica statica sull'involucro della batteria.

2.1.6. Trasporto non corretto

Le batterie possono subire danni se trasportate in modo non corretto. La caduta di batterie può causare danni alle persone.

In caso di trasporto non corretto delle batterie sussitono pericoli derivanti da:
- Carichi sospesi
- Caduta di batterie o parti di batterie
- Fuoriuscita di elettrolito

Esiste un pericolo immediato ad alto rischio che può causare la morte o lesioni gravi, se non evitato.

Misure da adottare per evitare l'insorgere di pericoli:
- Utilizzare scarpe di sicurezza e occhiali protettivi.
- Non capovolgere o inclinare le batterie.
- Sollevare sempre le batterie per mezzo delle apposite impugnature o dei punti di aggancio per apparecchi di sollevamento e non effettuare mai il trasporto per i poli della batteria o delle celle.
- Utilizzare solo apparecchi di sollevamento e trasporto consentiti, ad esempio imbracature di sollevamento. I ganci di sollevamento non devono causare danni alle celle, ai connettori o ai cavi di collegamento.
- Deporre le batterie sempre con cautela per evitare di danneggiarle.
- Utilizzare dispositivi di trasporto adatti.
- Fissare con cura il carico durante il trasporto per evitare di danneggiare l'involucro della batteria.

2.1.7. Indicazioni per lo smontaggio

Se i cavi di collegamento non sono stati scollegati prima di sostituire le batterie, sussiste il pericolo di scosse elettriche.

Esiste un pericolo immediato ad alto rischio che può causare la morte o lesioni gravi, se non evitato.

Misure da adottare per evitare l'insorgere di pericoli:
- Prima di iniziare a rimuovere le batterie da sostituire, scollegare le linee di alimentazione (fusibili).

A causa del contenuto di piombo e acido, le batterie rail | power AGM non devono essere smaltite con i rifiuti domestici o depositate in discarica al termine della loro vita utile. (vedi 12 Smaltimento a pagina 57).

2.2. Dispositivi di protezione individuale

Durante qualsiasi intervento sulle batterie e sui loro componenti, indossare sempre:
- Occhiali di sicurezza
- Guanti protettivi
- Indossare indumenti protettivi, preferibilmente di cotone, per evitare la carica elettrostatica degli indumenti e del corpo
- Scarpe di sicurezza

Questo permette di prevenire le lesioni o almeno di mitigare le conseguenze delle lesioni in caso di incidente.

La conduttività dei tessuti e delle calzature deve avere le seguenti proprietà per evitare cariche elettrostatiche:
- una resistenza di isolamento ≥ 10^5 Ω
- una resistenza di superficie < 10^8 Ω

2.3. Marcature sul prodotto

La targhetta identificativa di una batteria è applicata al contenitore per le celle della batteria (container, vano portabatteria, supporto). Sulla targhetta sono riportati il tipo, la tensione nominale, il numero di celle della batteria e la capacità nominale ($C_5 = C_n$) della batteria.

In caso di fornitura di kit batteria (celle singole con accessori) è compito del cliente applicare la targhetta di identificazione della batteria.

3. Utilizzo del prodotto

3.1. Utilizzo conforme

I blocchi e le celle della batteria rail | power AGM sono utilizzate per immagazzinare e rilasciare energia elettrica in veicoli ferrotranviari.

Impiego consentito solo in veicoli ferrotranviari per:
- Servizio tampone e alimentazione della rete di bordo a bassa tensione
- Erogazione di energia in caso di emergenza
- Erogazione di energia per la manutenzione e l'aggiornamento dei veicoli
- Avvio dei motori di trazione del veicolo

L'utilizzo conforme comprende i seguenti requisiti:
- Funzionamento delle batterie solo in perfette condizioni
- Nessuna disattivazione o smontaggio dei dispositivi di sicurezza
- Osservanza di tutte le indicazioni contenute in questo manuale per l'uso e la manutenzione

3.2. Utilizzo non conforme

PERICOLO!

L'utilizzo non conforme delle batterie può causare lesioni alle persone e danni alle cose.

In caso di utilizzo non conforme HOPPEKE Batterie Systeme GmbH non si assume alcuna responsabilità per lesioni a persone o danni a cose derivanti direttamente o indirettamente dall'impiego delle batterie. I rischi derivanti da un utilizzo non conforme sono esclusivamente a carico del gestore.

Qualsiasi uso diverso da quello descritto alla voce "Utilizzo conforme" è in contrasto con lo scopo previsto e non è pertanto consentito.

L'utilizzo non conforme del prodotto comprende in particolare:
- Funzionamento in atmosfere potenzialmente esplosive
- Funzionamento in applicazioni rilevanti per la sicurezza, a meno che queste applicazioni non siano esplicitamente specificate o consentite nella documentazione del prodotto
- Funzionamento senza fissaggio permanente/insufficiente
- Funzionamento non conforme ai dati tecnici
- Funzionamento o stoccaggio al di fuori delle condizioni ambientali prestabilite
- Il collegamento elettrico non corrisponde alla documentazione fornita con la batteria.
- Funzionamento con modifiche o cambiamenti non autorizzati del prodotto

4. Direttive, leggi e norme

Si prega di osservare le ultime edizioni dei seguenti regolamenti:

- Norme antinfortunistiche
- DIN EN ISO 20345 ("Dispositivi di protezione individuale - Calzature di sicurezza")
- DIN VDE 0105 ("Funzionamento degli impianti elettrici"), regola in particolare i requisiti di qualità e di qualificazione per i lavori su impianti elettrici (DIN VDE 0105-100) e su impianti elettrici ferrotranviari (DIN VDE 0105-103)
- DIN VDE 100/IEC 60364 ("Realizzazione di impianti elettrici a bassa tensione")
- DIN EN 50110/VDE 0105 ("Funzionamento di impianti elettrici")
- DIN EN 50155 ("Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Equipaggiamenti elettronici utilizzati sul materiale rotabile")
- DIN EN IEC 62485-2 ("Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni") applicabile in particolare per il calcolo della necessaria ventilazione dei locali delle batterie (in DIN EN IEC 62485-2).
- DIN EN 50547:2013 Batterie per sistemi di alimentazione rete di bordo
- DIN EN 60077 ("Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Apparecchiature elettriche per il materiale rotabile")
- DIN EN 60896-21: Accumulatori al piombo stazionari, parte 21: tipi sigillati, metodi di prova
- DIN VDE 0119-206-4: Stato dei veicoli ferrotranviari - Equipaggiamento elettrico e di trazione; Impianto elettrico di trazione - Parte 206-4: batterie
- ADR/RID: Accordo europeo per il trasporto internazionale di merci pericolose su strada / Regolamento concernente il trasporto internazionale delle merci pericolose per ferrovia
- IATA-DGR: Dangerous Goods Regulations - International Air Transport Association. In italiano: Requisiti per il trasporto di merci pericolose per via aerea - Associazione del trasporto aereo internazionale
- IMDG Code: International Maritime Code for Dangerous Goods, in italiano: Codice internazionale per il trasporto marittimo delle merci pericolose
- Regolamento relativo alla sorveglianza sui rifiuti e sui residui (Gazzetta ufficiale federale 1996)

Osservare le ulteriori norme territoriali, operative e specifiche di progetto in vigore.

5. Funzione e struttura

5.1. Batteria

Le batterie sono interconnesse dai blocchi/dalle celle di potenza e utilizzate nei veicoli ferroviari.

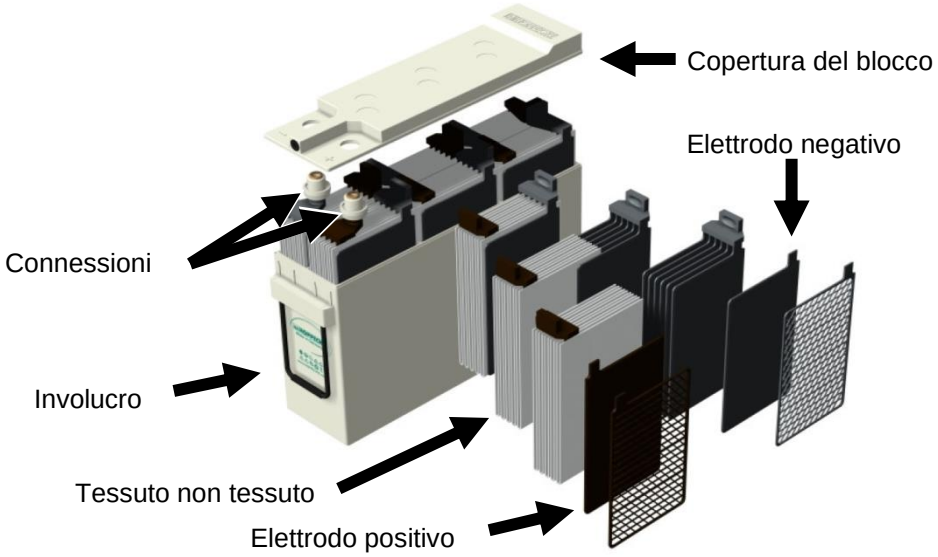
Qui svolgono una o più delle seguenti funzioni:

- Servizio tampone e alimentazione della rete di bordo a bassa tensione
- Erogazione di energia in caso di emergenza
- Erogazione di energia per la manutenzione e l'aggiornamento dei veicoli
- Avvio dei motori di trazione del veicolo

5.2. Blocchi/celle rail | power AGM

Le batterie HOPPECKE rail | power AGM sono batterie al piombo-acido regolate a valvole (batterie VRLA, in inglese: **v**alve-**r**egulated **l**ead-**a**cid battery) e sono progettate appositamente per l'uso nei veicoli ferroviari. Le batterie rail | power AGM sono disponibili sia come celle singole (2 V) che come batterie a blocco (6 V, 12 V).

La figura seguente mostra un esempio della struttura di un blocco HOPPECKE rail | power AGM:



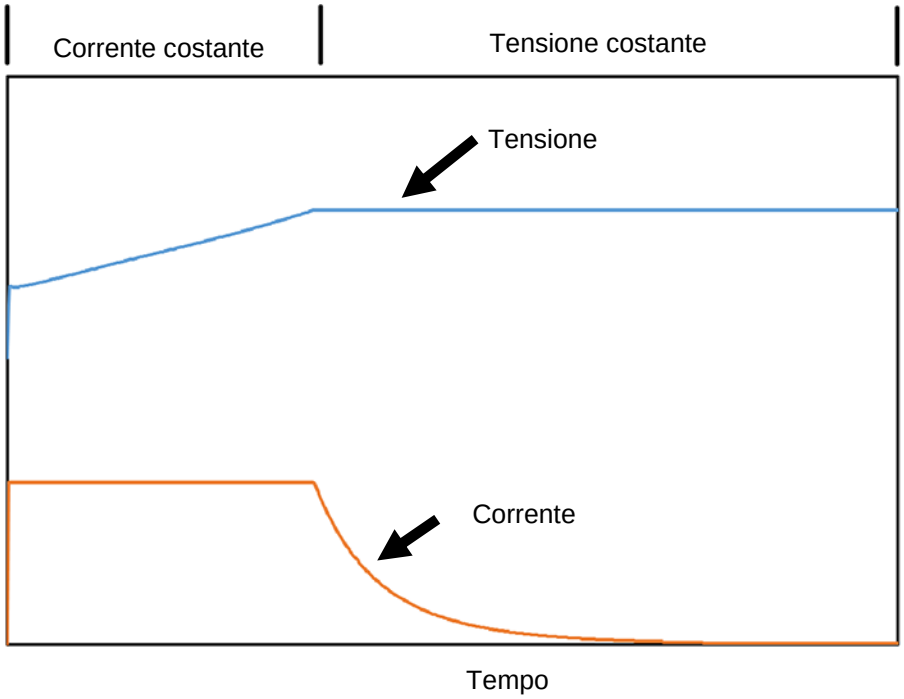
Un blocco consiste di 3 (blocco da 6 V) o 6 (blocco da 12 V) celle, installate in un unico alloggiamento. Le singole celle sono costituite da elettrodi con struttura a griglia. Ogni elettrodo positivo è avvolto in un tessuto non tessuto. L'elettrolito è fissato in quest'ultimo.

