

Alternatori Sincroni

Linea AW10

Manuale di Installazione, Operazione e Manutenzione





Manuale di Installazione, Operazione e Manutenzione

Modello: AW10

Documento: 18931255

Lingua: Italiano

Revisione: 00

Settembre 2025

Gentile cliente,

Grazie per aver acquistato l'alternatore WEG. Si tratta di un prodotto sviluppato con livelli di qualità ed efficienza che garantiscono eccellenti prestazioni.

L'energia elettrica svolge un ruolo estremamente importante nel comfort e nel benessere dell'umanità. Poiché l'alternatore è il responsabile della generazione di tale energia, deve essere identificato e trattato come una macchina, le cui caratteristiche richiedono particolari attenzioni, comprese le fasi di immagazzinamento, installazione, funzionamento e manutenzione.

Tutti gli sforzi sono stati compiuti per garantire che le informazioni contenute in questo manuale siano precise in relazione alle configurazioni e all'utilizzo dell'alternatore.

Pertanto, si raccomanda un'attenta lettura di questo manuale prima di installare, utilizzare o effettuare la manutenzione dell'alternatore, al fine di garantire un funzionamento sicuro e continuo dell'apparecchiatura e assicurare la vostra sicurezza e quella delle vostre installazioni. In caso di ulteriori dubbi, consultare la WEG. Conservare sempre questo manuale vicino all'alternatore, in modo che possa essere consultato ogni volta che necessario.



ATTENZIONE

1. È indispensabile seguire le procedure contenute in questo manuale affinché la garanzia sia valida;
2. Le procedure di installazione, utilizzo e manutenzione dell'alternatore devono essere eseguite da personale qualificato.



NOTE

1. La riproduzione totale o parziale delle informazioni contenute in questo manuale è consentita purché la fonte venga citata;
2. Qualora questo manuale venga smarrito, una copia elettronica può essere ottenuta sul sito www.weg.net oppure una nuova copia cartacea può essere richiesta a WEG.

WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.

INDICE

1	INTRODUZIONE	11
1.1	AVVERTENZE DI SICUREZZA NEL MANUALE	11
1.2	NOMENCLATURA	12
2	ISTRUZIONI GENERALI	13
2.1	PERSONALE QUALIFICATO	13
2.2	ISTRUZIONI DI SICUREZZA	13
2.3	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)	13
2.4	NORME	13
2.5	CARATTERISTICHE AMBIENTALI	13
2.5.1	Ambienti severi e/o marini	13
2.6	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO	14
3	RICEZIONE, STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE	15
3.1	RICEZIONE	15
3.2	MOVIMENTAZIONE	15
3.3	STOCCAGGIO	15
3.3.1	Stoccaggio in ambiente protetto	16
3.3.2	Stoccaggio in ambiente non coperto	16
3.3.3	Stoccaggio a lungo termine	16
3.3.3.1	Luogo di stoccaggio	16
3.3.3.1.1	Stoccaggio in ambiente protetto	16
3.3.3.1.2	Stoccaggio in ambiente non coperto	16
3.3.3.2	Parti separate	16
3.3.3.3	Resistenze di riscaldamento	17
3.3.3.4	Resistenza di isolamento	17
3.3.3.5	Superfici lavorate esposte	17
3.3.3.6	Cuscinetti	17
3.3.3.6.1	Cuscinetti schermati	17
3.3.3.7	Cuscinetto di derivazione	17
3.3.3.8	Ispezioni e registrazioni durante lo stoccaggio	17
3.3.3.9	Piano di manutenzione durante lo stoccaggio	18
3.3.3.10	Preparazione all'avviamento	18
3.3.3.10.1	Pulizia	18
3.3.3.10.2	Verifica della resistenza di isolamento	18
3.3.3.10.3	Altri	18
4	INSTALLAZIONE	19
4.1	LUOGO DI INSTALLAZIONE	19
4.2	SENSO DI ROTAZIONE	19
4.3	GRADO DI PROTEZIONE	19
4.4	REFRIGERAZIONE	19
4.4.1	Rimozione della protezione della flangia	19
4.5	RESISTENZA DI ISOLAMENTO	20
4.5.1	Istruzioni di sicurezza	20
4.5.2	Considerazioni generali	20
4.5.3	Misura sugli avvolgimenti dello statore	20
4.5.4	Misura sugli avvolgimenti del rotore, eccitatrice e accessori	20
4.5.5	Resistenza minima di isolamento	21
4.5.6	Valutazione e preservazione degli avvolgimenti	21
4.5.7	Conversione dei valori misurati	21
4.6	PROTEZIONE	21
4.6.1	Protezione termica	21
4.6.1.1	Limiti di temperatura per gli avvolgimenti	22
4.6.1.2	Protezione termica dei cuscinetti	22
4.6.1.3	Temperature di allarme e di spegnimento	22
4.6.2	Riscaldatore anticondensa	22
4.6.3	Protezione del regolatore di tensione	23
4.6.4	Protezione dei diodi	23
4.6.5	Protezione contro la sottofrequenza	23
4.6.6	Mantenimento della corrente di cortocircuito (solo per bobina ausiliaria e PMG)	23
4.7	REGOLATORE DI TENSIONE	23
4.8	CARATTERISTICHE ELETTRICHE	23

4.8.1	Collegamenti elettrici.....	23
4.8.1.1	Collegamento principale.....	23
4.8.1.1.1	Connessione dei cavi.....	24
4.8.1.2	Messa a terra	24
4.8.1.3	Collegamenti del regolatore di tensione	24
4.8.1.4	Identificazione dei terminali	24
4.8.2	Schemi di collegamento.....	25
4.8.2.1	Alternatori trifase - 12 terminali.....	25
4.8.2.2	Alternatori trifase – 6 terminali.....	26
4.8.2.3	Alternatori trifase con collegamento monofase – 12 terminali	27
4.8.2.4	Collegamenti elettrici del regolatore di tensione	27
4.8.3	Schemi di collegamento degli accessori	28
4.8.4	Termostati statore	28
4.8.4.1	Termostati cuscinetti.....	28
4.8.4.2	Termoresistenza statore.....	28
4.8.4.3	Termoresistenza cuscinetti	28
4.8.4.4	Resistenze anticondensa	28
4.9	ASPETTI MECCANICI	29
4.9.1	Basi e fondazioni.....	29
4.9.2	Allineamento e livellamento	29
4.9.2.1	Alternatori con doppi cuscinetti (B35T o B3T)	29
4.9.2.2	Alternatori con cuscinetto singolo (B15T)	29
4.9.2.3	Rotazione del rotore	30
4.9.2.4	Alternatori con doppi cuscinetti (B35T / B3T)	30
4.9.2.4.1	Accoppiamento diretto	30
4.9.2.4.2	Accoppiamento con pulegge e cinghie	30
4.9.2.5	Alternatore con cuscinetto singolo (B15T).....	30
4.9.2.5.1	Dimensione “G”	30
4.9.2.5.2	Variazione della dimensione G	31
4.10	NOTA GENERALE DI INSTALLAZIONE.....	31
5	MESSA IN SERVIZIO	32
5.1	ESAME PRELIMINARE.....	32
5.2	AVVIAMENTO INIZIALE	32
5.3	FUNZIONAMENTO	32
5.4	REGOLAZIONE DEI TRIMPOT.....	32
5.5	ARRESTO	33
5.6	ALTERNATORI IN PARALLELO	33
5.6.1	Tra loro e/o con la rete elettrica	33
6	MANUTENZIONE.....	34
6.1	MISURE DI SICUREZZA.....	34
6.2	GRUPPI ELETTROGENI DI EMERGENZA	34
6.3	PULIZIA	34
6.4	RUMORE.....	34
6.5	VIBRAZIONI	34
6.6	CUSCINETTO	34
6.6.1	Sostituzione del cuscinetto.....	34
6.6.1.1	Alternatore con supporto singolo – B15T	34
6.6.1.2	Alternatore con doppio cuscinetto – B35T	34
6.6.1.3	Sostituzione dei cuscinetti	35
6.7	MANUTENZIONE DELL'ECCITATORE.....	35
6.7.1	Eccitatore	35
6.7.2	Test sui moduli diodi	35
6.7.3	Sostituzione dei moduli diodi.....	35
6.7.4	Test del varistore.....	36
6.7.5	Sostituzione del varistore	36
6.8	FLUSSO D'ARIA	36
6.9	ISPEZIONE COMPLETA.....	36
6.10	SMONTAGGIO, MONTAGGIO E LISTA DEI PEZZI – AW10 160 E 180	37
6.10.1	Smontaggio.....	37
6.10.2	Montaggio	37
6.11	COPPIA DI SERRAGGIO PER VITI IN COMPONENTI POLIMERICI.....	37
6.12	SMONTAGGIO DEL ROTORE DELL'ECCITATRICE AW10	38
6.12.1	Procedura per la rimozione del rotore dell'eccitatrice.....	38
6.13	REGOLAZIONE DELLA POSIZIONE DEI PIEDI.....	38
6.14	PIANO DI MANUTENZIONE	38

7	DIAGNOSI DEI GUASTI	39
8	INFORMAZIONI AMBIENTALI	40
8.1	IMBALLAGGIO.....	40
8.2	PRODOTTO.....	40
8.3	RIFIUTI PERICOLOSI.....	40
9	ASSISTENZA TECNICA	40
10	DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ	41
11	GARANZIA.....	43

1 INTRODUZIONE

Questo manuale ha come obiettivo quello di trattare gli alternatori della linea AW10. Alternatori con caratteristiche speciali possono essere forniti con documenti specifici (disegni, schemi di collegamento, curve caratteristiche ecc.). Tali documenti devono essere attentamente analizzati insieme a questo manuale, prima dell'installazione, dell'utilizzo o della manutenzione dell'alternatore.

Tutte le procedure e le norme contenute in questo manuale devono essere rispettate per garantire il corretto funzionamento dell'alternatore e la sicurezza del personale coinvolto nella sua operazione. L'osservanza di tali procedure è altrettanto importante per garantire la validità della garanzia dell'alternatore. Pertanto, si raccomanda la lettura attenta di questo manuale prima di installare e utilizzare l'alternatore. In caso di dubbi, consultare la WEG.



ATTENZIONE

Quando si sostituiscono i componenti menzionati in questo manuale, occorre osservare la data di fabbricazione dell'alternatore in relazione alla data di revisione del manuale.

1.1 AVVERTENZE DI SICUREZZA NEL MANUALE

Le seguenti avvertenze di sicurezza sono utilizzate in questo manuale:



PERICOLO

La mancata osservanza delle procedure raccomandate in questa avvertenza può causare gravi danni materiali, lesioni gravi o morte.



ATTENZIONE

La mancata osservanza delle procedure raccomandate in questo avviso può causare danni materiali.



NOTA

Il testo di questa avvertenza ha l'obiettivo di fornire informazioni importanti per la corretta comprensione e il funzionamento adeguato del prodotto.

1.2 NOMENCLATURA

BR 160 S 1 - B 1

TENSIONE

BR -12 morsetti (standard) -480/240V - 460/230V - 440/220V - 416/208V - 380/190V (60 Hz)
400/200V - 380/190V (50Hz)

A -12 morsetti (standard) - 480/240V - 460/230V - 440/220V - 416/208V - 380/190V (60 Hz)
440/220V - 415/208V - 400/200V - 380/190V (50Hz)

F - 6 morsetti - 600V/60Hz

N - 6 morsetti - 600V/50Hz

R - 6 morsetti - 690V/60Hz

S - 6 morsetti - 690V/50Hz

Z – Altre tensioni

STRUTTURA IEC

160 - Struttura 160

180 – Struttura 180

CARATTERISTICA DI ECCITAZIONE

S - Alternatore senza spazzola senza bobina ausiliaria e senza eccitatore ausiliario
(standard)

I - Alternatore senza spazzola con bobina ausiliaria

P - Alternatore senza spazzola con eccitatore ausiliario (PMG)

GRADO DI ISOLAMENTO

1 - Grado 1 - (standard)

2 - Grado 2 - Navale

3 - Grado 3 – Ambienti aggressivi

CODICE COMPLEMENTARE

Codice relativo alla potenza (pacchetto) dell'alternatore

QUANTITÀ DI CUSCINETTI

1 - Cuscinetto semplice

2 - Cuscinetto doppio

2 ISTRUZIONI GENERALI

I professionisti che lavorano con impianti elettrici, sia in fase di montaggio, che di esercizio o manutenzione, devono essere costantemente informati e aggiornati in merito alle norme e prescrizioni di sicurezza che regolano tali attività e sono tenuti ad osservarle scrupolosamente. Prima di iniziare qualsiasi lavoro, è responsabilità del responsabile accertarsi che tutto sia stato debitamente verificato, avvertire gli operatori sui pericoli inerenti al compito da eseguire e utilizzare dispositivi di protezione individuale adeguati ai rischi meccanici ed elettrici. Alternatori di questo tipo, se applicati in modo improprio o mal mantenuti, oppure se maneggiati da personale non addestrato, possono causare gravi danni a persone e/o beni. Pertanto, si raccomanda che tali attività siano sempre eseguite da personale qualificato.