Ogni cella ha delle valvole. Queste si aprono a una determinata pressione e consentono la fuoriuscita di eventuali gas in caso di sovraccarico.

5.3. Procedura di carica dei blocchi/celle rail | power AGM

5.3.1. Carica a singolo stadio con corrente costante, tensione costante (IU)

Questo metodo di carica limita sia la corrente (I) che la tensione (U). All'inizio della carica, la corrente di carica viene limitata e la tensione di carica aumenta lentamente. Quando si raggiunge una tensione definita, questa viene mantenuta costante dal caricatore. La corrente scende quindi automaticamente a un valore basso.

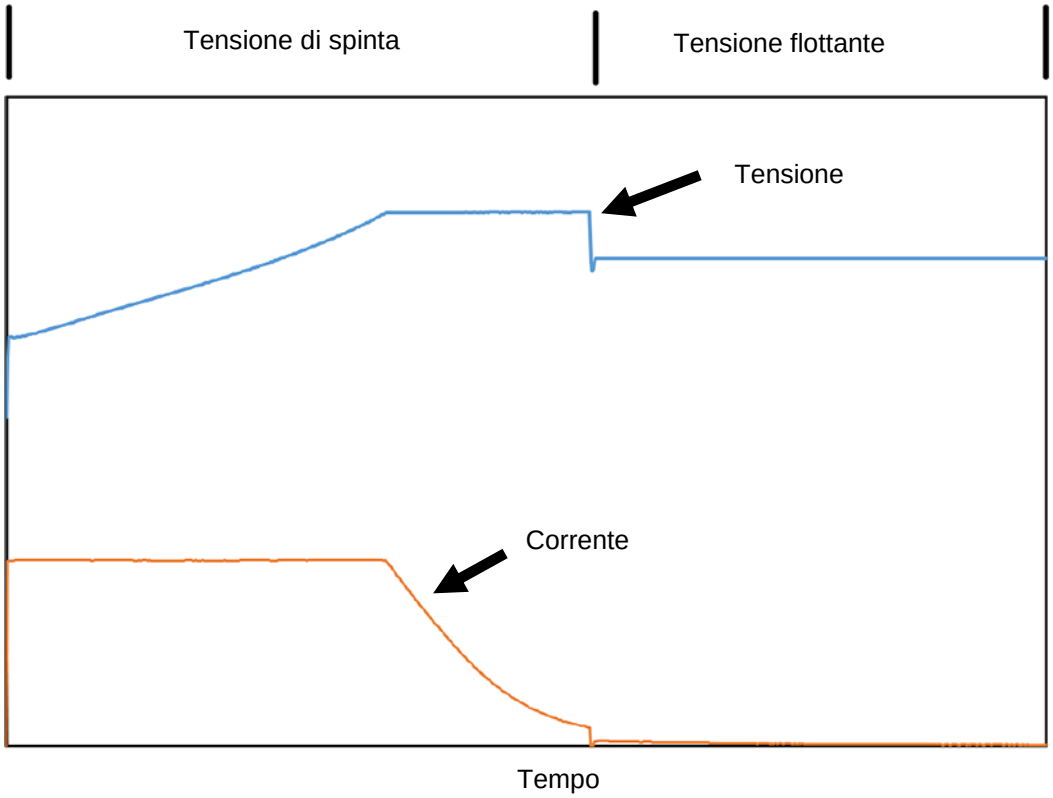


L'impostazione della tensione di carica rappresenta sempre un compromesso tra il tempo di carica e l'invecchiamento. Poiché la corrente decade a causa del comportamento naturale della batteria al raggiungimento del limite di tensione, il processo di carica viene rallentato. Con una tensione più alta, la fase di corrente costante viene estesa e il tempo di carica viene ridotto, ma l'invecchiamento viene anche accelerato dalla perdita irreversibile di acqua (disidratazione).

Conformemente al tempo di carica limitato nella pratica, HOPPECKE raccomanda di assumere nella progettazione uno stato di carica ridotto di circa il 90% della capacità nominale. In applicazioni estreme (temperature molto alte o molto basse, uso ciclico) questo valore può essere inferiore.

5.3.2. Carica a due stadi con corrente costante, tensione costante (IU0U)

Il metodo di ricarica a due fasi (IU0U) funziona inizialmente secondo lo stesso principio della ricarica a una fase. Prima si limita la corrente, poi si mantiene costante la tensione quando si raggiunge un determinato valore. Questa prima soglia di tensione è chiamata "tensione di spinta" (anche tensione di carica rapida). Dopo aver raggiunto la tensione di spinta, la corrente di carica diminuisce. Quando si raggiunge una certa corrente di carica (di solito I_{50} = C_n/50h), la tensione si riduce a un valore inferiore. Questo valore di tensione è chiamato "tensione flottante" (anche tensione di mantenimento della carica).



Il vantaggio è che la tensione di spinta può essere selezionata più alta che con una carica a singolo stadio. Ciò prolunga la fase di corrente costante, ottenendo un migliore stato di carica in un tempo più breve.

Dopo aver raggiunto la soglia di corrente (I_{50}), che indica che la batteria è stata sufficientemente caricata, la tensione viene commutata alla tensione flottante. Questa è significativamente inferiore rispetto alla tensione per la ricarica monostadio. Ciò mantiene la perdita d'acqua irreversibile al minimo mentre mantiene lo stato di carica.

Se c'è stata una scarica della batteria, la corrente di carica aumenterà di nuovo. Quando il punto di commutazione (I_{50}) viene raggiunto, la tensione di carica viene impostata di nuovo sul valore di spinta per ricaricare rapidamente la batteria. Successivamente la corrente di carica scende di nuovo e il caricatore passa di nuovo alla tensione flottante.

Di conseguenza, questo metodo di caricamento elimina il compromesso della ricarica monostadio.

Anche con la ricarica a due stadi, per lo stato di carica deve essere considerata una riduzione quando viene progettata la batteria. Il valore rientra solitamente nella stessa gamma della ricarica monostadio.

5.4. Dati tecnici

5.4.1. Panoramica blocchi/celle rail | power AGM

La seguente tabella mostra una panoramica dei blocchi e delle celle rail | power AGM disponibili:

Designazione	Tipo	Tensione [V]	Capacità [Ah]	Lunghezza [mm]	Larghezza [mm]	Altezza [mm]	Peso [kg]	Materiale dell'involucro
rail | power AGM 12 V 58 Ah	VRLA	12	58	267	177	190	23,0	PP
rail | power AGM 12 V 78 Ah	VRLA	12	78	342	177	190	31,0	PP
rail | power AGM 12 V 115 Ah	VRLA	12	115	344	170	275	46,0	PP
rail | power AGM 12 V 100 Ah	VRLA	12	100	541	125	217	38,5	ABS *)
rail | power AGM 12 V 130 Ah	VRLA	12	130	541	125	302	58,4	ABS *)
rail | power AGM 12 V 150 Ah	VRLA	12	150	541	125	302	59,7	ABS *)
rail | power AGM 12 V 170 Ah	VRLA	12	170	541	125	302	61,1	ABS *)
rail | power AGM 6 V 170 Ah	VRLA	6	170	242	170	275	32,0	PP
rail | power AGM 6 V 220 Ah	VRLA	6	220	308	170	275	41,0	PP
rail | power AGM 2 V 220 Ah	VRLA	2	220	183	90	310	14,4	ABS *)
rail | power AGM 2 V 308 Ah	VRLA	2	308	183	129	310	21,7	ABS *)
rail | power AGM 2 V 375 Ah	VRLA	2	375	183	155	310	25,0	ABS *)

*) Blocco/cella disponibile anche in ABS-FR (ritardante di fiamma), soddisfa lo standard UL94-V0

5.4.2. Dettagli tecnici

Costruzione / Design	• Celle secondo EN 60896 - 21/22 • Batteria VRLA con elettrolito fissato in un tessuto non tessuto di fibra di vetro (Absorbent Glass Mat AGM) • La batteria soddisfa i requisiti della norma EN61373 (urti e vibrazioni)
Designazione della batteria	rail | power AGM <tensione nominale> V <capacità nominale> Ah
Temperatura nominale	20°C
Capacità nominale	C_5 a 20 °C capacità rimovibile quando si scarica con I_5 (vedi targhetta) fino a 1,6 V per cella a temperatura nominale
Corrente nominale	$I_5 = C_5 / 5$ h (vedi targhetta)
Tensione nominale cella	2,0 V / cella
Tensione nominale blocco	6,0 V o 12,0 V
Autoscarica	Circa 2-3% al mese a 20 °C
Elettrolito	Acido solforico diluito legato in tessuto non tessuto
Valvola	Pressione di apertura 120 mBar degassificazione integrata

5.4.3. Condizioni ambientali per blocchi / celle AGM di potenza su rotaia

Condizioni ambientali secondo la norma EN 50125-1	Descrizione
Classe di temperatura T3	• Temperature ambiente -25°C ... +45°C • Temperature interne -25°C ... +55°C • Per la funzionalità e solo per il funzionamento a breve termine a temperature elevate superiori a +45°C fino a un massimo di +60°C. • Non soddisfatta per la classe T3 come intervallo di temperatura di potenza per la batteria con i carichi di emergenza (vedere le temperature nei rispettivi file di progettazione della batteria).
Classe di altezza AX	Più di 1400 m

5.4.4. Caratteristiche di carica della batteria

Come tutte le reazioni chimiche, i processi di carica e scarica nella cella sono soggetti a un effetto di temperatura. In generale, le reazioni chimiche avvengono più velocemente quando la temperatura sale e più lentamente quando la temperatura scende. Per questo motivo, per la tensione di carica viene utilizzata una compensazione della temperatura.

Tale compensazione si applica ugualmente per la procedura di ricarica monostadio (IU) e a due stadi (IU0U).

Nota

In base allo specifico funzionamento di un veicolo e dei conseguenti requisiti speciali per la carica, i singoli valori possono discostarsi da quelli qui di seguito elencati.

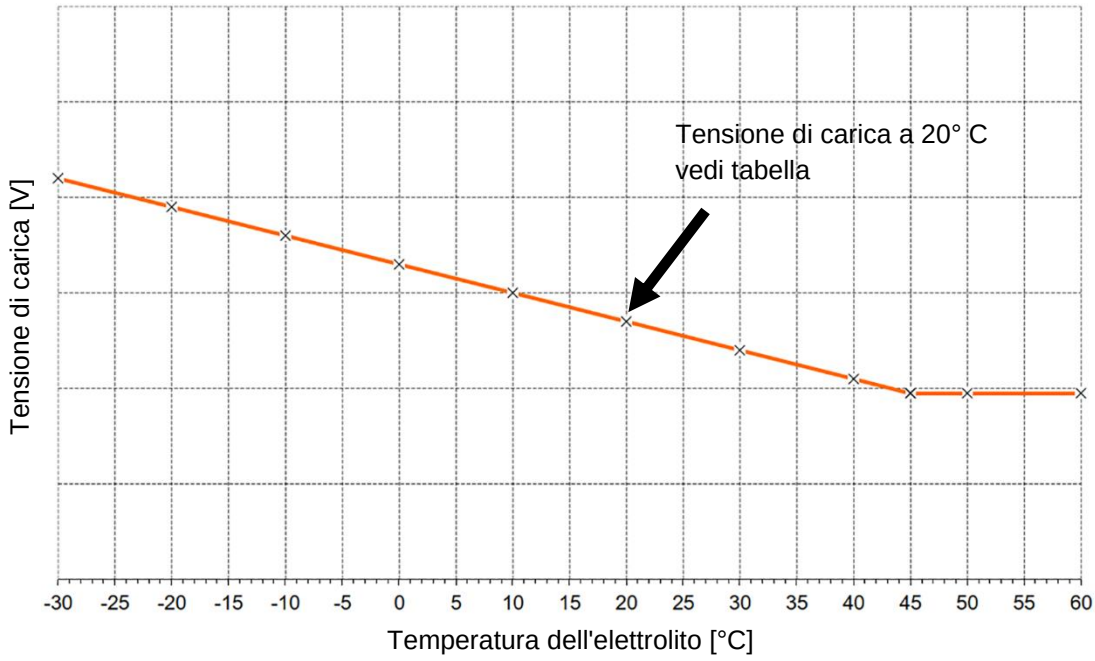
	Tensione di carica a 20 °C in V per cella collegata in serie			
rail | power AGM Blocco / Cella	Carica a stadio singolo (IU)	Carica a 2 stadi (IU0U), Conservazione della carica	Carica a 2 stadi (IU0U), Forte carica	Compensazione della temperatura in V/grd/cellula; a partire da 20 °C
rail | power AGM 12 V 58 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	-0,003
rail | power AGM 12 V 78 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 12 V 115 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 12 V 100 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 12 V 130 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 12 V 150 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 12 V 170 Ah	2,29 *)	2,27	2,40	
rail | power AGM 6 V 170 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 6 V 220 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 2 V 220 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 2 V 308 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	
rail | power AGM 2 V 375 Ah	2,27 *)	2,25	2,40	

*): Valori indicativi; possono variare a seconda del progetto

5.4.4.1. Ricarica monostadio compensata in base alla temperatura (carica IU)

Per le batterie rail | power AGM, è necessaria una caratteristica di carica compensata dalla temperatura per evitare correnti eccessive a temperature ambientali elevate e per caricare completamente le batterie a basse temperature. In base ai parametri di carica alla temperatura di progetto, la tensione di carica viene aumentata o diminuita a seconda della temperatura della batteria misurata.