2.1 PERSONALE QUALIFICATO

Sono considerati personale qualificato quei professionisti che, in funzione della loro formazione, esperienza, livello di istruzione, conoscenza delle norme applicabili, specifiche, norme di sicurezza, prevenzione degli infortuni e conoscenza delle condizioni operative, siano stati autorizzati dai responsabili all'esecuzione dei lavori necessari e siano in grado di riconoscere ed evitare possibili pericoli.

Tali persone addestrate devono inoltre conoscere le procedure di primo soccorso ed essere in grado di prestarle, se necessario.

Si presume che tutte le attività di collaudo, manutenzione e riparazione vengano eseguite esclusivamente da personale qualificato.

2.2 ISTRUZIONI DI SICUREZZA



PERICOLO

Durante il funzionamento, questo apparecchio presenta parti in tensione o rotanti esposte, che possono raggiungere alte tensioni o alte temperature. Pertanto, l'uso con cassette di derivazione aperte, accoppiamenti non protetti o un maneggio improprio, senza rispettare le norme di esercizio, può provocare gravi incidenti personali e danni materiali.

I responsabili della sicurezza dell'impianto devono assicurare che:

- Solo personale qualificato esegua l'installazione e l'esercizio dell'apparecchiatura;
- Tale personale disponga di questo manuale e della restante documentazione fornita con l'alternatore, ed esegua le attività attenendosi rigorosamente alle istruzioni di servizio, alle norme applicabili e alla documentazione dei prodotti specifici.

Il mancato rispetto delle norme di installazione e sicurezza può invalidare la garanzia.

Attrezzature antincendio e avvisi di pronto soccorso devono essere disponibili in luoghi facilmente accessibili e chiaramente visibili.

Occorre inoltre osservare:

- Tutti i dati tecnici sulle applicazioni consentite (condizioni di esercizio, collegamenti e ambiente di installazione) contenuti nel catalogo, nella documentazione applicativa, nelle istruzioni operative, nei manuali e in altri documenti;
- Le prescrizioni specifiche e le condizioni del luogo di installazione;
- L'utilizzo di utensili e attrezzature adeguate per la movimentazione e il trasporto;
- Che i dispositivi di protezione dei singoli componenti vengano rimossi prima dell'installazione.

I pezzi di ricambio devono essere immagazzinati in un ambiente privo di vibrazioni, evitando cadute e assicurando protezione contro agenti aggressivi e/o che possano compromettere la sicurezza delle persone.

2.3 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)

Il minimo di dispositivi di protezione individuale raccomandati per l'installazione, la movimentazione e la manutenzione dei gruppi elettrogeni comprende: occhiali di protezione, protezioni auricolari, elmetto di sicurezza, calzature di sicurezza, guanti e indumenti protettivi adeguati contro i rischi elettrici e meccanici.

2.4 NORME

Gli alternatori sono specificati, progettati, costruiti e collaudati in conformità alle seguenti norme:

Tabella 2.1: Norme applicabili

	IEC	NBR	ISO	NEMA
Specifiche	60034-1	5117		MG1-32-33
Dimensioni	60072	5432		
Prove	60034-4	5052		
Gradi di protezione	60034-5	9884		
Raffreddamento	60034-6	5110		
Montaggio	60034-7	5031		
Rumorosità	60034-9	5117		
Vibrazioni	60034-14		8528-9	

2.5 CARATTERISTICHE AMBIENTALI

In conformità a IEC 60034.1 e ABNT 5117, le condizioni ambientali di funzionamento per le quali gli alternatori sono stati progettati sono le seguenti:

1. Temperatura ambiente: -15°C a $+40^{\circ}\text{C}$;
2. Altitudine (s.l.m.): fino a 1000 m;
3. Ambiente privo di agenti aggressivi, come salsedine, prodotti chimici ecc.;
4. Ambiente conforme al grado di protezione dell'alternatore.

Condizioni ambientali speciali sono riportate sulla targhetta di identificazione e nella scheda tecnica specifica dell'alternatore.

2.5.1 Ambienti severi e/o marini

L'alternatore standard industriale non deve essere utilizzato in ambienti severi, poiché tale condizione è soggetta ad agenti atmosferici che possono provocare corrosione delle parti meccaniche e ridurre la resistenza di isolamento degli avvolgimenti, causando di conseguenza il guasto dell'alternatore. In tali situazioni, WEG non si assume alcuna responsabilità per danni che possano verificarsi all'alternatore, e il prodotto risulta privo di garanzia secondo i termini della stessa.

**NOTA**

Alternatori applicati in ambienti severi devono essere dotati di protezioni supplementari contro la corrosione e l'isolamento ridotto, garantendo, quando richiesto, le prestazioni del prodotto. Si considera ambiente severo: ambiente marino o con alta concentrazione salina e/o elevata umidità, materiali in sospensione con potenziale abrasivo, applicazioni navali e ambienti con forte variazione di temperatura. In tali casi, consultare WEG per la corretta specificazione dell'alternatore in base all'applicazione richiesta.

2.6 CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

Affinché il periodo di garanzia del prodotto sia valido, l'alternatore deve funzionare in conformità ai dati nominali, rispettando le norme e i codici applicabili, oltre alle informazioni contenute in questo manuale.

3 RICEZIONE, STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE

3.1 RICEZIONE

Tutti gli alternatori forniti sono testati e consegnati in perfette condizioni di funzionamento. Le superfici lavorate sono protette contro la corrosione. L'imballaggio deve essere controllato immediatamente al momento della ricezione per verificare che non abbia subito danni durante il trasporto.



ATTENZIONE

Eventuali danni devono essere fotografati, documentati e comunicati immediatamente al trasportatore, all'assicurazione e a WEG. La mancata comunicazione comporterà la perdita della garanzia.



ATTENZIONE

I componenti forniti in imballaggi supplementari devono essere controllati al momento della ricezione.

- Durante il sollevamento dell'imballo, devono essere rispettati i punti corretti di sollevamento, il peso indicato nella documentazione e/o sulla targhetta, nonché la capacità e l'efficienza dei dispositivi di sollevamento;
- Gli alternatori imballati in casse di legno devono essere sempre sollevati tramite i propri golfari di sospensione o mediante carrello elevatore idoneo, senza mai utilizzare l'imballo in legno per il sollevamento;
- L'imballo non deve mai essere rovesciato. Deve essere posizionato con cura sul pavimento (senza causare impatti) per evitare danni ai cuscinetti;
- Non rimuovere il grasso protettivo anticorrosione dall'estremità dell'albero, dai dischi di accoppiamento e dalla flangia, né i tappi che chiudono i fori della cassetta morsettiera;
- ali protezioni devono rimanere fino al montaggio finale. Dopo il disimballo, deve essere eseguita un'ispezione visiva completa dell'alternatore;
- Il sistema di bloccaggio dell'albero deve essere rimosso solo immediatamente prima dell'installazione e conservato in luogo sicuro per futuri trasporti dell'alternatore.

3.2 MOVIMENTAZIONE

- La posizione 1 della Figura 3.1 rappresenta il metodo corretto per movimentare gli alternatori, mentre le posizioni 2 e 3 rappresentano i metodi scorretti.
- L'alternatore è progettato con golfari di sospensione per il sollevamento. Questi golfari sono dimensionati esclusivamente per il sollevamento dell'alternatore; non sono ammesse carichi aggiuntivi;
- Cavi e dispositivi di sollevamento devono essere idonei.

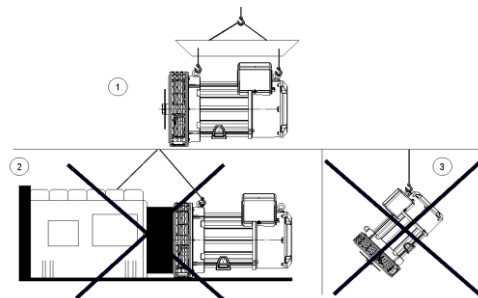


Figura 3.1: Movimentazione dell'alternatore



NOTE

- Rispettare il peso indicato.
- Non sollevare né appoggiare l'alternatore sul pavimento in modo brusco, per evitare danni ai cuscinetti.
- Per sollevare l'alternatore, utilizzare esclusivamente i golfari fissati su di esso. Se necessario, impiegare una trave di sostegno per proteggere le parti dell'alternatore.
- I golfari di coperchi, cuscinetti, cassette morsetti ecc. sono previsti solo per il maneggio di tali componenti.
- Non utilizzare mai l'albero per sollevare l'alternatore.
- Per movimentare l'alternatore, l'albero deve essere bloccato con il dispositivo fornito insieme alla macchina.
- Dopo la rimozione del dispositivo di sicurezza sul lato anteriore, durante il sollevamento l'alternatore non deve essere inclinato con la parte frontale rivolta verso il basso, altrimenti il rotore potrebbe spostarsi.
- Trasportare l'alternatore in posizione orizzontale, senza inclinazioni.
- Trasportare sempre l'alternatore utilizzando entrambi i golfari di sospensione.



ATTENZIONE

Cavi d'acciaio, grilli e attrezzature di sollevamento devono essere idonei e in grado di sostenere il peso dell'alternatore, evitando incidenti, danni alla macchina o lesioni personali. Durante qualsiasi operazione di sollevamento, è vietata la presenza di persone sotto il carico.

3.3 STOCCAGGIO

Eventuali danni alla verniciatura o alla protezione anticorrosiva delle parti lavorate devono essere ritoccati.



ATTENZIONE

Durante lo stoccaggio, le resistenze di riscaldamento (se presenti) devono rimanere alimentate per evitare condensa d'acqua all'interno dell'alternatore.

3.3.1 Stoccaggio in ambiente protetto

Se l'alternatore non viene installato immediatamente dopo il ricevimento, deve rimanere nel suo imballo ed essere stoccato in un luogo protetto dall'umidità, vapori, sbalzi termici rapidi, roditori, insetti e altri agenti che possano danneggiare la macchina. Per evitare danni ai cuscinetti, l'alternatore deve essere stoccato in luoghi privi di vibrazioni.

3.3.2 Stoccaggio in ambiente non coperto

L'alternatore deve essere stoccato in un luogo asciutto, privo di allagamenti e vibrazioni.

Riparare tutti i danni all'imballo prima di stoccare l'alternatore, operazione necessaria per garantire condizioni adeguate di conservazione.

Posizionare l'alternatore su piattaforme o basamenti che garantiscano protezione dall'umidità del suolo ed evitino che esso affondi nel terreno. Deve essere assicurata la libera circolazione d'aria sotto l'alternatore.

Il telo o la copertura utilizzata per proteggere l'alternatore dalle intemperie non deve entrare in contatto con le sue superfici. Per garantire la libera circolazione dell'aria tra l'alternatore e tali coperture, inserire dei cunei in legno come distanziatori.

3.3.3 Stoccaggio a lungo termine

Quando l'alternatore è stoccato, gli spazi vuoti al suo interno, nei cuscinetti, nel cassetto di derivazione e negli avvolgimenti, rimangono esposti all'umidità dell'aria, che può condensarsi. A seconda del tipo e del grado di contaminazione dell'aria, sostanze aggressive possono penetrare in questi spazi vuoti.

Come conseguenza, dopo un periodo prolungato di stoccaggio, la resistenza di isolamento dell'avvolgimento può ridursi a valori inferiori ai limiti consentiti. Componenti interni, come i cuscinetti, possono ossidarsi e la lubrificazione del grasso può risultare compromessa.

Tutte queste influenze aumentano il rischio di danni prima della messa in servizio dell'alternatore.



ATTENZIONE

Per evitare la perdita della garanzia dell'alternatore, deve essere assicurato che tutte le misure preventive descritte in questo manuale vengano seguite e registrate.

Le seguenti istruzioni si applicano ad alternatori stoccati per lunghi periodi e/o fuori servizio per due mesi o più.

3.3.3.1 Luogo di stoccaggio

Per assicurare le migliori condizioni di stoccaggio a lungo termine dell'alternatore per periodi prolungati, il luogo scelto deve rispettare rigorosamente i criteri descritti di seguito.

3.3.3.1.1 Stoccaggio in ambiente protetto

- L'ambiente deve essere chiuso e coperto;
- Il luogo deve essere protetto da umidità, vapori, agenti aggressivi, roditori e insetti;
- Non devono essere presenti gas corrosivi, come cloro, anidride solforosa o acidi;
- L'ambiente deve essere privo di vibrazioni continue o intermittenti;
- L'ambiente deve essere dotato di sistema di ventilazione con filtro dell'aria;
- Temperatura ambiente compresa tra 5°C e 60°C, senza brusche variazioni di temperatura;
- Umidità relativa dell'aria < 50%;

- Prevenzione contro depositi di sporco e polvere;
- Sistema di rilevazione incendi;
- Disponibilità di alimentazione elettrica per alimentare le resistenze di riscaldamento (se presenti).