La figura seguente mostra la tensione di carica per cella in funzione della temperatura della batteria monitorata dal caricatore. Essa mostra la carica compensata in base alla temperatura con -3 mV/°C per cella basata su 20°C per le batterie rail | power AGM in riferimento a una ricarica a tensione costante monostadio con limitazione di corrente.



La corrente di carica massima raccomandata è 1,0 x I_5.

Nota

La curva di carica descrive un'ampia gamma di temperature (basata su EN50547) al fine di garantire una fornitura sicura di energia al veicolo da parte del caricatore in ogni momento. L'intervallo di temperatura specificato è ammissibile per qualche giorno, ma non deve essere inteso come la temperatura di funzionamento permanente della batteria. A temperature elevate della batteria, si verifica un invecchiamento accelerato, che può accorciare significativamente la vita utile. La vita utile e gli intervalli di manutenzione specificati in questo manuale si applicano solo ad una temperatura media non superiore a 20°C (o un'altra temperatura media specifica del progetto).

Nota

Se la temperatura della batteria è ≥ 60 °C, il processo di carica deve essere interrotto per evitare danni alle celle. Scegliere un dispositivo di controllo che non continui il processo di carica finché la temperatura della batteria non sia scesa a ≤ 55 °C.

Nota

Si può supporre che il sensore di temperatura sia difettoso quando il caricatore misura temperature superiori a +80 °C o inferiori a -50 °C.

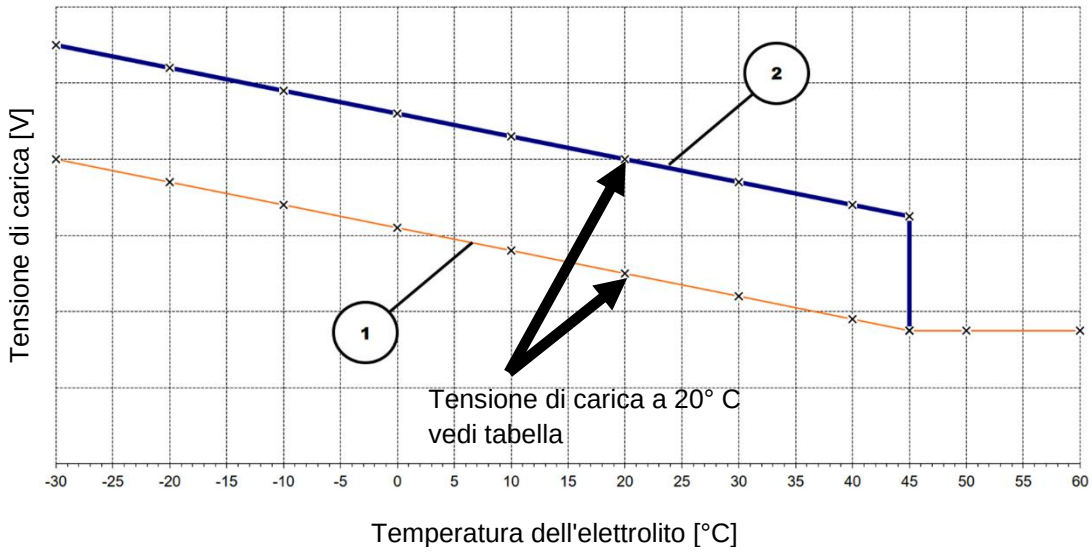
In questo caso, impostare il caricabatterie in modo che la tensione di carica sia limitata al valore della carica di mantenimento a 60° C.

Il caricatore dovrebbe generare un messaggio di SERVIZIO e il sensore di temperatura difettoso dovrebbe essere sostituito entro pochi giorni.

5.4.4.2. Ricarica a due stadi compensata in base alla temperatura (ricarica IU0U)

La ricarica a due stadi (corrente costante/tensione costante) è raccomandata per le batterie rail | power AGM. Inoltre è necessaria una caratteristica di carica compensata dalla temperatura per evitare correnti eccessive a temperature ambientali elevate e per caricare completamente le batterie a basse temperature. In base ai parametri di carica alla temperatura di progetto, la tensione di carica viene aumentata o diminuita a seconda della temperatura della batteria misurata.

La figura seguente mostra la tensione di carica per cella in funzione della temperatura della batteria monitorata dal caricatore. Essa mostra la carica compensata in base alla temperatura con -3 mV/°C per cella basata su 20°C per le batterie rail | power AGM in riferimento a una ricarica a tensione costante a due stadi con limitazione di corrente.



1 = Carica di mantenimento 2 = Carica rapida

La commutazione dal livello di bassa tensione (carica di mantenimento) al livello di tensione superiore (carica rapida) avviene quando la corrente di carica I_{50} viene superata.

La commutazione dal livello di tensione più alto (carica rapida) alla tensione più bassa (carica di mantenimento) avviene quando non si raggiunge la stessa corrente di carica I_{50}.

Per evitare danni alla batteria, è necessario passare dalla carica rapida alla carica di mantenimento quando la temperatura della batteria è ≥ 45 °C. L'isteresi deve essere selezionata in modo tale che il ritorno alla carica rapida avvenga solo a una temperatura ≤ 40 °C.

La corrente di carica massima raccomandata è 1,0 x I_5.

Nota

La curva di carica descrive un'ampia gamma di temperature (basata su EN50547) al fine di garantire una fornitura sicura di energia al veicolo da parte del caricatore in ogni momento. L'intervallo di temperatura specificato è ammissibile per qualche giorno, ma non deve essere inteso come la temperatura di funzionamento permanente della batteria. A temperature elevate della batteria, si verifica un invecchiamento accelerato, che può accorciare significativamente la vita utile. La vita utile e gli intervalli di manutenzione specificati in questo manuale si applicano solo ad una temperatura media non superiore a 20°C (o un'altra temperatura media specifica del progetto).

Nota

Se la temperatura della batteria è ≥ 60 °C, il processo di carica deve essere interrotto per evitare danni alle celle. Scegliere un dispositivo di controllo che non continui il processo di carica finché la temperatura della batteria non sia scesa a ≤ 55 °C.

Nota

Si può supporre che il sensore di temperatura sia difettoso quando il caricatore misura temperature superiori a +80 °C o inferiori a -50 °C.

In questo caso, impostare il caricabatterie in modo che la tensione di carica sia limitata al valore della carica di mantenimento a 60° C.

Il caricatore dovrebbe generare un messaggio di SERVIZIO e il sensore di temperatura difettoso dovrebbe essere sostituito entro pochi giorni.

6. Note per il trasporto

Osservare le norme per il trasporto delle batterie riportate nei paragrafi seguenti.

Nota

Osservare le avvertenze di sicurezza, vedi 2 Avvertenze di a pagina 10.

6.1. Trasporto di batterie non danneggiate

Le batterie riempite non vengono trattate come merci pericolose quando:

- Non sono danneggiate
- Sono ermetiche
- Sono fissate contro la caduta e lo scivolamento su un pallet
- Non sono presenti cortocircuiti
- Nono sono presenti tracce pericolose (ad es. acido) all'esterno della confezione

Il mittente, l'imballatore, lo spedizioniere devono garantire il seguente imballaggio:

- Per trasportare la batteria deve essere utilizzato un pallet stabile.
- La batteria deve essere coperta con un cartone contro i cortocircuiti.
- La batteria deve essere quindi fissata orizzontalmente e verticalmente con del nastro di plastica.
- Si raccomanda un'ulteriore protezione pulita sopra la confezione.
- Ogni confezione deve recare l'indicazione: "Attenzione: batterie riempite".
- Ogni confezione deve recare l'indicazione "Trasportare in posizione verticale".
- Il seguente testo deve essere inserito nel documento di trasporto:
  • Batteria nuova: "Il trasporto deve essere effettuato in conformità alla norma RN 2801 a par. 4a"
  • Batteria usata: "Il trasporto deve essere effettuato conformemente alla norma RN 2801 a, par. 4 b"

6.2. Trasporto di batterie danneggiate

Le batterie riempite vengono trattate come merci pericolose quando sussiste uno dei punti seguenti:

- Sono danneggiate
- Non sono ermetiche
- Sono contaminate dall'acido

La batteria deve essere imballata e trasportata in un contenitore di acciaio inossidabile o di plastica solida. Per contenitori < 1 m^3 non è richiesta alcuna omologazione.

Al contenitore deve essere applicata l'etichetta per merci pericolose n. 8 e UN NR 2794.

Per il trasporto, un foglio informativo in caso di incidenti per batterie (HO3) deve accompagnare il veicolo e il conducente deve essere messo al corrente delle merci pericolose.

Le seguenti informazioni devono essere inserite nel documento di accompagnamento:

- Peso lordo senza pallet
- Batterie, bagnate, riempite con acido, merci pericolose ADR KL. 8 2801 comma 81 c UN 2794. Merci pericolose imballate secondo ADR, marcate e approvate per il trasporto.

7. Istruzioni per la conservazione

La vita utile delle batterie inizia con la consegna franco fabbrica HOPPECKE. I periodi di immagazzinamento devono essere interamente conteggiati nella durata di vita.

Nota

Osservare le avvertenze di sicurezza, vedi 2Avvertenze di sicurezza a pagina 10.

Disimballare, installare e mettere in funzione le batterie quanto prima dopo la consegna, vedi 8 Montaggio / Messa in funzione a pagina 31.

Se ciò non è possibile:

- Conservare le batterie in un locale pulito, asciutto e senza gelo.
- Proteggere le batterie da danni meccanici e dalla contaminazione.
- Non esporre le batterie alla luce diretta del sole.
- Non impilare le batterie una sull'altra. Osservare i regolamenti specifici del progetto eventualmente applicabili.

Caricare le batterie piene durante lo stoccaggio o in modo permanente con carica di mantenimento o ricaricarle regolarmente, vedi:

- 7.1 Stoccaggio con carica di mantenimento permanente a pagina 29
- 7.2 Stoccaggio con ricarica regolare a pagina 29

Se si seguono le istruzioni per la ricarica durante la conservazione, la batteria sarà pronta all'uso in qualsiasi momento.

Nota

Una temperatura di stoccaggio troppo alta porta a un'autoscarica più rapida e a un invecchiamento prematuro della batteria.

La temperatura di stoccaggio deve essere compresa tra 0 °C e +40 °C.

La temperatura di stoccaggio ottimale è tra +10 °C e +20 °C.

7.1. Stoccaggio con carica di mantenimento permanente

Per la carica di mantenimento vale quanto segue: Carica permanente con limitazione di corrente a $I_5 = C_n/5$ con le seguenti tensioni:

- 2,25 V per ogni cella per celle singole da 2 V
- 6,75 V per ogni blocco per blocchi da 6 V
- 13,5 V per ogni blocco per blocchi da 12 V

7.2. Stoccaggio con ricarica regolare

Per la ricarica regolare vale quanto segue: Caricare la batteria per 24 ore a tensione costante con limitazione della corrente a $I_5 = Cn/5$ h. Le seguenti tensioni devono essere impostate:

- 2,40 V per ogni cella per celle singole da 2 V
- 7,20 V per ogni blocco per blocchi da 6 V
- 14,40 V per ogni blocco per blocchi da 12 V

I seguenti intervalli devono essere rispettati:

- Ogni 6 mesi, se la temperatura media di stoccaggio è ≤ + 20 °C
- Ogni 3 mesi, se la temperatura media di stoccaggio è tra + 20 e + 30 °C
- Ogni 6 settimane, se la temperatura media di stoccaggio è > + 30 °C

Registrare i rispettivi processi di carica in un registro.