Se uno di questi requisiti non viene soddisfatto nel luogo di stoccaggio, WEG raccomanda che vengano incorporate protezioni aggiuntive all'imballaggio dell'alternatore durante il periodo di stoccaggio, come segue:

- Cassa di legno chiusa o simile con installazione elettrica che consenta l'alimentazione dei resistori di riscaldamento (se presenti);
- Qualora esista rischio di infestazione e formazione di funghi, l'imballaggio deve essere protetto nel luogo di stoccaggio mediante spruzzatura o verniciatura con agenti chimici appropriati;
- La preparazione dell'imballaggio deve essere eseguita con cura da persona qualificata.

3.3.3.1.2 Stoccaggio in ambiente non coperto



ATTENZIONE

Non è raccomandato stoccare l'alternatore in ambiente non coperto.

Se lo stoccaggio in ambiente scoperto non può essere evitato, l'alternatore deve essere imballato in un imballaggio specifico per tale condizione, come segue:

- Per lo stoccaggio in ambiente scoperto, oltre all'imballaggio raccomandato per lo stoccaggio interno, l'imballaggio deve essere coperto con protezione contro polvere, umidità e altri materiali estranei, utilizzando a tale scopo un telone o plastica resistente;
- Posizionare l'imballaggio su piattaforme o basi che garantiscano protezione contro l'umidità del suolo e impediscano il suo affondamento nel terreno;
- Dopo che l'alternatore è stato coperto, deve essere eretto un riparo per proteggerlo dalla pioggia diretta, dalla neve o dal calore eccessivo del sole.



ATTENZIONE

Casi particolari di estensione della garanzia di stoccaggio avranno validità solo se saranno rispettati tutti i requisiti del presente manuale e delle condizioni specifiche della garanzia estesa.

3.3.3.2 Parti separate

- Le parti fornite separatamente (cassette di derivazione, coperchi ecc.) devono essere imballate secondo i punti 3.3.3.1.1 e 3.3.3.1.2.
- L'umidità relativa all'interno dell'imballo non deve superare il 50%.

3.3.3.3 Resistenze di riscaldamento

Le resistenze di riscaldamento dell'alternatore (se presenti) devono rimanere alimentate durante lo stoccaggio, evitando condensa e garantendo un'adeguata resistenza di isolamento degli avvolgimenti.



ATTENZIONE

Le resistenze di riscaldamento devono rimanere accese se l'alternatore è stoccato in ambienti con temperatura < 5°C e/o umidità relativa > 50%.

3.3.3.4 Resistenza di isolamento

Durante lo stoccaggio, la resistenza di isolamento degli avvolgimenti dello statore, rotore ed eccitatrice deve essere misurata e registrata ogni tre mesi e prima dell'installazione.

Eventuali diminuzioni dei valori devono essere investigate.

3.3.3.5 Superfici lavorate esposte

Tutte le superfici lavorate esposte (ad esempio, l'estremità dell'albero, la flangia, il disco di accoppiamento) sono protette in fabbrica con un agente protettivo temporaneo (inibitore di ruggine). Questo rivestimento protettivo deve essere riapplicato almeno ogni 6 mesi o quando venga rimosso e/o danneggiato.

Prodotto raccomandato:

Nome: Olio protettivo Anticorit BW,
Produttore: Fuchs

3.3.3.6 Cuscinetti

3.3.3.6.1 Cuscinetti schermati

Durante lo stoccaggio, ogni due mesi, il dispositivo di bloccaggio dell'albero deve essere rimosso e l'albero ruotato manualmente per ridistribuire il grasso nel cuscinetto. Se l'alternatore rimane stoccato per più di 2 anni, i cuscinetti devono essere sostituiti.



ATTENZIONE

Se non è possibile far ruotare l'albero dell'alternatore, come raccomandato, verificare lo stato del cuscinetto prima di mettere in funzione l'alternatore.

3.3.3.7 Cuscinetto di derivazione

Quando viene misurata la resistenza di isolamento degli avvolgimenti dell'alternatore, il cuscinetto di derivazione principale e gli altri cuscinetti di derivazioni devono essere anch'esse ispezionate, considerando in particolare i seguenti aspetti:

- L'interno deve essere asciutto, pulito e privo di depositi di polvere;
- Gli elementi di contatto non devono presentare corrosione;
- Le guarnizioni devono essere in condizioni adeguate;
- L'ingresso dei cavi deve essere correttamente sigillato in accordo al grado di protezione della macchina.

Se uno qualsiasi di questi punti non è conforme, è necessario procedere alla pulizia o alla sostituzione dei componenti.

3.3.3.8 Ispezioni e registrazioni durante lo stoccaggio

L'alternatore stoccato deve essere ispezionato periodicamente e i registri delle ispezioni devono essere archiviati.

Devono essere ispezionati i seguenti punti:

1. Danni fisici;
2. Pulizia;
3. Segni di condensazione d'acqua;
4. Condizioni del rivestimento protettivo delle parti lavorate;
5. Condizioni della verniciatura;
6. Segni di agenti aggressivi;
7. Funzionamento soddisfacente dei riscaldatori anticondensa (se presenti). È raccomandata l'installazione in loco di un sistema di segnalazione o allarme per rilevare l'interruzione dell'alimentazione dei riscaldatori anticondensa;
8. Si raccomanda di registrare la temperatura ambiente e l'umidità relativa attorno alla macchina, la temperatura degli avvolgimenti, la resistenza di isolamento e l'indice di polarizzazione;
9. Ispezionare il luogo di stoccaggio affinché sia conforme ai criteri descritti al punto 3.3.3.1.

3.3.3.9 Piano di manutenzione durante lo stoccaggio

Durante il periodo di stoccaggio, la manutenzione dell'alternatore deve essere eseguita e registrata secondo il piano descritto nella Tabella 3.1.

Tabella 3.1 – Piano di stoccaggio

	Mensile	Ogni due mesi	Ogni sei mesi	Ogni 2 anni	Prima della messa in servizio	NOTA
Luogo di stoccaggio						
Ispezionare le condizioni di pulizia		X			X	
Ispezionare le condizioni di umidità e temperatura		X				
Verificare eventuali segni di agenti aggressivi		X				
Misurare il livello di vibrazione	X					
Imballaggio						
Ispezionare danni fisici			X			
Ispezionare umidità relativa interna		X				
Sostituire il disidratante dell'imballaggio (se presente)			X			Quando necessario
Riscaldatore d'ambiente (se presente)						
Verificare le condizioni operative	X					
Alternatore completo						
Eseguire pulizia esterna			X		X	
Eseguire pulizia interna					X	
Verificare le condizioni della verniciatura			X			
Verificare l'inibitore di corrosione sulle parti esposte			X			Sostituire l'inibitore, se necessario
Avvolgimenti						
Misurare la resistenza di isolamento		X			X	
Misurare l'indice di polarizzazione		X			X	
Cassetto di derivazioni e morsetti di terra						
Pulire l'interno dei cassette di derivazioni				X	X	
Ispezionare le guarnizioni				X	X	
Riavvitare i morsetti di connessione					X	Secondo le coppie di serraggio indicate in questo manuale
Cuscinetti schermati						
Ruotare l'albero dell'alternatore		X				
Sostituire il cuscinetto				X		

3.3.3.10 Preparazione all'avviamento

3.3.3.10.1 Pulizia

- L'alternatore, internamente ed esternamente, deve essere libero da olio, acqua, polvere e sporco.
- Rimuovere l'inibitore di corrosione dalle superfici esposte con un panno imbevuto di solvente a base di petrolio;
- Assicurarsi che i cuscinetti e le cavità destinate alla lubrificazione siano liberi da impurità e adeguatamente sigillati.

3.3.3.10.2 Verifica della resistenza di isolamento



ATTENZIONE

Prima di mettere in servizio l'alternatore, la resistenza di isolamento degli avvolgimenti deve essere misurata, come descritto al punto 3.3.3.4 di questo manuale.

3.3.3.10.3 Altri

Seguire le ulteriori procedure descritte al punto 5 di questo manuale prima di mettere in servizio l'alternatore.

4 INSTALLAZIONE

4.1 LUOGO DI INSTALLAZIONE

Gli alternatori devono essere installati in luoghi facilmente accessibili, che consentano ispezioni periodiche, manutenzione in loco e, se necessario, la rimozione per interventi esterni.

Devono essere garantite le seguenti caratteristiche ambientali:

- Gli alternatori devono ricevere aria fresca e pulita, e il luogo di installazione deve permettere un facile scarico dell'aria dall'ambiente operativo dell'apparecchiatura, evitando ricircoli;
- Si deve evitare che l'alternatore aspiri fumi di scarico del motore diesel, poiché la fuliggine è conduttiva e riduce la vita utile dell'isolamento, potendo causare bruciature all'alternatore;
- L'installazione di altre apparecchiature o pareti non deve ostacolare o bloccare la ventilazione dell'alternatore;
- Lo spazio intorno e sopra l'alternatore deve essere sufficiente per la sua manutenzione o movimentazione;
- L'ambiente deve essere conforme al grado di protezione dell'alternatore.



NOTA

Per alternatori con un unico cuscinetto, il dispositivo di bloccaggio dell'albero (utilizzato per proteggere il gruppo rotore/statore da danni durante il trasporto) deve essere rimosso solo immediatamente prima dell'accoppiamento con la macchina motrice.

4.2 SENSO DI ROTAZIONE

Gli alternatori della serie standard AW10 possono funzionare solo nel senso orario (visto dalla punta dell'albero dell'alternatore – Lato di Accoppiamento). La sequenza delle fasi è regolata per il senso orario di rotazione (visto dalla punta dell'albero – Lato di Accoppiamento). I morsetti dell'alternatore sono identificati in modo che la sequenza dei morsetti 1, 2 e 3 coincida con la sequenza delle fasi R, S e T o L1, L2 e L3, quando il senso di rotazione è orario.

I ventilatori della serie AW10 sono unidirezionali; qualora l'alternatore debba funzionare in senso antiorario, è necessario sostituire il ventilatore con un modello bidirezionale.



ATTENZIONE

Una sequenza di fasi errata può causare danni alle apparecchiature alimentate dall'alternatore. In caso di funzionamento in parallelo con altri alternatori e/o con la rete elettrica, tutti devono avere la stessa sequenza di fasi.

4.3 GRADO DI PROTEZIONE

È essenziale per il buon rendimento e la durata dell'alternatore che il grado di protezione di questo apparecchio rispetto all'ambiente di installazione sia rispettato. L'alternatore standard della serie AW10 possiede grado di protezione IP23 (protetto contro la penetrazione di corpi solidi maggiori di 12 mm e contro spruzzi d'acqua con inclinazione massima di 60°).

4.4 REFRIGERAZIONE

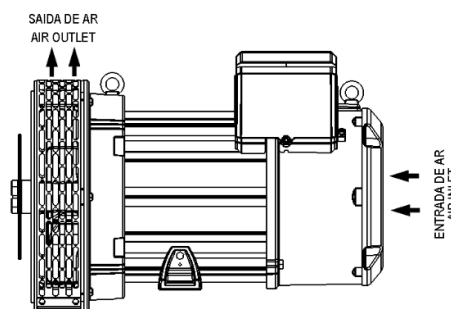


Figura 4.1: Sistema di raffreddamento

Il ventilatore è installato sul lato di accoppiamento, accanto al rotore. L'aria entra dal lato opposto all'accoppiamento ed esce attraverso le aperture radiali nel coperchio/flangia del lato di accoppiamento.

4.4.1 Rimozione della protezione della flangia

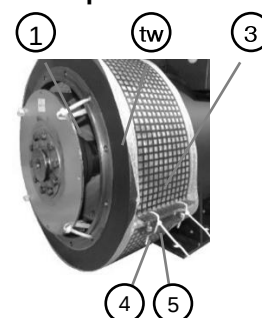


Figura 4.2: Protezione della flangia

Legenda della Figura 4.2

1. Flangia
2. Protezione della flangia
3. Griglia
4. Vite
5. Fascetta di plastica



ATTENZIONE

La protezione (2), posizionata tra la griglia di ventilazione (3) e la flangia (1), fa parte integrante dell'imballaggio e deve essere rimossa durante l'installazione dell'alternatore, per non compromettere la sua refrigerazione in fase di esercizio, secondo la seguente procedura:

- Tagliare le fascette di plastica (5) che fissano la griglia di protezione;
- Rimuovere la griglia e la protezione della flangia;
- Reinstallare la griglia di ventilazione, fissandola con le viti (4).

4.5 RESISTENZA DI ISOLAMENTO

4.5.1 Istruzioni di sicurezza



PERICOLO

Prima di misurare la resistenza di isolamento, l'alternatore deve essere fermo e scollegato dal carico, e il regolatore di tensione deve essere spento. L'avvolgimento in prova deve essere collegato al quadro e a terra per un periodo sufficiente alla rimozione della carica elettrostatica residua. Il mancato rispetto di queste procedure può causare incidenti personali.

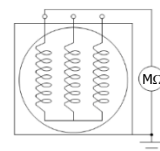


Figura 4.3: Misura su 3 fasi

Ogni volta possibile, ogni fase deve essere isolata e testata separatamente. La prova separata consente il confronto tra le fasi. Quando una fase è in prova, le altre due devono essere messe a terra nello stesso punto di messa a terra della carcassa, come mostrato in Figura 4.4.

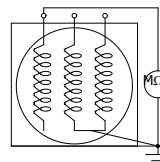


Figura 4.4: Misura su fasi separate

4.5.2 Considerazioni generali

Quando l'alternatore non viene messo in servizio immediatamente, deve essere protetto contro umidità, sporco e alte temperature, evitando così la riduzione della resistenza di isolamento.

La resistenza di isolamento degli avvolgimenti deve essere misurata prima della messa in servizio.

Se l'ambiente è molto umido, è necessario effettuare verifiche periodiche durante lo stoccaggio. È difficile stabilire regole per il valore reale della resistenza di isolamento di una macchina, poiché questo varia con le condizioni ambientali (temperatura, umidità), le condizioni di pulizia della macchina (polvere, olio, grasso, sporco) e la qualità e lo stato del materiale isolante utilizzato. La valutazione dei registri di monitoraggio periodico è utile per stabilire se la macchina è pronta a funzionare.



NOTA

La resistenza di isolamento deve essere misurata utilizzando un MEGAOHMMETRO.

4.5.3 Misura sugli avvolgimenti dello statore

La tensione di prova sugli avvolgimenti dello statore dell'alternatore deve essere conforme alla Tabella 4.1 secondo la norma IEEE43.

Tabella 4.1: Tensione per la misura della resistenza di isolamento

Tensione nominale dell'avvolgimento (V)	Prova di tensione di isolamento Tensione continua (V)
< 1000	500
1000 - 2500	500 - 1000
2501 - 5000	1000 - 2500
5001 - 12000	2500 - 5000
> 12000	5000 - 10000

Prima di misurare sugli avvolgimenti dello statore, verificare quanto segue:

- Che tutti i cavi di carico siano scollegati;
- Che il regolatore di tensione sia spento.
- Che la carcassa dell'alternatore e gli avvolgimenti non misurati siano messi a terra;
- Che la temperatura dell'avvolgimento sia stata rilevata;
- Che tutti i sensori di temperatura siano messi a terra.

La misura della resistenza di isolamento degli avvolgimenti dello statore deve essere eseguita nel cassetto di derivazione principale.

Lo strumento (megaohmmetro) deve essere collegato tra la carcassa dell'alternatore e l'avvolgimento. La carcassa deve essere messa a terra e le 3 fasi dell'avvolgimento dello statore devono rimanere collegate al punto neutro, come mostrato in Figura 4.3:

4.5.4 Misura sugli avvolgimenti del rotore, eccitatrice e accessori

Misura sull'avvolgimento del rotore:

- Scollegare i cavi del rotore dal gruppo diodi;
- Collegare il megaohmetro tra l'avvolgimento del rotore e l'albero dell'alternatore. La corrente di misura non deve passare attraverso i cuscinetti.

Misura sull'avvolgimento dello statore dell'eccitatrice principale:

- Scollegare i cavi di alimentazione dell'eccitatrice;
- Collegare il misuratore di resistenza di isolamento (megaohmetro) tra l'avvolgimento dello statore dell'eccitatrice (terminali I e K) e la carcassa dell'alternatore.

Misura sull'avvolgimento del rotore dell'eccitatrice principale:

- Scollegare i cavi del rotore dell'eccitatrice dal gruppo diodi;
- Collegare il misuratore di resistenza di isolamento (megaohmetro) tra l'avvolgimento del rotore dell'eccitatrice e l'albero dell'alternatore. La corrente di misura non deve passare attraverso i cuscinetti.

Misura sull'avvolgimento dello statore dell'eccitatrice ausiliaria (PMG) – se presente:

- Scollegare i cavi che collegano l'eccitatrice ausiliaria al regolatore di tensione;
- Collegare il misuratore di resistenza di isolamento (megaohmetro) tra l'avvolgimento dello statore dell'eccitatrice ausiliario e la carcassa dell'alternatore.



ATTENZIONE

La tensione di prova per rotore, eccitatrice principale, eccitatrice ausiliaria e riscaldatore d'ambiente deve essere di 500 Vcc e per altri accessori 100 Vcc.

Non è raccomandata la misura della resistenza di isolamento dei protettori termici.

Nelle macchine già in servizio, possono essere ottenuti valori di resistenza di isolamento superiori a quelli di collaudo iniziale.

Il confronto con valori ottenuti in prove precedenti sulla stessa macchina, in condizioni simili di carico, temperatura e umidità, rappresenta una migliore indicazione delle condizioni dell'isolamento rispetto al valore ottenuto in una singola prova, essendo considerata sospetta qualsiasi riduzione improvvisa.

4.5.5 Resistenza minima di isolamento

Tabella 4.2: Resistenza minima di isolamento

	R.I. minima (riferita a 40 °C)
Tensione statore ≤ 1000 V	5 MΩ
Tensione statore > 1000 V	100 MΩ
Rotore ed eccitatrice	5 MΩ

4.5.6 Valutazione e preservazione degli avvolgimenti

Tabella 4.3: Valutazione della Resistenza di Isolamento "R.I."

Un	R.I.	Stato di isolamento	Procedura
≤1000V	< 5 MΩ	Critica*	Pulizia e asciugatura
	5 fino a 100 MΩ	Accettabile	Monitoraggio periodico
	> 100 MΩ	Normale	Funzionamento normale
>1000V	< 100 MΩ	Critica*	Pulizia e asciugatura
	100 fino a 500 MΩ	Accettabile	Monitoraggio periodico
	> 500 MΩ	Normale	Funzionamento normale

*L'alternatore non deve funzionare in questa condizione



NOTA

I dati della Tabella 4.3 servono come riferimento. Si raccomanda di registrare tutte le misurazioni della resistenza di isolamento effettuate sull'alternatore e mantenere uno storico di tali misurazioni. Qualsiasi riduzione improvvisa dei valori registrati deve essere investigata.

La resistenza di isolamento è influenzata dalla presenza di umidità e sporcizia nel materiale isolante. Se la resistenza di isolamento misurata risulta inferiore ai valori indicati nella Tabella 4.2, prima di mettere in servizio l'alternatore, gli avvolgimenti devono essere accuratamente ispezionati, puliti e, se necessario, asciugati secondo la seguente procedura:

- Smontare l'alternatore, rimuovendo il rotore e i cuscinetti;
- Inserire i componenti con avvolgimenti aventi bassa resistenza di isolamento in un forno e riscaldarli a una temperatura di 130°C, mantenendoli a tale temperatura per almeno 8 ore.
- Verificare che la resistenza di isolamento raggiunta rientri nei valori accettabili o normali, come riportato nella Tabella 4.3; in caso contrario, contattare WEG.



PERICOLO

Immediatamente dopo la misurazione della resistenza di isolamento, mettere a terra l'avvolgimento per evitare incidenti.

4.5.7 Conversione dei valori misurati

La resistenza di isolamento deve essere riferita a 40°C. Se la misurazione viene eseguita a una temperatura diversa, sarà necessario riferire la lettura a 40°C utilizzando la correzione approssimativa fornita dalla curva in Figura 4.5, conforme alla norma IEEE43. La correzione della lettura della resistenza di isolamento a 40°C è calcolata mediante la relazione:

$$R_{40} = K_t \cdot R_t$$

Dove:

R_t = resistenza di isolamento alla temperatura "t".

K_t = Fattore di correzione per la resistenza di isolamento in funzione della temperatura dell'avvolgimento, come mostrato nel grafico della Figura 4.5.

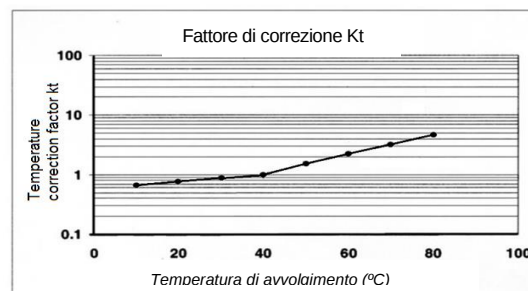


Figura 4.5: Coefficiente di variazione della resistenza di isolamento con la temperatura

I valori utilizzati per generare la curva della Figura 4.5 sono riportati nella Tabella 4.4.

Tabella 4.4: Fattori di correzione per la resistenza di isolamento in funzione della temperatura

t (°C)	Fattore Kt
10	0.7
20	0.8
30	0.9
40	1.0
50	1.5
60	2.3
70	3.3
80	4.6

4.6 PROTEZIONE

4.6.1 Protezione termica

Gli alternatori dispongono, se richiesto dal cliente, di dispositivi di protezione contro l'eccessivo aumento della temperatura, installati sugli avvolgimenti principali dello statore e/o sui cuscinetti, come descritto di seguito:

Termostato (bimetallico) - Rilevatori termici di tipo bimetallico, con contatti d'argento normalmente chiusi che si aprono al raggiungimento della temperatura di intervento. I termostati possono essere collegati in serie o indipendentemente, secondo lo schema di collegamento.

Termistori (tipo PTC o NTC) - Rilevatori termici composti da semiconduttori che variano bruscamente la loro resistenza al raggiungimento della temperatura di intervento. I termistori possono essere collegati in serie o indipendentemente, secondo lo schema di collegamento.



NOTA

I termostati e i termistori devono essere collegati a un'unità di controllo che provvederà allo spegnimento dell'alternatore o all'attivazione di un dispositivo di segnalazione.

Termoresistenze (PT-100) - Elemento resistivo calibrato il cui funzionamento si basa sul principio che la resistenza elettrica di un conduttore metallico varia linearmente con la temperatura. I terminali del rilevatore devono essere collegati a un quadro di controllo che includa un indicatore di temperatura.



NOTA

Le termoresistenze di tipo RTD consentono il monitoraggio della temperatura assoluta. Con queste informazioni, il relè può leggere la temperatura e impostare parametri di allarme e spegnimento secondo le temperature predefinite.

La seguente formula è utilizzata per convertire il valore della resistenza ohmica misurata delle termoresistenze tipo Pt-100.

$$\text{Formula: } \frac{\Omega - 100}{0.386} = ^\circ\text{W}$$

Dove: Ω = resistenza ohmica misurata nel Pt-100

I dispositivi di protezione, se richiesti, sono elencati nello schema elettrico specifico di ciascun alternatore. La mancata utilizzazione di tali dispositivi è di esclusiva responsabilità dell'utente e può comportare la perdita della garanzia in caso di danni.

4.6.1.1 Limiti di temperatura per gli avvolgimenti

La temperatura del punto più caldo dell'avvolgimento deve rimanere al di sotto del limite della classe termica dell'isolamento. La temperatura totale è data dalla somma della temperatura ambiente, dell'innalzamento di temperatura (ΔT) e della differenza tra la temperatura media dell'avvolgimento e quella del punto più caldo. La temperatura ambiente è definita per norma in massimo 40°C. Oltre questo valore, le condizioni operative sono considerate speciali.

La Tabella 4.5 mostra i valori numerici e la composizione della temperatura ammissibile del punto più caldo dell'avvolgimento.

Tabella 4.5: Classe di isolamento

Classe di isolamento		F	H
Temperatura ambiente	°C	40	40
T = innalzamento di temperatura (metodo della resistenza)	°C	105	125
Differenza tra il punto più caldo e la temperatura media	°C	10	15
Totale: temperatura del punto più caldo	°C	155	180



ATTENZIONE

Se l'alternatore funziona con temperature degli avvolgimenti superiori ai valori limite della classe termica, la vita utile dell'isolamento e, di conseguenza, dell'alternatore, sarà significativamente ridotta, fino a provocarne la bruciatura.

4.6.1.2 Protezione termica dei cuscinetti

I sensori di temperatura installati nei cuscinetti (se presenti) hanno la funzione di proteggerli contro danni dovuti al funzionamento in sovratemperatura.

4.6.1.3 Temperature di allarme e di spegnimento

Le temperature di allarme e di spegnimento devono essere parametrizzate al valore minimo possibile. Esse possono essere determinate in base ai risultati dei test o in base alla temperatura operativa dell'alternatore.

La temperatura di allarme può essere impostata a 10°C al di sopra della temperatura di esercizio dell'alternatore a pieno carico, considerando la massima temperatura ambiente del sito. I valori di temperatura definiti per lo spegnimento non devono superare i massimi ammissibili come riportato nelle Tabelle 4.6 e 4.7.

Tabella 4.6: Temperatura massima dello statore – regime continuo

AVVOLGIMENTO DELLO STATORE		
Classe di isolamento	Temperature massime di regolazione della protezione (°C)	
	Allarme	Spegnimento
F	140	155
H	155	180



ATTENZIONE

Gli alternatori utilizzati in sistemi di emergenza (*standby*) possono avere un innalzamento di temperatura fino a 25°C sopra il regime continuo, secondo le norme NEMA MG-1-22.40 e MG-1-22.84. L'uso dell'alternatore in tali condizioni riduce la vita utile dell'apparecchiatura.