7.3. Stoccaggio con batteria installata

Nota

L'ideale sarebbe conservare la batteria separatamente dal veicolo in una stanza pulita, asciutta e possibilmente senza gelo.

Se non è possibile scollegare la batteria dal veicolo e il veicolo è parcheggiato, assicurarsi che la batteria non sia molto scarica.

Scollegare elettricamente la batteria dal sistema elettrico del veicolo per evitare che utenze permanenti scarichino la batteria.

Il parcheggio è considerato come un'operazione normale in termini di manutenzione. Effettuare gli intervalli e i lavori di manutenzione regolari, vedi 9 Manutenzione a pagina 36.

Nota

Effettuare una ricarica regolare durante il periodo di sosta, vedi 7.2 Stoccaggio con ricarica regolare a pagina 29.

8. Montaggio / Messa in funzione

Obiettivo: La batteria è collegata per l'uso nel veicolo.

Nota

Osservare le avvertenze di sicurezza, vedi 2 Avvertenze di sicurezza a pagina 10.

PERICOLO!

Pericolo dovuto a un cortocircuito tra i poli positivo e negativo di una batteria.

Se i poli positivo e negativo di una batteria sono in cortocircuito, sussiste il rischio di surriscaldamento ed esplosione.

Esiste un pericolo immediato ad alto rischio che può causare la morte o lesioni gravi, se non evitato.

Non cortocircuitare mai i poli positivo e negativo di una batteria.

PERICOLO!

Pericolo quando si collega una batteria all'utenza.

Invertire la polarità delle batterie può causare surriscaldamento e perdite di acido.

Esiste un pericolo immediato ad alto rischio che può causare la morte o lesioni gravi, se non evitato.

Prima di effettuare i collegamenti, controllare sempre la corretta polarità.

Assicurarsi che tutte le utenze del veicolo e il caricatore siano spenti.

Nota

Se i poli di una batteria sono danneggiati, la batteria non può più essere utilizzata.

Non danneggiare i poli delle batterie.

Nota

- Garantire superfici stabili e sicure per supporti/contenitori/celle della batteria.
- Assicurarsi che tutte le utenze del veicolo e il caricatore siano spenti.

8.1. Verifica della fornitura

HOPPECKE Batterie Systeme GmbH imballa il materiale da consegnare con la massima cura possibile in modo tale che arrivi senza danni.

- Controllare immediatamente la consegna per quanto riguarda:
- Completezza (confronto con la bolla di consegna)
- Danni da trasporto
- Documentare quanto segue:
  - Danni all'imballaggio esterno - Macchie visibili o umidità che indicherebbero una perdita di elettrolito.

Se la consegna è incompleta o c'è un danno di trasporto:

- Scrivere un breve rapporto sui difetti sulla bolla di consegna prima di firmarla.
- Chiedere al trasportatore un'ispezione e annotare il nome dell'ispettore.
- Redigere un rapporto sui difetti e inviarlo a HOPPECKE Batterie Systeme GmbH e al trasportatore entro 14 giorni.

Controllare eventuali difetti della merce:

- Rispettare quanto indicato al capitolo 2 Avvertenze di sicurezza.
- Disimballare le batterie dopo la consegna e controllare eventuali difetti effettuando un esame visivo e funzionale.
- Documentare i difetti eventualmente esistenti e inviarli a Hoppecke Batterie Systeme GmbH in forma di testo entro 14 giorni.

Nota

La mancata notifica in tempo utile dei difetti o dell'incompletezza allo spedizioniere può comportare la perdita dei propri diritti.

8.2. Installazione e collegamento

Obiettivo: la batteria è collegata per essere utilizzata nel veicolo.

PERICOLO!

Pericolo dovuto a un cortocircuito tra i poli positivo e negativo di una batteria.

Se i poli positivo e negativo di una batteria sono in cortocircuito, sussiste il rischio di surriscaldamento ed esplosione.

Esiste un pericolo immediato ad alto rischio che può causare la morte o lesioni gravi, se non evitato.

Non cortocircuitare mai i poli positivo e negativo di una batteria.

PERICOLO!

Pericolo quando si collega una batteria all'utenza.

L'inversione della polarità delle batterie può causare surriscaldamento e fuoriuscita di liscivia di potassa caustica.

Esiste un pericolo immediato ad alto rischio che può causare la morte o lesioni gravi, se non evitato.

Prima di effettuare i collegamenti, controllare sempre la corretta polarità.

Assicurarsi che tutte le utenze del veicolo e il caricatore siano scollegati o spenti.

Nota

Se i poli di una batteria sono danneggiati, la batteria non può più essere utilizzata.

Non danneggiare i poli delle batterie.

Nota

- Fornire aree di stazionamento stabili e sicure per i portatori/gli abbeveratoi/le celle di batteria.
- Assicurarsi che tutte le utenze del veicolo e il caricabatterie siano spenti.

Nota

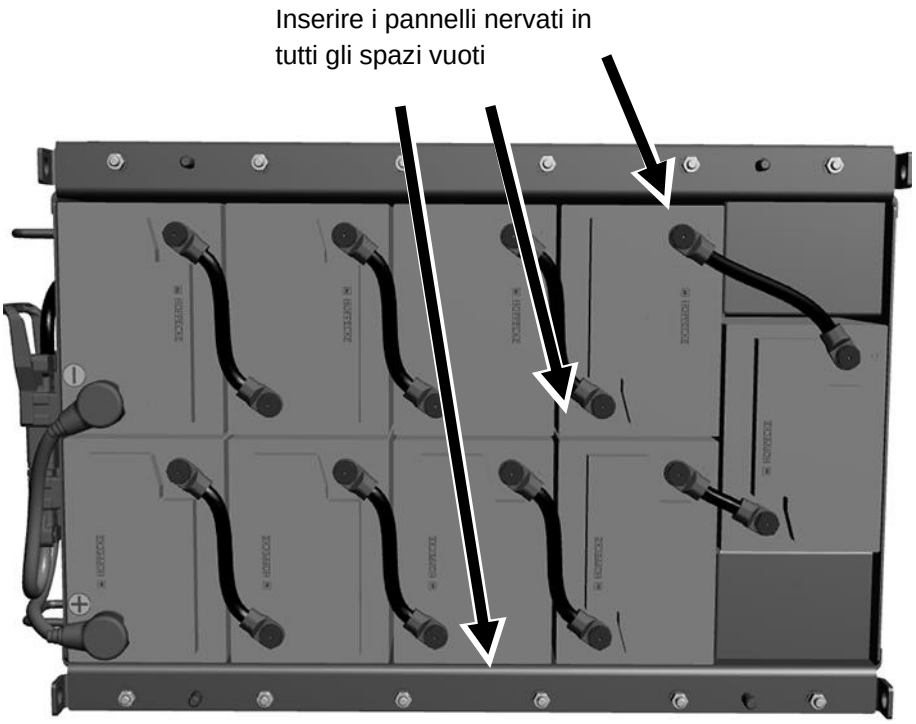
Osservare lo schema del circuito elettrico specifico del progetto.

In caso di consegna dei cosiddetti kit di batterie (blocchi/celle, connettori, viti dei poli):

- Installare i blocchi/celle nel vano batteria del veicolo secondo il disegno di installazione del cliente.
- Installare i connettori.
- Collegare i poli terminali.

Nota

L'installazione di blocchi/celle e pannelli nervati viene sempre eseguita dall'esterno verso l'interno (e come specificato nel disegno costruttivo). Eventuali correzioni delle dimensioni della fessura e dislivelli sulle pareti esterne vengono compensati con piastre nervate a seconda della fessura. In questo modo si garantisce l'installazione dei blocchi/celle nei vassoi della batteria.



Nota

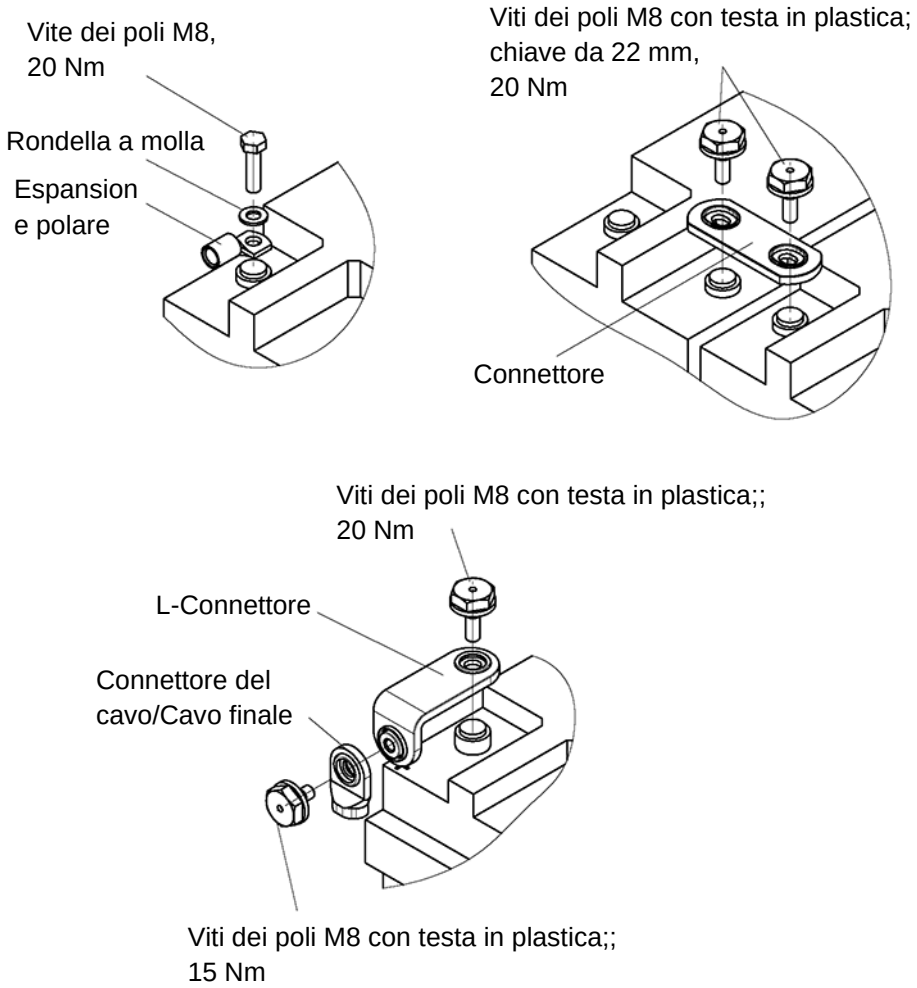
Le celle/blocchi devono essere montati su una superficie piana (fondo della vasca). La tolleranza massima di planarità è di 3 mm rispetto all'area totale della vasca.

Nota

Quando si montano le celle in contenitori o vettori, le celle/blocchi non devono essere "infilati". Devono essere inseriti senza applicare una forza eccessiva, altrimenti il cordone di saldatura scatola/coperchio sarà sovraccaricato e si verificheranno perdite.

Nota

Quando si effettuano i collegamenti a vite, rispettare la coppia di serraggio di 20 o 15 Nm.



1. Collegare il polo positivo della batteria al polo positivo del sistema elettrico di bordo o del caricatore.
2. Collegare il polo negativo della batteria al polo negativo del sistema elettrico di bordo o del caricatore.
3. Se presenti, collegare le linee di controllo esistenti (ad es. sensori di temperatura, prese di media tensione, ecc.)
4. Controllare il collegamento della batteria, per esempio verificando la tensione di carica e i segnali di controllo.

Risultato: La batteria è collegata per l'uso nel veicolo.

9. Manutenzione

9.1. Manutenzione preventiva

Nota

Rispettare quanto indicato al capitolo 2 Avvertenze di sicurezza a pagina 10.