Tabella 4.7: Temperatura massima dei cuscinetti

CUSCINETTI	
Temperature massime di regolazione della protezione (°C)	
Allarme	Spegnimento
110	120



ATTENZIONE

La temperatura di allarme e di spegnimento può essere definita in base all'esperienza, ma non deve superare i valori massimi indicati nelle Tabelle 4.6 e 4.7.

4.6.2 Riscaldatore anticondensa

Quando l'alternatore è equipaggiato con riscaldatore anticondensa per evitare la formazione di umidità durante lunghi periodi di inattività, esso deve rimanere alimentato immediatamente dopo lo spegnimento dell'alternatore e disalimentato prima della sua messa in servizio. Il disegno dimensionale e una targhetta specifica sull'alternatore indicano il valore della tensione di alimentazione e la potenza dei riscaldatori installati.



ATTENZIONE

Se i riscaldatori vengono alimentati mentre la macchina è in funzione, l'avvolgimento può subire danni.

4.6.3 Protezione del regolatore di tensione

Il regolatore di tensione dispone di un fusibile di protezione contro le sovracorrenti.



ATTENZIONE

La mancata utilizzazione del fusibile specificato può causare il danneggiamento del regolatore di tensione e, di conseguenza, dell'avvolgimento dello statore. Tale difetto non è coperto da garanzia.

Se il fusibile interviene, deve essere sostituito con un altro dello stesso valore, in modo che l'alternatore funzioni correttamente protetto.

Il fusibile protegge l'alternatore e il regolatore di tensione nelle seguenti situazioni:

1. Perdita di riferimento (sensing) del regolatore di tensione;
2. Cortocircuito nei cavi della bobina ausiliaria, effettuato sugli stessi cavi di uscita della bobina o tramite collegamento errato al regolatore di tensione;
3. Cortocircuito ai terminali di uscita del regolatore di tensione;
4. Funzionamento a bassa velocità (usata per il riscaldamento del motore diesel), soprattutto con la funzione U/F del regolatore disabilitata, a seconda delle condizioni operative (velocità, taratura del regolatore, ecc.);
5. In caso di danno al regolatore di tensione (bruciatura dell'elemento di potenza o guasto del riferimento interno nei circuiti di confronto).

Il fusibile non interviene in caso di cortocircuito tra le fasi dell'alternatore. In tali casi, la protezione deve essere effettuata mediante relè, consentendo l'avviamento del motore e l'intervento della protezione.

4.6.4 Protezione dei diodi

I diodi sono protetti contro sovratensioni e/o picchi di tensione, come indicato nella Tabella 4.8.

Se tali componenti si guastano, devono essere sostituiti.

Tabella 4.8: Protezioni dei diodi

	Varistore	Condensatore
AW10	□	□
Tipo di gruppo	THT	THT
Voce (WEG)	10049848	10391625
Caratteristiche	1W, 745Vdc, 550Vac 210J/2ms	0.1µf, 2000Vdc, 630Vac

4.6.5 Protezione contro la sottofrequenza

La protezione contro la sottofrequenza evita sovracorrenti negli avvolgimenti della bobina ausiliaria e nel circuito di eccitazione dell'alternatore. Questa protezione viene regolata utilizzando il *trimpot* U/F del regolatore di tensione.

4.6.6 Mantenimento della corrente di cortocircuito (solo per bobina ausiliaria e PMG)

Gli alternatori WEG serie AW10 dispongono, come opzione, di una bobina ausiliaria, inserita nelle cave dello statore principale e isolata dall'avvolgimento principale. La funzione di tale bobina è alimentare il circuito di

potenza del regolatore di tensione e mantenere la corrente di cortocircuito dell'alternatore.



NOTA

1. Il progetto standard è di tipo *shunt*; solo le macchine con bobina ausiliaria e PMG supportano il mantenimento del cortocircuito.
2. Poiché l'alternatore mantiene una elevata *I_{sc}*, deve essere installato un dispositivo di protezione il cui tempo massimo di sovracorrente non superi i 20 s, altrimenti l'alternatore si danneggerà.
3. Per mantenere la corrente di cortocircuito superiore a $3,0 \times I_n$, consultare la WEG.

4.7 REGOLATORE DI TENSIONE

La funzione del regolatore elettronico di tensione è mantenere costante la tensione dell'alternatore, indipendentemente dal carico.

Esso può essere montato nella cassetta dei terminali dell'alternatore o nel quadro di controllo.

Se il lato dell'AVR nella scatola di giunzione risulta invertito rispetto alla disposizione di fabbrica, l'AVR deve essere ruotato di 180° rispetto alla posizione centrale del supporto.



ATTENZIONE

Verificare il manuale del regolatore di tensione per l'identificazione dei terminali, lo schema di collegamento e i *trimpot* di regolazione.

Un collegamento errato può causare la bruciatura del regolatore e/o degli avvolgimenti dell'alternatore. Difetti derivanti da tale motivo non sono coperti da garanzia.

4.8 CARATTERISTICHE ELETTRICHE

4.8.1 Collegamenti elettrici

I collegamenti elettrici dell'alternatore sono responsabilità dell'utilizzatore finale e devono essere effettuati da personale qualificato. Gli schemi di collegamento sono presentati al paragrafo 4.8.2.

4.8.1.1 Collegamento principale

I collegamenti dei cavi principali devono essere eseguiti secondo gli schemi contenuti nel presente manuale, utilizzando la coppia di serraggio conforme alla Tabella 4.9 per il fissaggio dei cavi.

Tabella 4.9: Coppia di serraggio delle viti dei terminali per fissaggio dei cavi principali

Diametro filetto	Coppia di serraggio (Nm)
M5	4 - 5
M6	8 - 9
M8	19 - 21
M10	38 - 42
M12	67 - 73
M16	143 - 157



NOTA

Le coppie di serraggio dei collegamenti ai terminali elettrici sono riportate sulla targa dei terminali degli alternatori.

- Assicurarsi che la sezione e l'isolamento dei cavi di collegamento siano adeguati alla corrente e alla tensione dell'alternatore;
- Prima di eseguire i collegamenti elettrici tra alternatore e carico o rete elettrica, verificare accuratamente la resistenza d'isolamento degli avvolgimenti, come descritto al paragrafo 4.5.

4.8.1.1.1 Connessione dei cavi

Per ottenere un contatto elettrico efficace, il collegamento dei cavi ai perni della piastra dei terminali deve rispettare la seguente configurazione:

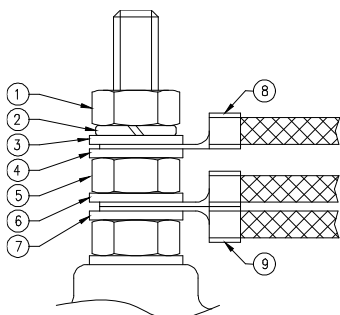


Figura 4.6: Connessione dei cavi

Legenda della Figura 4.6:

1. Dado in acciaio
2. Rondella elastica in acciaio
3. Rondella piana in acciaio
4. Rondella piana in ottone
5. Dado in ottone
6. Rondella piana in ottone
7. Rondella piana in ottone
8. Terminale di collegamento cavo rete elettrica
9. Terminale di collegamento cavo alternatore



ATTENZIONE

Questa configurazione è valida per il collegamento diretto dei cavi ai perni della piastra terminali. Rondelle e dadi in ottone non devono essere sostituiti con componenti di materiale diverso, poiché ciò potrebbe compromettere il contatto dei cavi di collegamento.

4.8.1.2 Messa a terra

Gli alternatori devono sempre essere messi a terra con cavo di sezione adeguata, utilizzando il foro filettato posto sulla flangia posteriore.



Figura 4.1: Messa a terra

4.8.1.3 Collegamenti del regolatore di tensione

Il regolatore elettronico di tensione è fornito di fabbrica elettricamente collegato alla tensione nominale dell'alternatore.



ATTENZIONE

Quando si modifica il collegamento dei terminali principali dell'alternatore per la variazione di tensione nella connessione monofase a triangolo, anche i collegamenti dei cavi di tensione di sensing del regolatore di tensione devono essere modificati conformemente allo schema elettrico specifico.

4.8.1.4 Identificazione dei terminali

Terminali principali (cavi di collegamento delle fasi dello statore)

1 fino a 12, N

Terminali di collegamento al regolatore di tensione

F+ (rosso) e **F-** (nero) - Campo principale dell'eccitatore

Cavi per AVR SES-17 e SES-37 (standard):

V o **N1** (marrone) – Tensione monofase di sensing.
U (verde) – Comune all'alimentazione del circuito di potenza e alla tensione monofase di sensing del regolatore.

N (giallo) – Alimentazione del circuito di potenza del regolatore di tensione.

Cavi per AVR RTA300:

E1/E2 (marrone) ed **E3** (verde) - Tensione monofase di sensing.

X1 (verde), **X2** (marrone) – Alimentazione circuito di potenza del regolatore di tensione.

Z1 (verde e giallo), **Z2** (giallo) – Circuito di alimentazione bobina ausiliaria.

AX1 (blu), **AX2** (grigio) e **AX3** (arancione) - Eccitatrice ausiliaria – alimentazione circuito di potenza regolatore di tensione – macchine con PMG.

N (bianco) - Tensione monofase di sensing (GPA)

Cavi per AVR GRTA-2D, K38L e K38P1:

E1 o **E2** (marrone) - Tensione monofase di sensing.

E3/4 (verde) - Comune all'alimentazione del circuito di potenza e alla tensione monofase di sensing del regolatore.

3 (giallo) – Alimentazione circuito di potenza del regolatore di tensione.

4.8.2 Schemi di collegamento

4.8.2.1 Alternatori trifase - 12 terminali

SCHEMA DI COLLEGAMENTO		Serie Stella (accesso al neutro)		Stella parallela (accesso al neutro)		Serie Delta
TENSIONE (V)						
60Hz	L - L	380 - 416	440 - 460 - 480	190 - 208	220 - 230 - 240	220 - 240 - 254 - 266 - 277
	L - N	220 - 240	254 - 266 - 277	110 - 119	127 - 132 - 139	—
	N - U (Sensing)	190 - 208	220 - 230 - 240	190 - 208	220 - 230 - 240	220 - 240 - 254 - 266 - 277
50Hz	L - L	380 - 400 - 415* - 440*		190 - 200 - 208* - 220*		220 - 230 - 240* - 254*
	L - N	220 - 230 - 240* - 254*		110 - 115 - 119* - 127*		—
	N - U (Sensing)	190 - 200 - 208* - 220*		190 - 200 - 208* - 220*		220 - 230 - 240* - 254*
*Tensioni disponibili solo in alternatori con codice tensione "A"						
PIASTRA TERMINALI		8 pin		8 pin		8 pin



ATTENZIONE

- L'alternatore è fornito con il regolatore di tensione collegato per operare con le caratteristiche nominali dell'alternatore:
- In caso di manutenzione o variazione dei collegamenti elettrici dell'alternatore, collegare correttamente i cavi **N1**, **N** e **U** al regolatore di tensione, come segue:
 - Cavi **N1** e **U** si riferiscono alla tensione di sensing del regolatore di tensione. (**N1 è un jumper diretto sull'AVR per tensioni basse di sensing**).
 - Cavi **U** e **N** si riferiscono all'alimentazione del regolatore di tensione.
- Negli alternatori a 12 terminali, collegare sempre i cavi **U** e **N** del regolatore di tensione, che sono connessi all'alternatore, ai terminali **U** e **N** del regolatore di tensione, indipendentemente dal tipo di collegamento o dalla tensione nominale dell'alternatore.
In tali casi, il terminale V del regolatore di tensione non deve essere utilizzato.
- Per modelli di regolatori di tensione diversi da SES-17 e SES-37, verificare i collegamenti nel manuale AVR.

4.8.2.2 Alternatori trifase – 6 terminali

SCHEMA DI COLLEGAMENTO		Stella		Delta	
		TENSIONE (V)			
60Hz	L - L	600	690	346	398
	L - N	346	398	-	-
	(N o V) - U (Sensing)	600 (V)	690 (V)	346 (V)	398 (V)
50Hz	L - L	600	690	346	398
	L - N	346	398	-	-
	(N o V) - U (Sensing)	600 (V)	690 (V)	346 (V)	398 (V)
PIASTRA TERMINALI		8 pin		8 pin	



ATTENZIONE

- L'alternatore è fornito con il regolatore di tensione collegato per operare con le caratteristiche nominali dell'alternatore:
- In caso di manutenzione o variazione del collegamento dell'alternatore, collegare correttamente i cavi N1 o V, N e U al regolatore di tensione, come segue (**N1 è un jumper diretto sull'AVR per tensioni basse di sensing**):
 - Cavi **N1** o **V** e **U** si riferiscono alla tensione di sensing del regolatore di tensione.
 - Cavi **U** e **N** si riferiscono all'alimentazione del regolatore di tensione.
- Negli alternatori WEG a tensione unica da 160 a 300V, collegare sempre i cavi **N** e **U** dell'alternatore ai terminali **N** e **U** del regolatore di tensione, secondo gli schemi sopra;
- Negli alternatori WEG a tensione unica da 320 a 600V, collegare sempre i cavi **V** e **U** dell'alternatore ai terminali **V** e **U** del regolatore di tensione, secondo gli schemi sopra.
- Per modelli di regolatori di tensione diversi da SES-17 e SES-37, verificare i collegamenti nel manuale AVR.