Far eseguire la manutenzione regolare e corretta delle batterie da personale specializzato HOPPECKE o da personale autorizzato da HOPPECKE Batterie Systeme GmbH.

Per garantire le condizioni ottimali della batteria, seguire il programma di manutenzione:

Attività	Intervallo	Descrizione
Ispezione visiva della batteria	6 mesi	9.1.1 Ispezione visiva della batteria a pagina 37
Misurazione della tensione di carica	1 anno	9.1.2 Misurazione della tensione di carica a pagina 38
Pulizia della batteria		9.1.3 Pulizia dellabatteria a pagina 39
Misurazione della resistenza d'isolamento		9.1.4 Misurazione della resistenza d'isolamento a pagina 40
Misurazione della tensione a riposo su ogni blocco/cella della batteria	4 anni	9.1.5 Misurazione della tensione a riposo su ogni blocco della batteria a pagina 42
Sostituzione della batteria (celle, blocchi, connettori)	6 anni *)	11 Smontaggio a pagina 52

*) L'intervallo può variare a seconda del progetto e/o della temperatura ambiente.

Nota

Come prova in caso di reclamo in garanzia, registrare le attività e i valori misurati nel registro di manutenzione, vedi 13.2 Registro di manutenzione a pagina 60.

9.1.1. Ispezione visiva della batteria

Obiettivo: L'ispezione visiva della batteria viene effettuata.

1. Controllare la batteria secondo i seguenti criteri:

Oggetto del controllo	Criterio di prova	Rimedio
Batteria / celle, viti, connettori e capicorda	Controllare che la batteria/le celle non siano contaminate, soprattutto nella zona dei collegamenti.	Rimuovere accuratamente lo sporco dalle celle della batteria, dalle viti, dai connettori e dai capicorda con un panno pulito e umido.
Aperture di ventilazione	Controllare che le aperture di ventilazione siano libere di passare.	Liberare le aperture di ventilazione.
Batteria e contenitore	Connettori, viti e cavi non devono essere allentati.	In caso di danni meccanici: Contattare il responsabile del deposito o il Servizio Assistenza HOPPECKE.
Connettori, viti, cavi	Connettori, viti, cavi non devono essere allentati	Serrare le viti dei cavi o dei connettori.
Sensore di temperatura	Controllare che il sensore di temperatura, se presente, sia fissato correttamente.	Collegare il sensore di temperatura.
Celle / batterie Tappi per valvole Impurità	Verificare l'assenza di contaminazione da elettrolita. I tappi devono essere ben saldi (nessuna macchia di elettrolito sui tappi o sulle celle).	Verificare la tenuta del tappo e, se necessario, correggerlo.
Guarnizioni	Le eventuali guarnizioni del contenitore non devono presentare danni meccanici.	Sostituire le guarnizioni danneggiate.

2. Inserire le attività nel registro di manutenzione, vedi 13.2 Registro di manutenzione a pagina 60.

Risultato: L'ispezione visiva è stata effettuata.

9.1.2. Misurazione della tensione di carica

Obiettivo: La tensione di carica della batteria è misurata e controllata.

La misurazione delle tensioni è utilizzata per il rilevamento dei guasti. La registrazione delle tensioni misurate è utile in questo caso.

PERICOLO!

Accedendo al sistema della batteria, a causa della sua struttura, può verificarsi un contatto con bordi taglienti e/o componenti sotto tensione.

Esiste un pericolo immediato ad alto rischio che può causare la morte o lesioni gravi, se non evitato.

Misure da adottare per evitare l'insorgere di pericoli:

- Prestare massima attenzione e cautela durante qualsiasi tipo di intervento sulle batterie.
- Indossare dispositivi di protezione individuale, vedi 2.2 Dispositivi di protezione individuale a pagina 14.

Prerequisito

Il sistema di batterie è collegato al caricatore di bordo del veicolo e si sta caricando.

Strumenti necessari:

- Multimetro digitale
- Pinza amperometrica
- Termometro a contatto

1. Misurare la tensione di carica del sistema di batterie con un multimetro adatto.
2. Misurare la corrente di carica del sistema di batterie con una pinza amperometrica adatta.
3. Misurare la temperatura della batteria con un termometro a contatto adatto.
4. Controllare il valore misurato usando le caratteristiche di carica, vedi 5.4.4 Caratteristiche di carica della batteria a pagina 22.

Si applica:

	Corrente misurata (I)	Tensione misurata (U)
Batteria	< I_{50}	Carica di mantenimento
	Superiore a I_{50} ma inferiore a I_5	Carica rapida
	≥ I_5	Fase I; nessuna valutazione possibile. Aspettare che U sia costante, ovvero che ci sia una carica di mantenimento o una carica rapida.

Esempio di una cella rail | power AGM:

In caso di carica rapida, si deve misurare una tensione di cella di 2,40 V a 20°C.

5. Registrare i valori misurati nel registro di manutenzione, vedi 13.2 Registro di manutenzione a pagina 60.

Risultato: La tensione di carica della batteria è misurata e controllata.

9.1.3. Pulizia dellabatteria

Obiettivo: La batteria è pulita.

Una batteria pulita è essenziale per evitare incidenti e danni materiali, nonché la riduzione della durata di vita e della disponibilità.

La pulizia dei blocchi e delle celle rail | power AGM è indispensabile per mantenere l'isolamento necessario delle celle l'una contro l'altra, contro la terra o contro parti conduttrici di terzi. Inoltre, vengono evitati danni dovuti a corrosione e a correnti di dispersione.

La pulizia della batteria non è solo necessaria per garantire un'alta disponibilità, ma è anche una parte essenziale delle norme di prevenzione degli incidenti.

Nota

Una pulizia impropria può danneggiare le batterie.

Evitare di danneggiare la batteria:

- Non usare solventi o spazzole metalliche per la pulizia.
- Impedire la penetrazione dell'acqua di pulizia e delle particelle di sporco. I tappi delle celle devono essere sigillati.

1. Pulire la batteria con un panno pulito e acqua senza alcun detergente.

2. Lasciare asciugare le superfici della batteria dopo la pulizia.

Nota

Rimuovere qualsiasi liquido penetrato nel vano batterie. Smaltire in conformità con l'ordinanza sul monitoraggio dei rifiuti/residui.

3. Inserire le attività nel registro di manutenzione, vedi 13.2 Registro di manutenzione a pagina 60.

Risultato: La batteria è pulita.

9.1.4. Misurazione della resistenza d'isolamento

Obiettivo: La resistenza di isolamento della batteria è misurata.

La resistenza di isolamento di una batteria in un veicolo ferroviario è una misura della sua conduttività. Questa risulta dall'umidità e dalle impurità della batteria tra i poli di quest'ultima e il telaio del veicolo. Idealmente, qui non avviene nessuna conduzione elettrica se la resistenza di isolamento della batteria è infinitamente grande.

Quando si mette in funzione una nuova batteria, la resistenza d'isolamento deve essere > 1 MΩ. Essa diminuisce con il tempo di funzionamento (a causa di aerosol dalle batterie, condensa, polveri) e non deve scendere sotto i seguenti valori, in base alla tensione nominale della batteria:

Tensione nominale della batteria	Standard	Resistenza d'isolamento
Sotto 100V	DIN VDE 0119-206-4	10 kΩ
Tra 100 e 120V	DIN EN IEC 62485-2	100 Ω per Volt di tensione nominale
Sopra 120V	DIN EN 62485-3 09/2015	Numero di celle x Tensione nominale cella 2V x 500 Ω/V

Se questo valore minimo non viene raggiunto, può scattare un eventuale dispositivo di controllo dell'isolamento, può verificarsi un aumento indesiderato della scarica e una perdita di prestazioni della batteria.

Nota

Per le batterie rail | power AGM, utilizzare un dispositivo di misurazione dell'isolamento con una tensione di prova di 500 V.

Strumento di misura adatto, ad es. Fluke 1507 (HOPPECKE mat. nr: 4141201237), con le impostazioni 500 V/DC.

ATTENZIONE!

Rischio di danni al sistema elettrico del veicolo.

Una tensione di prova di isolamento di 500 V può danneggiare altri componenti collegati alla batteria.

Scollegare tutti i poli della batteria dal sistema elettrico del veicolo quando si misura la resistenza di isolamento.

AVVERTIMENTO!

Esiste un rischio di scossa elettrica quando si eseguono misurazioni con un dispositivo di misurazione dell'isolamento.

Esiste un possibile pericolo a rischio medio che può causare la morte o lesioni gravi, se non evitato.

Osservare le precauzioni di sicurezza descritte nella documentazione del dispositivo di misurazione dell'isolamento.

Strumenti necessari:

- Dispositivo di misurazione dell'isolamento (ad es. Fluke 1507)

1. Controllare il funzionamento del dispositivo di misurazione dell'isolamento misurando una qualsiasi parte metallica del vano/contenitore della batteria contro una qualsiasi parte metallica del telaio del veicolo. La resistenza misurata deve essere 0 Ω.
2. Misurare la resistenza d'isolamento tra il polo positivo della batteria e una parte metallica del telaio del veicolo (vano batteria o punto centrale di messa a terra).
3. Misurare la resistenza d'isolamento tra il polo negativo della batteria e una parte metallica del telaio del veicolo.
4. Controllare il funzionamento del dispositivo di misurazione dell'isolamento misurando una qualsiasi parte metallica del vano/contenitore della batteria contro una qualsiasi parte metallica del telaio del veicolo. La resistenza misurata deve essere 0 Ω.
5. Pulire la batteria se le misurazioni sono inferiori al valore minimo (vedi 9.1.3 Pulizia dellabatteria a pagina 39).
6. Misurare di nuovo le resistenze d'isolamento secondo i passi 2 e 3.

Nota

Se il test di isolamento fallisce di nuovo, contattare il servizio di assistenza HOPPECKE.

7. Inserire le attività nel registro di manutenzione, vedi 13.2 Registro di manutenzione a pagina 60.

Risultato: La resistenza di isolamento della batteria è stata misurata.

9.1.5. Misurazione della tensione a riposo su ogni blocco della batteria

Obiettivo: Si misurano le tensioni a riposo di ogni blocco/cella.

1. Misurare la tensione a riposo di ogni blocco/cella con uno strumento di misura adatto (ad es. un multimetro) e annotare i valori nel registro di manutenzione, vedi 13.2 Registro di manutenzione a pagina 60. Per i blocchi/celle rail | power AGM caricati, la tensione deve essere maggiore di:
   • 12,48 V per blocchi da 12 V
   • 6,24 V per blocchi da 6 V
   • 2,08 V per blocchi da 2 V

Nota

Prima di misurare la tensione a riposo, lasciate riposare le celle/blocchi per almeno 4 ore (nessuna ricarica, nessun carico).

I valori di tensione di cui sopra sono validi per una temperatura di 20°C.

2. Calcolare il valore medio dai valori misurati.

Nota

Se un blocco/cella di rail | power AGM si discosta di più di

- 120 mV (blocco da 12 V)
- 60 mV (blocco da 6 V)
- 20 mV (singola cella da 2 V)

dal valore medio calcolato, l'intera batteria deve essere caricata, vedi la seguente condizione di carica:

Caricare la batteria per 24 ore con limitazione di corrente a $I_5 = C_n/5$ h con le seguenti tensioni:

- 14,40 V per ogni blocco per blocchi da 12 V
- 7,20 V per ogni blocco per blocchi da 6 V
- 2,40 V per ogni cella per celle singole da 2 V

Ripetere la misurazione delle tensioni a riposo 4 ore dopo il termine della carica.

Se il blocco/cella è ancora anomalo, l'intera batteria deve essere sostituita oppure contattare il servizio di assistenza HOPPECKE.

3. Inserire le attività nel registro di manutenzione, vedi 13.2 Registro di manutenzione a pagina 60.

Risultato: Si misurano le tensioni a riposo di ogni blocco/cella.

9.2. Manutenzione correttiva

Nota

Rispettare quanto indicato al capitolo 2 Avvertenze di sicurezza a pagina 10.

9.2.1. Sostituzione dei blocchi/delle celle rail | power AGM

Obiettivo: sostituzione dei blocchi/delle celle rail | power AGM.

PERICOLO!