4.8.2.3 Alternatori trifase con collegamento monofase – 12 terminali

SCHEMA DI COLLEGAMENTO		Monofase Zig-zag parallelo	Serie Monofase Zig-zag	Monofase delta
		TENSIONE (V)		
60Hz	L – L	190 - 240*	440 - 480*	220 - 240*
	L–N	95 - 120*	220 - 240*	110 - 120*
	N - V	190 - 240*	220 - 240*	220 - 240*
50Hz	L – L	190 - 230*	380 - 400*	190 - 200*
	L–N	95 - 115*	190 - 200*	95 - 100*
	N - V	190 - 230*	190 - 200*	190 - 200*
*Tensioni disponibili solo in alternatori con codice di tensione "A"				
TERMINAL BOARD		8 pin	8 pin	8 pin



ATTENZIONE

- N1 - V – Tensione di riferimento per il regolatore di tensione (vedere manuale del regolatore di tensione).
- **(N1 è un jumper diretto sull'AVR per tensioni basse di riferimento)**
- Per il collegamento monofase a triangolo, i cavi N e V del regolatore, originariamente collegati ai cavi principali 12 e 7, devono essere rimossi dalla loro posizione originale. Ricollegare tali cavi come segue:
 - Cavo V al cavo principale 8
 - Cavo N al cavo principale 1, secondo schemi sopra.
- Rispettare la potenza monofase specificata nel catalogo.
- Per modelli di regolatori di tensione diversi da SES-17 e SES-37, verificare i collegamenti nel manuale AVR.

4.8.2.4 Collegamenti elettrici del regolatore di tensione

- Per effettuare correttamente i collegamenti elettrici tra alternatore e regolatore di tensione, consultare il manuale del regolatore.
- Il modello di regolatore di tensione dipende dalle caratteristiche dell'alternatore e dall'applicazione richiesta, pertanto i collegamenti elettrici e l'identificazione dei terminali possono variare da un modello all'altro.
- Il manuale del regolatore di tensione è fornito insieme all'alternatore.
- L'alternatore standard AW10 è a eccitazione shunt.
- Alternatori con bobina ausiliaria sono opzionali.
- Alternatori con eccitatrice ausiliaria sono speciali e devono essere fabbricati su richiesta a WEG.
- Quando viene utilizzato un trasformatore per adattare la tensione di sensing del regolatore di tensione, tale trasformatore non deve essere installato all'interno della cassetta principale dei terminali dell'alternatore.

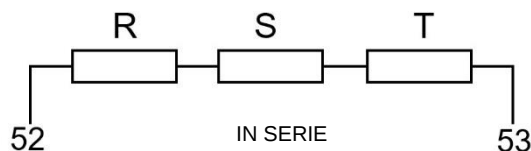
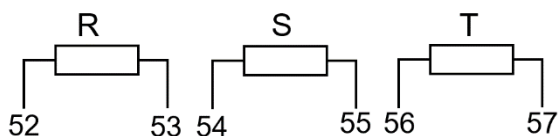
4.8.3 Schemi di collegamento degli accessori

Terminali accessori

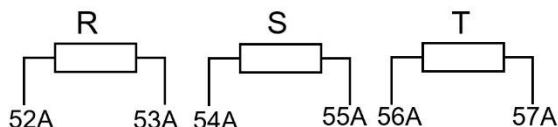
16 a 19 - Resistenze anticondensa
20 a 35 - Termoresistenza statore (PT100)
36 a 51 - Termistori statore (PTC)
52 a 67 - Termostati statore
68 a 71 - Termoresistenza cuscinetti
72 a 75 - Termistori cuscinetti
76 a 79 - Termostati cuscinetti
88 a 91 - Termometri
94 a 99 - Trasformatori di corrente

4.8.4 Termostati statore

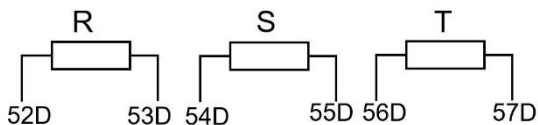
1 per fase



2 per fase

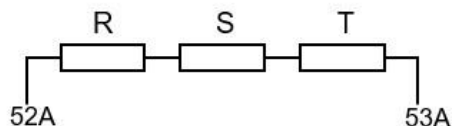


ALLARME

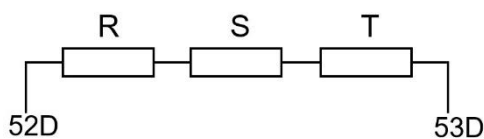


SPEGNIMENTO

2 per fase in serie



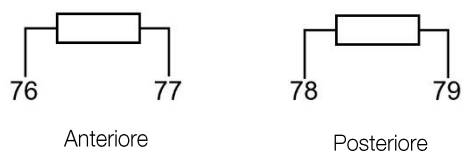
ALLARME



SPEGNIMENTO

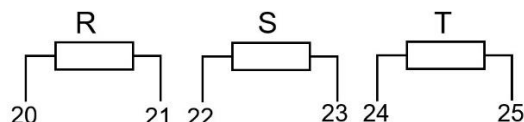
4.8.4.1 Termostati cuscinetti

1 per cuscinetto

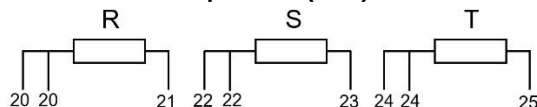


4.8.4.2 Termoresistenza statore

1 per fase

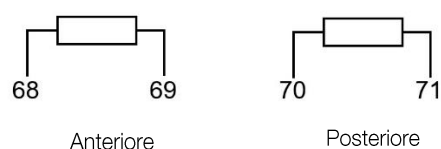


1 per fase (3 fili)



4.8.4.3 Termoresistenza cuscinetti

1 per cuscinetto



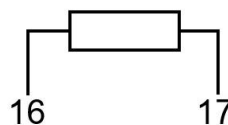
1 per cuscinetto (3 fili)



ATTENZIONE

Quando utilizzati 2 sensori per fase, aggiungere i suffissi **A** per allarme e **D** per scarico.
Per alternatori forniti con schema elettrico specifico, quest'ultimo ha priorità sugli schemi presentati nel presente manuale.

4.8.4.4 Resistenze anticondensa



4.9 ASPETTI MECCANICI

4.9.1 Basi e fondazioni

- Il dimensionamento delle basi deve essere effettuato in modo da garantire la rigidità della struttura, evitando l'amplificazione dei livelli di vibrazione dell'insieme. La base deve possedere una superficie piana contro i piedi dell'alternatore per evitare deformazioni nell'alloggiamento dell'alternatore.
- La base deve essere sempre livellata rispetto al suolo (pavimento). Il livellamento si ottiene collocando spessori tra la base e il pavimento.
- Il cliente è responsabile della progettazione e della costruzione della fondazione. Questa deve essere sufficientemente rigida per sopportare gli sforzi del circuito. Per evitare vibrazioni di risonanza, la fondazione deve essere progettata in modo che la frequenza naturale (frequenza di canna) della fondazione in combinazione con la macchina non rientri entro $\pm 20\%$ della frequenza di rotazione di esercizio. Il cliente è inoltre responsabile dell'analisi della velocità critica laterale e torsionale di tutta l'installazione.

4.9.2 Allineamento e livellamento

L'alternatore deve essere perfettamente allineato con la macchina motrice, specialmente nei casi di accoppiamento diretto.



ATTENZIONE

Un disallineamento errato può causare difetti nei cuscinetti, vibrazioni e persino la rottura dell'albero.

4.9.2.1 Alternatori con doppi cuscinetti (B35T o B3T)

L'alternatore deve essere correttamente allineato con la macchina motrice, in particolare nei casi di accoppiamento diretto.

Un disallineamento errato può causare difetti nei cuscinetti, vibrazioni e persino la rottura dell'albero. L'allineamento deve essere eseguito in conformità con le raccomandazioni del costruttore dell'accoppiamento. È necessario allineare l'alternatore parallelamente e angolarmente, come mostrato in Figura 4.8 e Figura 4.9.

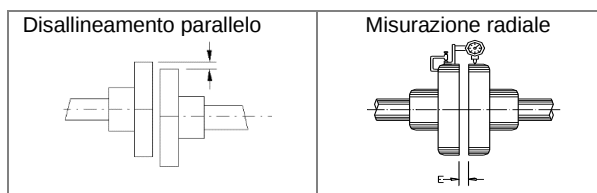


Figura 4.8: Allineamento parallelo

La Figura 4.8 mostra il disallineamento parallelo delle due estremità dell'albero e il metodo pratico per misurarlo utilizzando comparatori adeguati. La misurazione viene effettuata in 4 punti a 90° , con le due semigiunzioni che ruotano insieme, al fine di eliminare gli effetti delle irregolarità sulla superficie di appoggio della punta del comparatore. Scegliendo il punto superiore verticale 0° , metà della differenza della lettura del comparatore nei punti 0° e 180° rappresenta l'errore coassiale verticale. Questo deve essere corretto adeguatamente mediante aggiunta o rimozione di spessori di montaggio. Metà della differenza della lettura del comparatore nei punti 90° e 270° rappresenta l'errore coassiale orizzontale.

Ciò indica quando è necessario sollevare o abbassare l'alternatore o spostarlo a destra o a sinistra sul lato motore per eliminare l'errore coassiale.

Metà della differenza massima della lettura del comparatore in una rotazione completa rappresenta l'eccentricità massima.

L'eccentricità massima consentita per accoppiamenti rigidi o semiflessibili è di 0,03 mm.

Quando vengono utilizzati accoppiamenti flessibili, valori superiori a quelli sopra indicati sono accettabili, ma non devono superare il valore fornito dal costruttore dell'accoppiamento. Si raccomanda di mantenere un margine di sicurezza su questi valori.

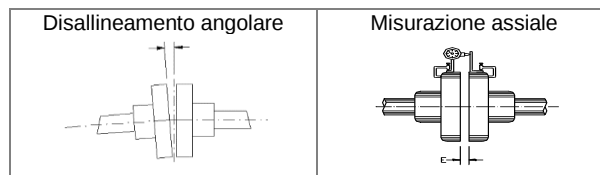


Figura 4.9: Allineamento angolare

La Figura 4.9 mostra il disallineamento angolare e il metodo pratico per misurarlo.

La misurazione viene effettuata in 4 punti a 90° , con le due semigiunzioni che ruotano insieme, al fine di eliminare gli effetti delle irregolarità sulla superficie di appoggio della punta del comparatore.

Scegliendo il punto superiore verticale 0° , metà della differenza della lettura del comparatore nei punti 0° e 180° rappresenta il disallineamento verticale. Questo deve essere corretto adeguatamente mediante aggiunta o rimozione di spessori di montaggio.

Metà della differenza della lettura del comparatore nei punti 90° e 270° rappresenta il disallineamento orizzontale. Questo deve essere corretto adeguatamente con movimenti laterali/angolari dell'alternatore.

Metà della differenza massima della lettura del comparatore in una rotazione completa rappresenta il disallineamento angolare massimo.

Il disallineamento massimo consentito per accoppiamenti rigidi o semiflessibili è di 0,03 mm.

Quando vengono utilizzati accoppiamenti flessibili, valori superiori a quelli sopra indicati sono accettabili, ma non devono superare il valore fornito dal costruttore dell'accoppiamento. Si raccomanda di mantenere un margine di sicurezza su questi valori.

Durante l'esecuzione dell'allineamento/livellamento, è importante considerare l'effetto della temperatura dell'alternatore e della macchina motrice. Differenti livelli di dilatazione delle macchine accoppiate possono alterare l'allineamento/livellamento durante il funzionamento.

4.9.2.2 Alternatori con cuscinetto singolo (B15T)

La base deve essere piana, permettendo il corretto appoggio dell'alternatore su di essa. Ogniqualvolta possibile, devono essere utilizzati isolatori di vibrazione (ammortizzatori) tra l'insieme alternatore + motore e la base, al fine di ridurre al minimo la trasmissione delle vibrazioni.

Quando non è possibile utilizzare isolatori tra l'insieme e la base, è necessario utilizzare l'isolatore tra la base e il suolo. Una delle due configurazioni è raccomandata, altrimenti si avrà un funzionamento con alti livelli di vibrazione.

4.9.2.3 Rotazione del rotore



ATTENZIONE

La ventola dell'alternatore non deve essere utilizzata per far girare l'albero, poiché ciò può causare danni all'alternatore e/o incidenti personali, specialmente quando l'alternatore è accoppiato alla macchina motrice.