Accedendo al sistema della batteria, a causa della sua struttura, può verificarsi un contatto con bordi taglienti e/o componenti sotto tensione.

Esiste un pericolo immediato ad alto rischio che può causare la morte o lesioni gravi, se non evitato.

Misure da adottare per evitare l'insorgere di pericoli:

- Prestare massima attenzione e cautela durante qualsiasi tipo di intervento sulle batterie.
- Indossare dispositivi di protezione individuale, vedi 2.2 Dispositivi di protezione individuale a pagina 14.

PERICOLO!

Le connessioni allentate sulle viti dei poli possono diventare molto calde e causare accensioni o esplosioni.

Usare ogni vite e rondella solo una volta.

- Per prima cosa, stringere le viti dei poli solo a mano.
- Allineare nuovamente le batterie e i connettori, se necessario.
- Quindi stringere le viti dei poli con la coppia prescritta.

Nota

- Spegnere tutte le utenze e i caricatori dal sistema della batteria prima di iniziare i lavori di manutenzione.
- Una batteria ha sempre una tensione ai morsetti.
- Non mettere a terra o cortocircuitare una batteria.
- Le batterie e i relativi vani sono molto pesanti. Trasportare i portabatterie con un numero sufficiente di persone o usare mezzi di sollevamento e mezzi di trasporto adeguati.

Nota

Nota

Su ogni blocco/cella rail | power AGM c'è un adesivo che indica la messa in servizio.

- I blocchi/le celle rail | power AGM che hanno fino a 2 anni possono essere sostituiti da nuovi blocchi/celle rail | power AGM.
- Se il blocco/la cella rail | power AGM da sostituire ha più di 2 anni, contattare il servizio di assistenza HOPPECKE.
- Se i blocchi/le celle rail | power AGM sono difettosi, è possibile sostituire al massimo il 12% dei blocchi/delle celle dell'intera batteria. Se più blocchi/celle sono difettosi, devono essere sostituiti tutti i blocchi/celle.

Strumenti necessari:

- Chiave dinamometrica con dimensioni adatte per viti M8

1. Rimuovere i connettori ai blocchi adiacenti.
2. Sollevare dal vano/contenitore il blocco/cellula rail | power AGM da sostituire.

Nota

Si raccomanda di usare un dispositivo di sollevamento ad aspirazione adatto per la rimozione e l'installazione dei blocchi/delle celle.

3. Sollevare il nuovo blocco/cella rail | power AGM nel vano.
4. Effettuare i collegamenti elettrici ai blocchi/le celle adiacenti.

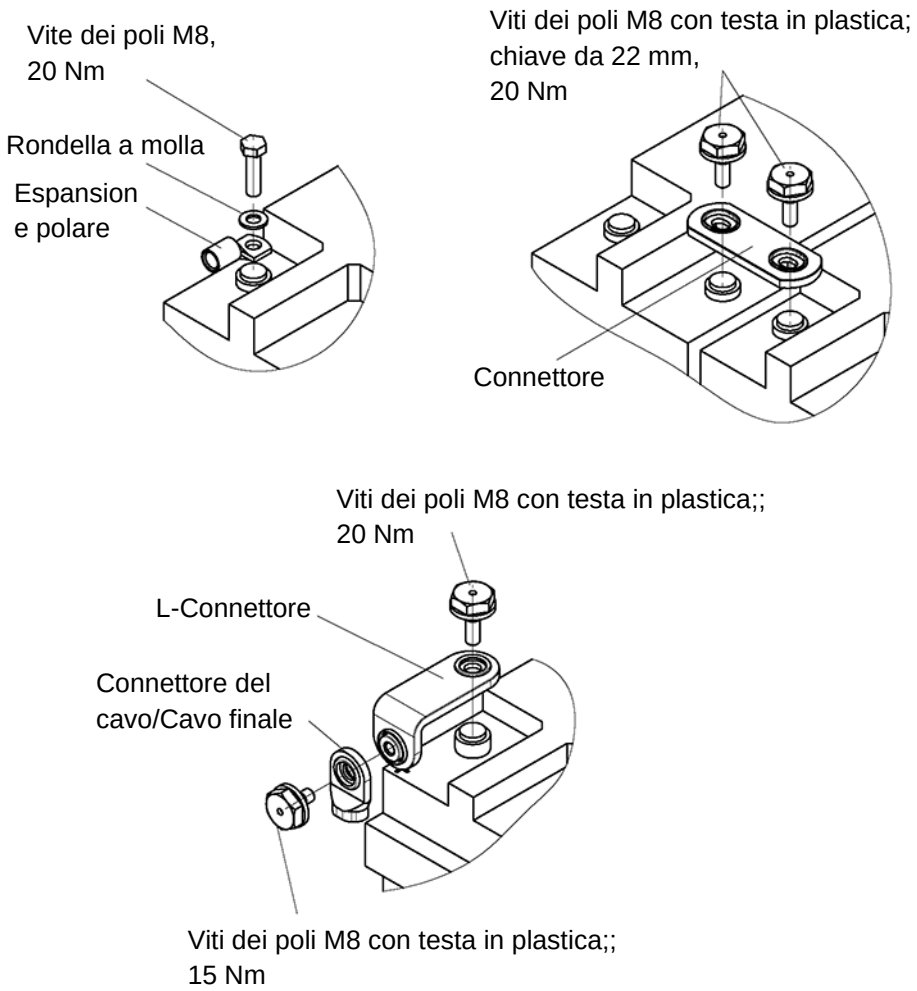
Prerequisito

I blocchi/le celle di ricambio devono essere in stato di carica. I blocchi/celle stoccati devono essere ricaricati secondo 7 Istruzioni per la conservazione a pagina 28.

Nota

Sostituire le viti dei poli M8 con testa in plastica con altre nuove, poiché il collegamento a vite è fissato con un adesivo microincapsulato.

Per le connessioni con le viti dei poli M8 senza testa in plastica, le viti possono essere riutilizzate, ma devono essere usate nuove rondelle elastiche.



Risultato: I blocchi/celle rail | power AGM sono stati sostituiti.

9.2.2. Sostituzione del connettore

Obiettivo: Sostituzione di un connettore difettoso.

Strumenti necessari:

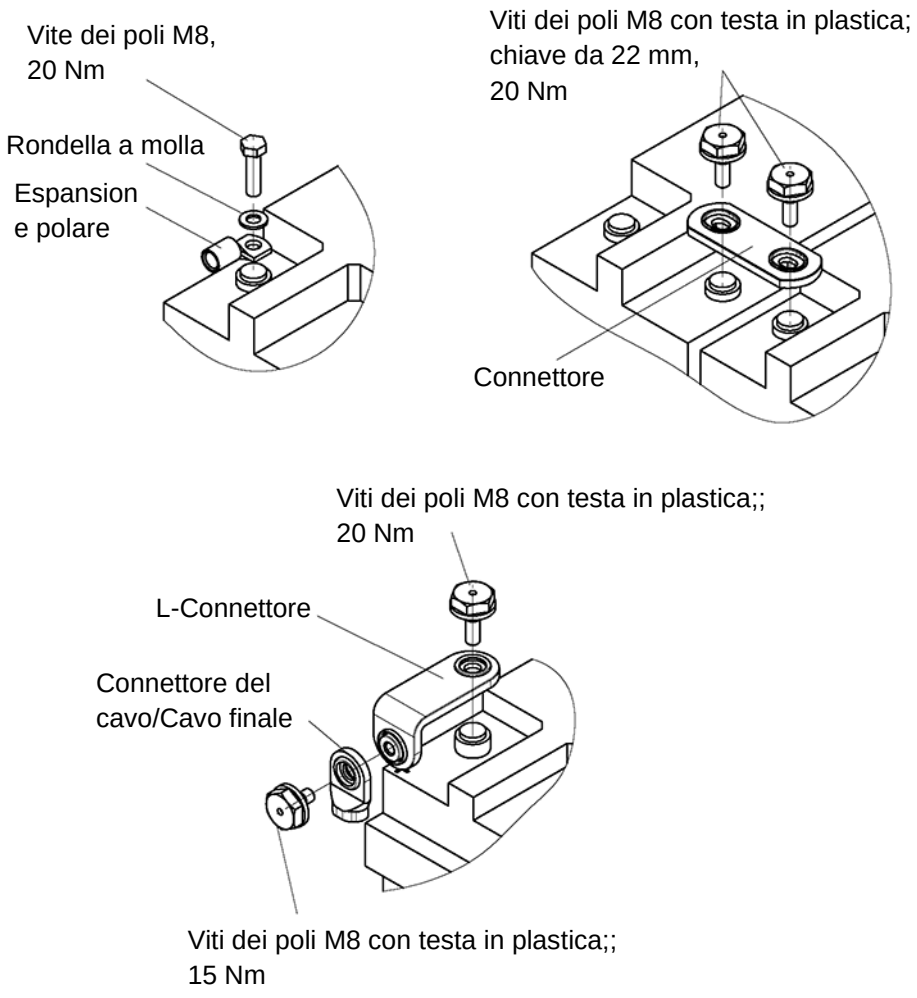
- Chiave dinamometrica con dimensioni adatte per viti M8

1. Allentare le viti dei poli del connettore da sostituire.
2. Rimuovere il connettore difettoso.
3. Installare il nuovo connettore e installare le viti dei poli.

Nota

Sostituire le viti dei poli M8 con testa in plastica con altre nuove, poiché il collegamento a vite è fissato con un adesivo microincapsulato.

Per le connessioni con le viti dei poli M8 senza testa in plastica, le viti possono essere riutilizzate, ma devono essere usate nuove rondelle elastiche.



Risultato: Il connettore difettoso è stato sostituito.

9.2.3. Sostituzione del sensore di temperatura

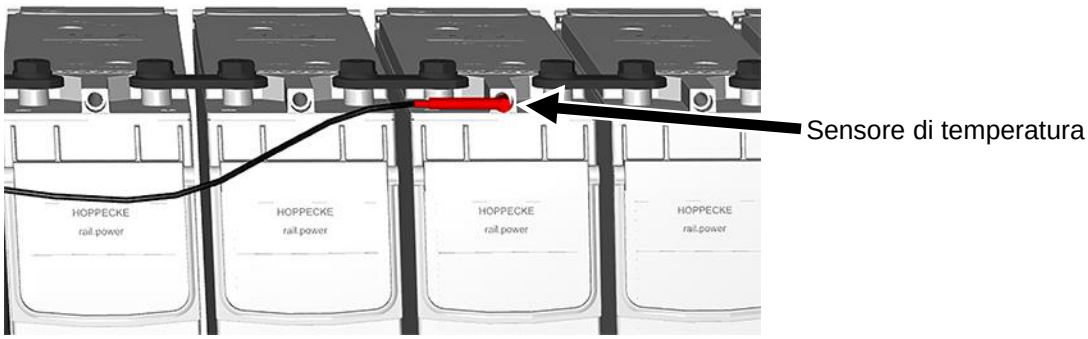
Il sensore di temperatura può essere progettato come un pezzo a T o a L. Di conseguenza, ci sono 2 diverse posizioni di montaggio possibili:

Versione	
Pezzo a T	9.2.3.1 Sensore di temperatura come pezzo a T nel condotto di degassificazione centrale di un blocco a pagina 47.
Pezzo a L	9.2.3.2 Sensore di temperatura come pezzo a L in una vite a palo speciale a pagina 48

9.2.3.1. Sensore di temperatura come pezzo a T nel condotto di degassificazione centrale di un blocco

Obiettivo: Sostituzione di un sensore di temperatura difettoso.

1. Scollegare il connettore Cannon.
2. Rimuovere il sensore di temperatura difettoso.



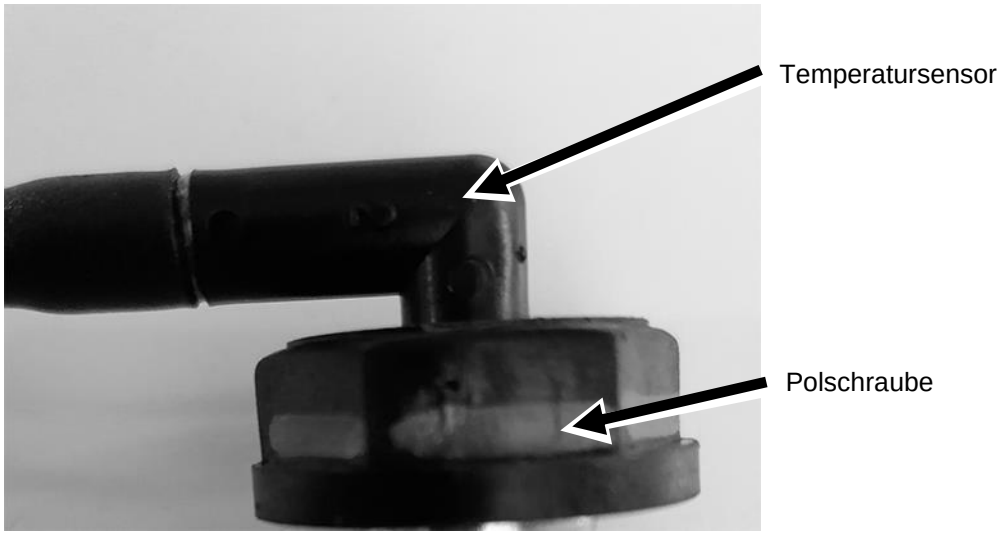
3. Installare un nuovo sensore di temperatura.
4. Ricollegare il connettore Cannon.
5. Controllare la tensione di carica, vedi 9.1.2 Misurazione della tensione di carica a pagina 38.

Risultato: Il sensore di temperatura difettoso è stato sostituito.

9.2.3.2. Sensore di temperatura come pezzo a L in una vite a palo speciale

Obiettivo: Sostituzione di un sensore di temperatura difettoso.

1. Scollegare il connettore Cannon.
2. Rimuovere il sensore di temperatura difettoso estraendolo dalla vite del polo speciale.

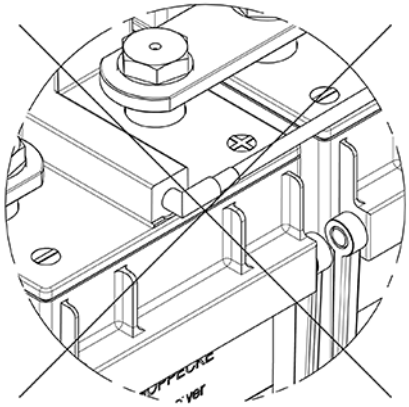


3. Installare il nuovo sensore di temperatura inserendolo nell'apposita vite a palo fornita.
4. Ricollegare il connettore Cannon.
5. Controllare la tensione di carica, vedi 9.1.2 Misurazione della tensione di carica a pagina 38.

Risultato: Il sensore di temperatura difettoso è stato sostituito.

Nota

I sensori di temperatura di tipo L non devono essere montati nel condotto di degassamento centrale di un blocco, perché questo chiuderebbe il degassamento centrale.



10. Fontidi errore

Nota

Osservare le avvertenze di sicurezza, vedi 2 Avvertenze di sicurezzaa pagina 10.

10.1. Capacità troppo bassa

Se la capacità della batteria è troppo bassa, procedere come segue:

Possibile causa	Rimedio
Pali allentati o ossidati	Controllare tutti i collegamenti, sostituire i connettori se necessario (le rondelle a molla devono essere sostituite)
Il sensore di temperatura è difettoso - con conseguenti parametri di carica errati	Controllare il sensore di temperatura se presente

10.2. Resistenzad'isolamento troppo bassa

Quando si mette in funzione una nuova batteria, la resistenza d'isolamento deve essere > 1 MΩ. Essa diminuisce con il tempo di funzionamento (a causa di aerosol dalle batterie, condensa, polveri) e non deve scendere sotto i seguenti valori, in base alla tensione nominale della batteria:

Tensione nominale della batteria	Standard	Resistenza d'isolamento
Sotto 100 V	DIN VDE 0119-206-4	10 kΩ
Tra 100 V e 120 V	DIN EN 50272 parte 2	100 Ω per Volt di tensione nominale
Sopra 120 V, ossia a partire da 100 celle	DIN EN 62485-3 09/2015	Numero di celle x Tensione nominale 1,2V x 500 Ω /V

Se questo valore minimo non viene raggiunto, può scattare un eventuale dispositivo di controllo dell'isolamento del veicolo, può verificarsi un aumento indesiderato della scarica e una perdita di prestazioni della batteria.

Se la resistenza di isolamento è troppo bassa, le correnti di dispersione possono ridurre la capacità disponibile. Questo può anche portare a tensioni diverse tra le celle. Una pulizia regolare previene queste correnti di dispersione.

Possibile causa	Rimedio
Impurità	Pulire
Celle/blocchi non ermetici	Eliminare la causa della perdita, sostituire la cella/il blocco se necessario

10.3. Nessuna tensione della batteria

Se non è possibile misurare la tensione sulla batteria, procedere come segue:

Possibile causa	Rimedio
Connettore della batteria non inserito	Inserire il connettore della batteria
Connettore della batteria difettoso	Sostituire il connettore della batteria
Rottura del cavo	Sostituire il cavo
Connettore della cella difettoso	Sostituire il connettore della cella (le rondelle a molla devono essere sostituite)

10.4. Malfunzionamento del sensore di temperatura

Se il sensore di temperatura non fornisce valori di temperatura plausibili nell'intervallo sotto i -50 °C o sopra gli 80 °C, procedere come segue:

Possibile causa	Rimedio
Sensore di temperatura difettoso	Sostituire il sensore di temperatura
Spina difettosa	Sostituire la spina
Spina non inserita	Inserire la spina
Rottura del cavo	Sostituire il cavo

11. Smontaggio/montaggio dei blocchi e delle celle rail | power AGM e accessori

Obiettivo: I blocchi/le celle rail | power AGM vengono scambiati.

PERICOLO!

Accedendo al sistema della batteria, a causa della sua struttura, può verificarsi un contatto con bordi taglienti e/o componenti sotto tensione.

Esiste un pericolo immediato ad alto rischio che può causare la morte o lesioni gravi, se non evitato.

Misure da adottare per evitare l'insorgere di pericoli:

- Prestare massima attenzione e cautela durante qualsiasi tipo di intervento sulle batterie.
- Indossare dispositivi di protezione individuale, vedi 2.2 Dispositivi di protezione individuale a pagina 14.

PERICOLO!

Le connessioni allentate sulle viti dei poli possono diventare molto calde e causare accensioni o esplosioni.

Usare ogni vite e rondella solo una volta.

- Per prima cosa, stringere le viti dei poli solo a mano.
- Allineare nuovamente le batterie e i connettori, se necessario.
- Quindi stringere le viti dei poli con la coppia prescritta.

Nota

Osservare le istruzioni per lo smontaggio, vedi 2.1.7 Indicazioni per lo smontaggio a pagina 14.

Nota

- Spegnere tutte le utenze e i caricatori dal sistema della batteria prima di iniziare i lavori di manutenzione.
- Una batteria ha sempre una tensione ai morsetti.
- Non mettere a terra o cortocircuitare una batteria.
- Le batterie e i relativi vani sono molto pesanti. Trasportare i portabatterie con un numero sufficiente di persone o usare mezzi di sollevamento e mezzi di trasporto adeguati.

Nota

Avete stabilito l'accesso al sistema della batteria.

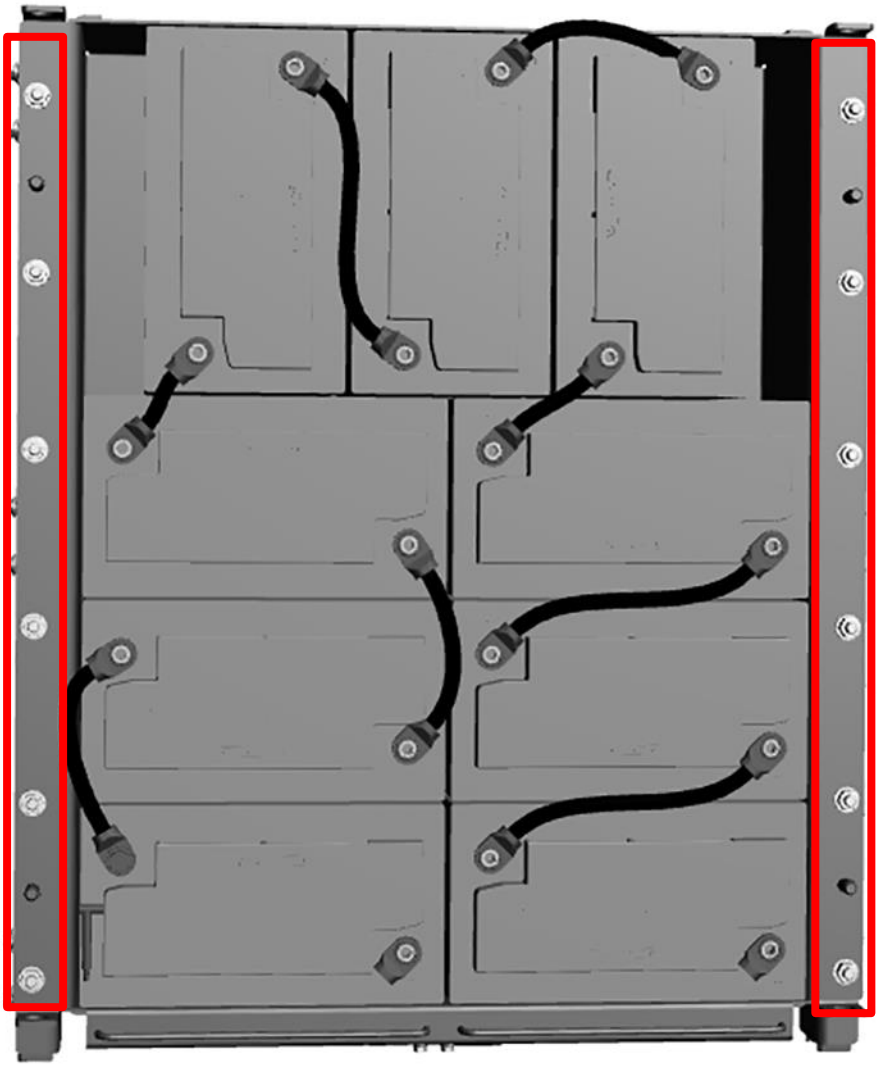
Nota

Nella seguente descrizione, lo smontaggio/assemblaggio di blocchi/celle AGM di potenza su rotaia viene spiegato utilizzando uno speciale trogolo per batterie come esempio. In pratica, si devono usare i disegni di costruzione validi e specifici del progetto.

Strumenti necessari:

- Chiave dinamometrica con dimensioni corrispondenti

1. Spegnere tutti i caricabatterie e le utenze del veicolo. Se presente, scollegare la batteria dal sistema elettrico del veicolo e dal caricabatterie usando l'interruttore di isolamento corrispondente.
2. Allentare le viti che collegano il trogolo al contenitore.



3. Sollevare il trogolo dal veicolo e metterlo su una superficie sicura.
4. Allentare e rimuovere il connettore/cavo della cella.
5. Se presente, smontare il sensore di temperatura.
6. Estrarre celle / blocchi.
7. Smaltire le singole parti separatamente.
8. Pulire il trogolo o il contenitore.