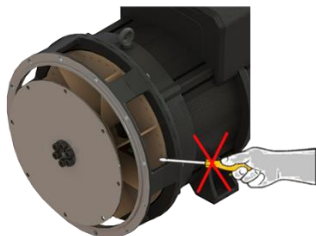


Figura 4.10: Rotazione del rotore

4.9.2.4 Alternatori con doppi cuscinetti (B35T / B3T)

4.9.2.4.1 Accoppiamento diretto

L'accoppiamento diretto deve sempre essere preferito, grazie al minor costo, alla riduzione dello spazio occupato, all'assenza di slittamenti (cinghie) e alla maggiore sicurezza contro gli incidenti. Nei casi di trasmissione con rapporto di velocità, è inoltre comune l'accoppiamento diretto mediante scatola di ingranaggi.



ATTENZIONE

Allineare accuratamente le estremità degli alberi, utilizzando accoppiamenti flessibili quando possibile, lasciando un gioco minimo di 3 mm tra gli accoppiamenti.

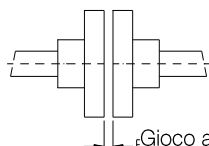


Figura 4.11 – Gioco assiale

4.9.2.4.2 Accoppiamento con pulegge e cinghie

Quando è necessario un rapporto di velocità, la trasmissione a cinghia è la più utilizzata. Evitare sforzi radiali non necessari sui cuscinetti, posizionando gli alberi parallelamente tra loro e le pulegge perfettamente allineate. Le cinghie che lavorano con deviazione laterale trasmettono colpi in direzioni alternate al rotore, potendo danneggiare le superfici dei cuscinetti. Lo slittamento delle cinghie può essere evitato applicando materiale resinoso, come la pece, ad esempio. La tensione della cinghia deve essere solo quella sufficiente a evitare lo slittamento durante il funzionamento.



NOTA

Una cinghia con tensione eccessiva aumenta lo sforzo sulla punta dell'albero, causando vibrazione e fatica, il che può portare alla rottura dell'albero.

L'uso di pulegge troppo piccole deve essere evitato; queste causano flessione sull'albero dell'alternatore a causa dell'aumento della tensione della cinghia man mano che il diametro della puleggia diminuisce.



ATTENZIONE

Gli alternatori con doppi cuscinetti sono fabbricati per applicazioni con accoppiamento diretto. In applicazioni con pulegge e cinghie, WEG deve essere consultata per garantire la corretta applicazione dell'alternatore.



NOTA

Gli alternatori con doppi cuscinetti sono fabbricati per applicazioni con accoppiamento diretto. In applicazioni con pulegge e cinghie, WEG deve essere consultata per garantire la corretta applicazione dell'alternatore.

4.9.2.5 Alternatore con cuscinetto singolo (B15T)

4.9.2.5.1 Dimensione "G"

Gli alternatori escono di fabbrica montati con dischi e flange secondo la richiesta del cliente. La "dimensione G" è la distanza tra la faccia esterna dei dischi rispetto alla faccia della flangia, come mostrato in Figura 4.12:



NOTA

Gli alternatori escono di fabbrica con la dimensione "G" secondo la Tabella 4.10. L'assemblatore del gruppo elettrogeno è responsabile di verificare che la misura "G" sia conforme al motore diesel utilizzato. Se la dimensione "G" non viene rispettata, possono verificarsi gravi danni all'alternatore e al motore diesel o, in alcuni casi, non sarà possibile accoppiare l'alternatore al motore diesel.

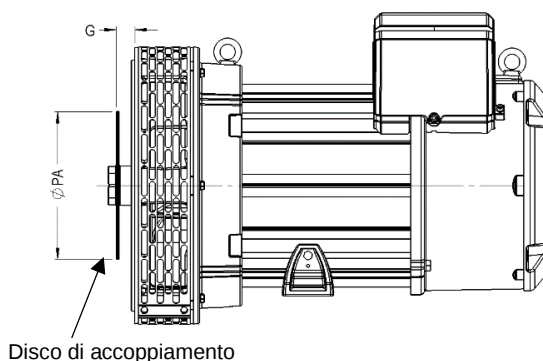


Figura 4.12 – Dimensione G

Tabella 4.10: Dimensioni standard "G"

ØPA (mm)	Disco di Accoppiamento (SAE)	G (mm)
215.9	6.5	30.2
241.3	7.5	30.2
263.4	8	61.9
314.2	10	53.9
352.3	11.5	39.6

La dimensione ØPA ha una tolleranza di -0,13 mm

4.9.2.5.2 Variazione della dimensione G

Se è necessario modificare la dimensione "G", la posizione dei dischi di accoppiamento (E) deve essere cambiata.

Per questo, è sufficiente rimuovere o aggiungere gli anelli distanziatori (D), come indicato in Figura 4.13.

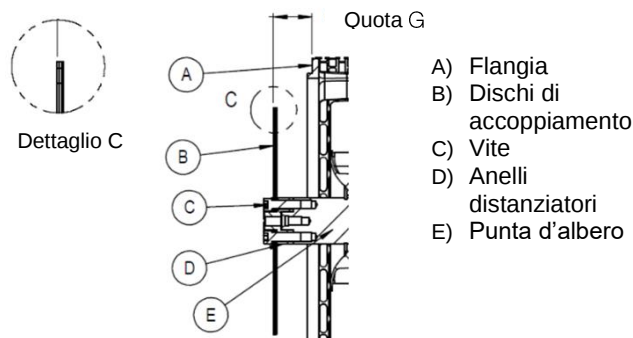


Figura 4.13 – Procedura per la variazione della dimensione G



NOTA

Per soddisfare la combinazione richiesta di flangia e disco, anche la flangia (A) può essere modificata.

I dischi di accoppiamento devono essere fissati secondo le coppie di serraggio indicate nella Tabella 4.11.

Tabella 4.11: Coppie di serraggio per il fissaggio dei dischi di accoppiamento

Carcassa	Vite di fissaggio Filettatura parziale / Fosfatata	Classe di resistenza	Coppia di serraggio (*)
160	6xM12x1.75	12.9	120 Nm
180	6xM12x1.75	12.9	120 Nm

* Coppie di serraggio definite secondo la norma VDI-2230

- Fissare le viti con bloccante chimico ad alta coppia.
- Per carcasse di dimensioni maggiori, consultare WEG.



NOTE

- I valori di coppia di serraggio riportati nella Tabella 4.11 sono nominali per il serraggio finale con dinamometro.
- Per il pre-serraggio (avvitatori o chiavi a impulsi), deve essere utilizzato al massimo il 70% del valore nominale.
- Durante la manutenzione o la sostituzione dei dischi di accoppiamento, le viti devono essere sostituite con nuove, come specificato nella Tabella 4.11.
- Viti FT (filettatura totale) non devono essere utilizzate in questa applicazione.

4.10 NOTA GENERALE DI INSTALLAZIONE



NOTA

L'utente è responsabile dell'installazione dell'alternatore.

WEG non si assume la responsabilità per danni all'alternatore, alle apparecchiature associate e all'installazione, dovuti a:

- Vibrazioni eccessive trasmesse;
- Installazioni precarie;
- Errori di allineamento;
- Condizioni di stoccaggio inadeguate;
- Mancata osservanza delle istruzioni prima dell'avviamento;
- Installazioni elettriche errate.

5 MESSA IN SERVIZIO

- L'alternatore esce di fabbrica con un bloccaggio sull'albero o disco per maggiore sicurezza durante il trasporto. Prima di metterlo in funzione, tale bloccaggio deve essere rimosso.
- Il collegamento dei terminali rispetta le caratteristiche nominali riportate sulla targhetta identificativa dell'alternatore.
- Per effettuare le regolazioni di tensione e frequenza, consultare il manuale del regolatore di tensione.

5.1 ESAME PRELIMINARE

Prima dell'avviamento o dopo un lungo periodo di inattività, verificare:

1. Che l'alternatore sia pulito e che i materiali di imballaggio e gli elementi di protezione siano stati rimossi;
2. Che le parti di accoppiamento siano in perfetto stato, correttamente fissate e lubrificate dove necessario;
3. Che l'alternatore sia allineato;
4. Che i cavi dei protettori termici, messa a terra e resistenze di riscaldamento siano collegati (se presenti);
5. Che la resistenza di isolamento degli avvolgimenti presenti il valore prescritto;
6. Che tutti gli oggetti, come utensili, strumenti di misura e dispositivi di allineamento, siano stati rimossi dall'area di lavoro dell'alternatore;
7. Che l'alternatore sia correttamente fissato;
8. Che i collegamenti elettrici siano conformi allo schema elettrico dell'alternatore;
9. Che il regolatore di tensione sia correttamente collegato e regolato, come indicato nel suo manuale di installazione;
10. Che i conduttori della rete elettrica siano correttamente collegati ai terminali principali, prevenendo cortocircuiti o allentamenti;
11. Che l'alternatore sia correttamente messo a terra;
12. Far ruotare manualmente l'insieme per verificare che non vi siano interferenze nella camera d'aria. All'avviamento dell'alternatore a vuoto, questo deve ruotare liberamente e senza rumori anomali;
13. Che le prese e uscite d'aria non siano ostruite;
14. Che la dimensione "G" sia conforme alle specifiche del motore diesel da accoppiare (per alternatori a supporto singolo).

5.2 AVVIAMENTO INIZIALE

Oltre a seguire le istruzioni di sicurezza riportate al punto 2.2 di questo manuale, per mettere in funzione l'alternatore per la prima volta, adottare la seguente procedura:

- a) Assicurarsi che i terminali dell'alternatore siano scollegati dal carico, rimuovendo i fusibili dal quadro o posizionando l'interruttore/sezionatore su "spento";
- b) Scollegare le resistenze di riscaldamento dell'alternatore (se presenti) prima della messa in funzione;
- c) Disinserire il regolatore di tensione (rimuovendo il fusibile);
- d) Far ruotare l'insieme e verificare che non vi siano rumori anomali;
- e) Portare l'alternatore fino alla velocità nominale e verificare rumori, vibrazioni e tutti i dispositivi di protezione.

5.3 FUNZIONAMENTO

Dopo aver seguito le procedure sopra descritte:

- a) Arrestare l'alternatore e collegare il regolatore di tensione (inserendo il fusibile).
- b) Avviare il gruppo elettrogeno fino a raggiungere la velocità nominale.
- c) Effettuare le regolazioni necessarie. Il manuale del regolatore di tensione descrive la funzione dei *trimpots* per la regolazione delle grandezze elettriche dell'alternatore e le procedure da seguire.
- d) Chiudere l'interruttore generale, applicare il carico e monitorare tensione, corrente e frequenza dell'alternatore, verificando che siano conformi ai valori specificati.
- e) Verificare i livelli di vibrazione e la temperatura dell'insieme. Qualora si rilevasse una variazione significativa di vibrazione tra la condizione iniziale e quella dopo la stabilizzazione termica, è necessario rivalutare l'allineamento/livellamento del gruppo elettrogeno.



ATTENZIONE

Tutti gli strumenti di misura e controllo devono essere costantemente monitorati, affinché eventuali variazioni nel funzionamento possano essere rilevate e corrette.

5.4 REGOLAZIONE DEI TRIMPOT

I *trimpots* del regolatore di tensione sono pre-regolati durante i test dell'alternatore in fabbrica.

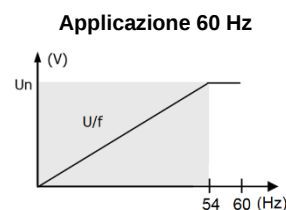
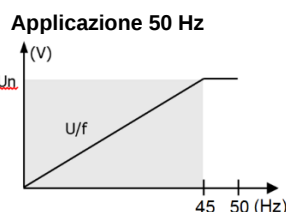
Dopo i test, i *trimpots* U/F e S sono sigillati, indicando che tali grandezze sono preimpostate.

Se si rendesse necessario effettuare nuove regolazioni con questi *trimpots*, consultare il manuale del regolatore di tensione.



ATTENZIONE

La protezione contro la sottofrequenza del regolatore di tensione deve essere regolata sul *trimpot* U/F al 90% della frequenza nominale (già impostata in fabbrica).



5.5 ARRESTO

- a) Prima di spegnere l'alternatore, aprire l'interruttore generale per scollegare il carico;
- b) Se l'alternatore è dotato di resistenze di riscaldamento, assicurarsi che queste rimangano alimentate mentre l'alternatore è fermo.



PERICOLO

Anche dopo la diseccitazione, è ancora presente tensione ai terminali della macchina. Solo dopo l'arresto completo dell'apparecchiatura è possibile effettuare qualsiasi intervento.
Il mancato rispetto di quanto sopra costituisce rischio di morte.