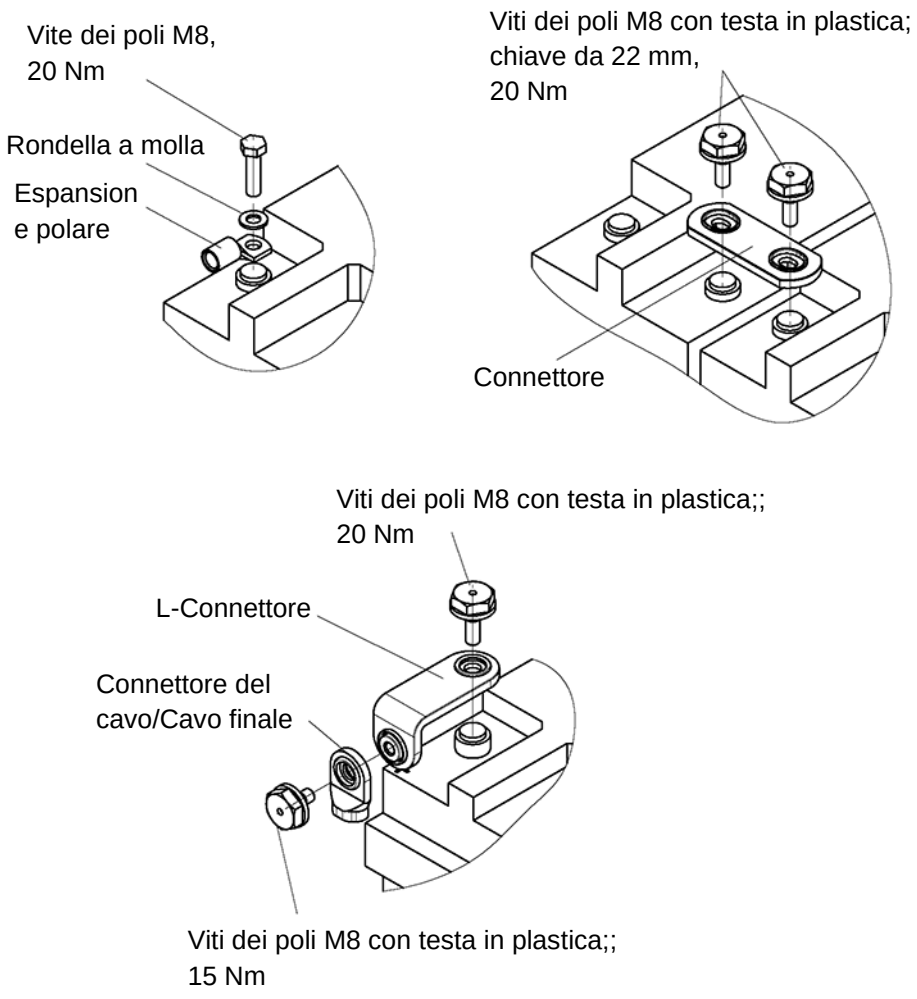
9. Montare i nuovi blocchi / celle nel trogolo / contenitore utilizzando il kit di sostituzione appropriato.

10. Rimontare il connettore/cavo della cella.

Nota

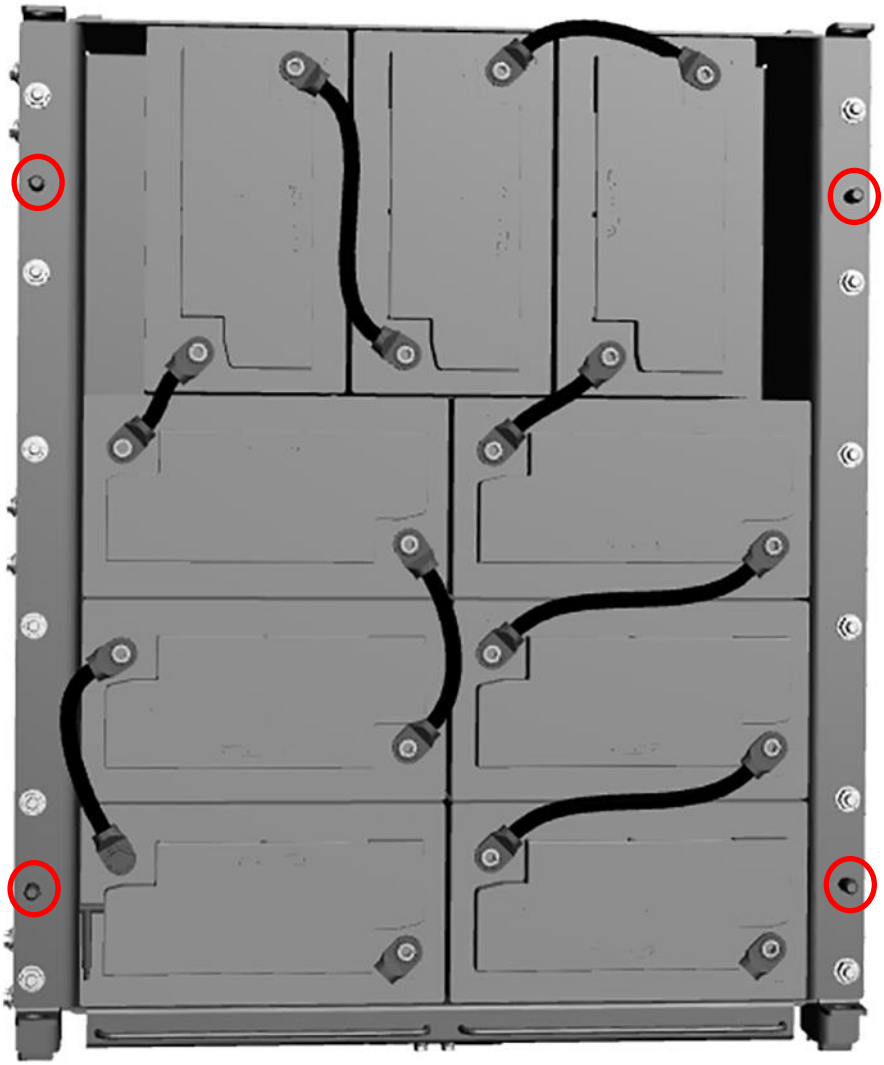
Sostituire le viti dei poli M8 con testa in plastica con altre nuove, poiché il collegamento a vite è fissato con un adesivo microincapsulato.

Per le connessioni con le viti dei poli M8 senza testa in plastica, le viti possono essere riutilizzate, ma devono essere usate nuove rondelle elastiche.

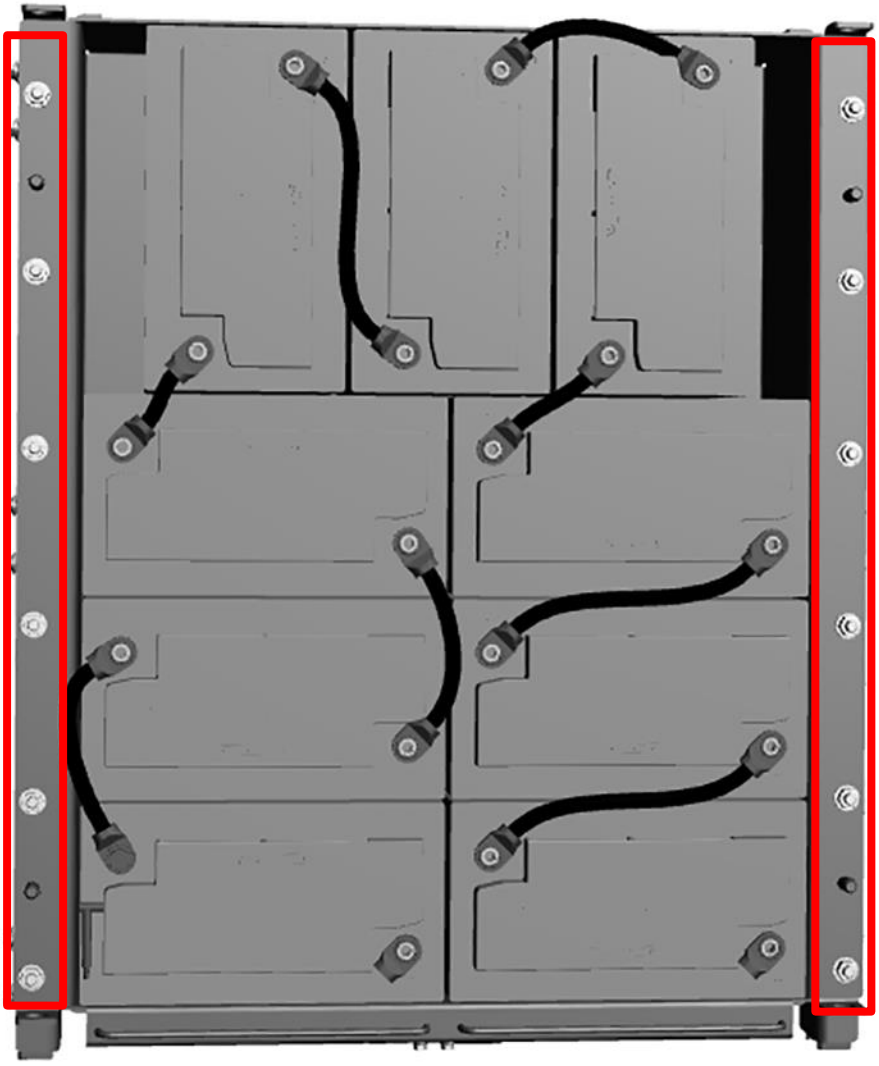


12.Se presente, montare nuovamente il sensore di temperatura.

13.Sollevare il trogolo nel veicolo, facendo attenzione ai perni di guida.



14. Stringere di nuovo le viti del trogolo.



15. Controllare il funzionamento della batteria secondo le istruzioni di prova nel documento separato: PVE 10-20-General-00_Battery_Tray_rev<Versionsnummer>.pdf

16. Riassemblare il sistema della batteria.

17. Accendere i caricabatterie e i consumatori di nuovo. Se presente, riaccendere l'interruttore.

Risultato: I blocchi/celle rail | power AGM sono stati sostituiti.

12. Smaltimento

Nota

Osservare le avvertenze di sicurezza, vedi Avvertenze di sicurezza a pagina 10.

Nota

Le batterie usate con questo simbolo sono beni economici riciclabili e devono essere immesse nel processo di riciclaggio.

Utilizzare il sistema di riciclaggio HOPPECKE. Le batterie usate vengono raccolte e riciclate. Contattare il servizio di assistenza HOPPECKE per ulteriori informazioni.

Nota

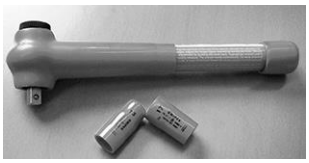
Smaltire le batterie al piombo-acido che non vengono riciclate come rifiuti pericolosi in conformità con tutti i regolamenti.

13. Appendice

13.1. Strumenti aggiuntivi

Qui di seguito sono elencati gli strumenti aggiuntivi per la manutenzione e l'assistenza:

Strumento	Descrizione
	Misuratore/multimetro di tensione (L'immagine mostra un esempio)
	Misuratore dell'isolamento: Fluke 1507 (HOPPECKE mat. nr.: 4141201237)
	Pinza amperometrica DC (L'immagine mostra un esempio)
	Caricatore/scaricatore (L'immagine mostra un esempio)
	Termometro a contatto (L'immagine mostra un esempio)

	Chiave dinamometrica completamente isolata (HOPPECKE mat. nr.: 4142500121)

13.2. Registro di manutenzione

Nota

Come prova nel caso di richiesta di garanzia, registrare le attività e i valori misurati nel registro di manutenzione.

Numero di serie del sistema di batterie:

_____

Numero del treno: _____

Data di messa in servizio: _____

13.2.1. Intervallo di manutenzione semestrale

13.2.1.1. Manutenzione - Ispezione visiva dell'intero sistema della batteria

Intervallo (anni)	Ispezione visiva - Fatto (segno di spunta)	Data	Esaminatore (nome)
0,5			
1			
1,5			
2			
2,5			
3			
3,5			
4			
4,5			
5			
5,5			

13.2.2. Intervallo di manutenzione annuale

13.2.2.1. Manutenzione - Misurazione della tensione di carica

Intervallo (anni)	Tensione [V]	Corrente [A]	Temperatura [°C]	Data	Esaminatore (nome)
1					
2					
3					
4					
5					

13.2.2.2. Manutenzione - Pulizia

Intervallo (anni)	Pulizia - Fatto (segno di spunta)	Data	Esaminatore (nome)
1			
2			
3			
4			
5			

13.2.2.3. Manutenzione - Misurazione della resistenza d'isolamento

Intervallo (anni)	Resistenza d'isolamento [Ω]	Data	Esaminatore (nome)
1			
2			
3			
4			
5			

13.2.3. Intervallo di manutenzione ogni 4 anni

13.2.3.1. Manutenzione - Misurazione della tensione delle singole celle/blocchi rail | power AGM

Celle/Blocco nr.	Tensione a riposo [V]
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
*	

*se sono installate più di 20 celle/blocchi, estendere la tabella di conseguenza

Data: _____ Esaminatore: _____