5.6 ALTERNATORI IN PARALLELO

5.6.1 Tra loro e/o con la rete elettrica

Condizioni minime per il funzionamento in parallelo degli alternatori, senza includere il controllo della macchina primaria:

1. L'alternatore deve avere la stessa tensione di funzionamento dell'altro alternatore o della rete elettrica;
2. Il regolatore di tensione deve consentire il funzionamento in parallelo dell'alternatore;
3. Si raccomanda di aggiungere un parallelismo TC ($I_n/5$) da 5 a 10 VA sulla fase non utilizzata come riferimento per il regolatore di tensione, effettuando il collegamento elettrico come indicato nel manuale del regolatore.
4. Utilizzare un quadro adeguato per la protezione e l'esercizio in parallelo dell'alternatore.
5. La sincronizzazione e la regolazione della potenza attiva devono essere effettuate mediante il controllo della velocità delle macchine primarie.

In caso di correnti elevate nel neutro, utilizzare una bobina di terra o aprire il collegamento di neutro di uno degli alternatori. Ciò avviene principalmente quando gli alternatori non sono identici o quando alimentano carichi con elevato contenuto armonico.



ATTENZIONE

Questo tipo di installazione deve essere eseguito da personale tecnico specializzato.

Per operazioni transitorie in parallelo (es.: rampa di carico) nelle quali l'alternatore funzionerà in modo singolo dopo il periodo di parallelo, il parallelismo TC deve essere cortocircuitato, poiché non necessario in questa condizione.

6 MANUTENZIONE

Le procedure di manutenzione devono essere seguite per garantire le prestazioni ottimali dell'apparecchiatura. La frequenza delle ispezioni dipenderà essenzialmente dalle condizioni locali di applicazione e dal regime di servizio. Il mancato rispetto di uno degli elementi elencati di seguito può comportare riduzione della vita utile dell'alternatore, arresti non programmati e/o danni alle installazioni.

6.1 MISURE DI SICUREZZA

Le operazioni di manutenzione e riparazione devono seguire le procedure di sicurezza dettagliate nella sezione 2, al fine di evitare rischi di incidenti.



PERICOLO

Dopo un periodo di funzionamento, alcune parti dell'alternatore possono raggiungere temperature elevate in grado di causare gravi lesioni o persino la morte per ustione. Esiste rischio di incendio quando superfici calde entrano in contatto con materiali infiammabili. Assicurarsi che non vi siano oggetti combustibili a contatto o immagazzinati vicino all'alternatore.

6.2 GRUPPI ELETTROGENI DI EMERGENZA

Gli alternatori utilizzati nei gruppi elettrogeni di emergenza, a seconda del grado di umidità del luogo di installazione, devono essere caricati per 2-3 ore ogni mese.

6.3 PULIZIA

La carcassa, le persiane, le griglie e i deflettori d'aria devono essere mantenuti puliti, senza accumulo di olio o polvere sulla parte esterna, per facilitare lo scambio termico con l'ambiente. Internamente, gli alternatori devono essere puliti, liberi da polvere, residui e olio. Per la pulizia, utilizzare spazzole o panni di cotone puliti. Se la polvere non è abrasiva, deve essere utilizzato un getto d'aria compressa, eliminando lo sporco accumulato sulle pale della ventola e sulla carcassa. I residui impregnati di olio o umidità possono essere rimossi con panni inumiditi con solventi adeguati. La cassetta dei terminali deve avere morsetti puliti, senza ossidazione, in perfetto stato meccanico e privi di grasso o verderame.

6.4 RUMORE

Il rumore deve essere controllato a intervalli regolari da 1 a 4 mesi. In caso di anomalie, l'alternatore deve essere spento e le cause investigate e corrette.

6.5 VIBRAZIONI

Livello massimo di vibrazione per l'alternatore sotto carico: conforme a ISO 8528-9.



ATTENZIONE

Dopo aver riavvitato o smontato qualsiasi vite della macchina, è necessario applicare un frenafili (Loctite). Superare le specifiche della ISO 8528-9 avrà effetti negativi sulla durata dei cuscinetti e degli altri componenti, oltre ad annullare la garanzia dell'alternatore.

6.6 CUSCINETTO

Il controllo della temperatura dei cuscinetti fa parte della manutenzione ordinaria degli alternatori. L'aumento di temperatura non deve superare 60°C, misurato sull'anello esterno del cuscinetto. Il monitoraggio può essere effettuato con termometri installati esternamente o con termoelementi incorporati (opzionale). Le temperature di allarme e di spegnimento dei cuscinetti possono essere regolate rispettivamente a 110°C e 120°C.

Cuscinetti schermati o sigillati non consentono rilubrificazione. Questi devono essere sostituiti al raggiungimento di 20.000 ore di funzionamento o 30 mesi, a seconda di quale condizione si verifichi per prima.

Tabella 6.1: Dati dei cuscinetti

Carcassa	Cuscinetto	Cuscinetto
160	DE	6211 ZZ-C3 (*)
	NDE	6209 ZZ-C3 (*)
180	DE	6313 ZZ-C3 (*)
	NDE	6210 ZZ-C3 (*)

(*) - I cuscinetti tipo ZZ schermati possono essere sostituiti con cuscinetti tipo 2RS o DDU sigillati.

6.6.1 Sostituzione del cuscinetto



ATTENZIONE

Per motivi di sicurezza, la sostituzione dei cuscinetti deve essere effettuata con l'alternatore scollegato dalla macchina primaria.

6.6.1.1 Alternatore con supporto singolo – B15T

Carcasse 160 e 180

1. Smontare l'alternatore, rimuovendo il coperchio di ingresso aria (15);
2. Rimuovere il rotore dell'eccitatore, come indicato al punto 6
3. Rimuovere il disco di accoppiamento (se presente);
4. Rimuovere la flangia anteriore o il coperchio frontale, segnando la sua posizione sul supporto, per garantire l'allineamento originale tra i pezzi.
5. Rimuovere il rotore completo, in posizione orizzontale, utilizzando un bilanciante;
6. Sostituire il cuscinetto;
7. Inserire il rotore principale senza il rotore EPT, con l'aiuto di un bilanciante, avendo cura di non danneggiare l'avvolgimento o i cavi;
8. Montare il rotore dell'eccitatore;
9. Installare il coperchio di ingresso aria.
10. Reinstallare la flangia o il coperchio frontale secondo la posizione segnata nello smontaggio;
11. Reinstallare i dischi di accoppiamento, garantendo l'allineamento;
12. Prima di riaccendere l'alternatore, verificare i punti del paragrafo 5.

6.6.1.2 Alternatore con doppio cuscinetto – B35T

Per sostituire i cuscinetti nell'alternatore a doppio cuscinetto, è necessario smontare completamente l'alternatore.

6.6.1.3 Sostituzione dei cuscinetti

Lo smontaggio dei cuscinetti deve sempre essere effettuato utilizzando strumenti adeguati (estrattore di cuscinetti).

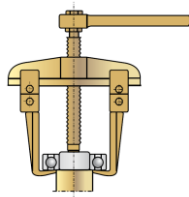


Figura 6.1: Dispositivo per la rimozione del cuscinetto



ATTENZIONE

Un cuscinetto deve essere rimosso dall'albero solo quando strettamente necessario.

Istruzioni:

1. Le ganasce dell'estrattore devono essere applicate sulla faccia laterale dell'anello interno del cuscinetto da smontare o su un pezzo adiacente.
2. Prima di installare i nuovi cuscinetti, le sedi dell'albero devono essere pulite e leggermente lubrificate.
3. I cuscinetti devono essere riscaldati a una temperatura compresa tra 50°C e 100°C per facilitare il montaggio.
4. I cuscinetti non devono subire urti, cadute, stoccaggi con vibrazioni o umidità, poiché ciò può causare segni sulle piste interne o sulle sfere, riducendone la durata.

6.7 MANUTENZIONE DELL'ECCITATORE

6.7.1 Eccitatore

Per il corretto funzionamento dei suoi componenti, l'eccitatore dell'alternatore deve essere mantenuto pulito.

Verificare periodicamente la resistenza di isolamento degli avvolgimenti dell'eccitatore principale e dell'eccitatore ausiliario (se presente), seguendo le procedure descritte in questo manuale.

6.7.2 Test sui moduli diodi

I moduli diodi sono componenti ad alta durabilità e non richiedono test frequenti. Se l'alternatore presenta difetti che indicano guasto ai diodi o aumento della corrente di campo per la stessa condizione di carico, i diodi devono essere testati come segue:

1. Allentare i collegamenti di tutti i diodi con l'avvolgimento del rotore dell'eccitatore;
2. Con un ohmmetro, misurare la resistenza di ciascun diodo come in Figura 6.3. Cavo positivo (rosso) sull'anodo e cavo comune (nero) sul catodo per misurare in conduzione diretta.



NOTA

Durante il test dei diodi, osservare la polarità dei terminali di prova rispetto alla polarità del diodo. La polarità è indicata da una freccia sul corpo del componente.



La conduzione di corrente deve avvenire solo nel senso anodo-catodo, cioè in polarizzazione diretta.

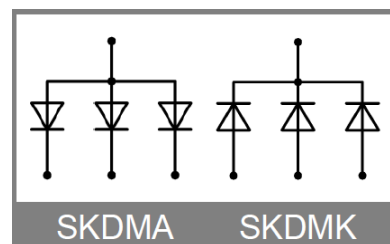


Figura 6.2: Polarizzazione dei moduli diodi

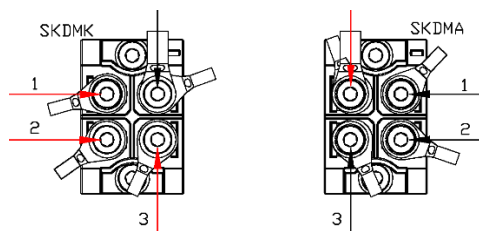


Figura 6.3: Posizione delle punte per la conduzione nei moduli diodi

Il diodo è considerato buono quando presenta bassa resistenza ohmica (fino a $\pm 100 \Omega$) in conduzione diretta e alta resistenza (circa $1 \text{ M}\Omega$) in inversa.

I diodi difettosi presentano resistenza di 0Ω o superiore a $1 \text{ M}\Omega$ in entrambe le misurazioni.

Nella maggior parte dei casi, il metodo con l'ohmmetro è sufficiente per identificare guasti. Tuttavia, in casi estremi, può essere necessario applicare la tensione di blocco nominale e/o corrente di circolazione per rilevare difetti. A causa della complessità di tali test, in caso di dubbio, si raccomanda la sostituzione dei moduli diodi.

6.7.3 Sostituzione dei moduli diodi

Per accedere e sostituire i moduli diodi, è necessario:

- Rimuovere la griglia posteriore.
- Per la sostituzione, procedere come segue;
- Scollegare il modulo da sostituire;
- Allentare le viti che fissano il modulo al supporto del rotore dell'eccitatore e rimuoverlo;
- Applicare pasta termica sul dissipatore del nuovo modulo, $40\mu\text{m} \pm 25\%$ (Figura **Erro! Fonte de referênciã não encontrada.**).
- Installare il nuovo modulo a diodo con la marcatura in rilievo rivolta verso il lato del varistore (Δ), fissando le viti alla base del rotore dell'eccitatore con chiave dinamometrica, rispettando le coppie della Tabella 6.2);
- Effettuare i collegamenti dei cavi al modulo, serrando con chiave dinamometrica, rispettando le coppie della Tabella 6.2 e l'ordine di collegamento come indicato nella Figura 6.6.

Applicare uno strato di pasta termica al dissipatore del modulo $40\mu\text{m} \pm 25\%$

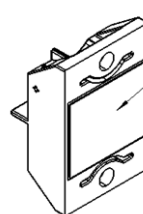


Figura 6.4: Applicazione della pasta termica sul modulo a diodo

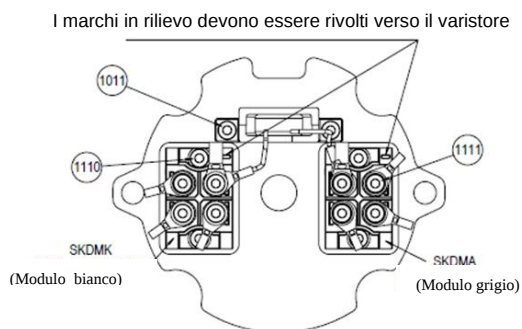


Figura 6.5: Posizione di installazione dei moduli a diodo

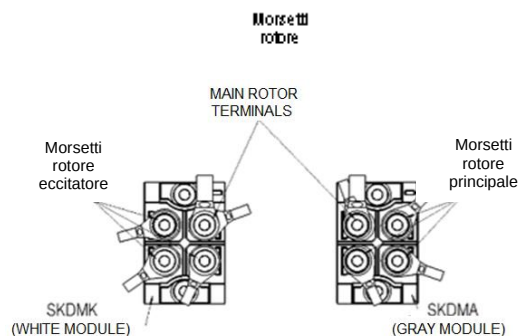


Figura 6.6: Posizione di collegamento dei cavi ai moduli a diodo



ATTENZIONE

È essenziale che le coppie di serraggio indicate siano rispettate, per evitare danni ai diodi durante il montaggio.

Tabella 6.2: Coppia di serraggio dei diodi

Posizione della vite (mm)	Filettatura (mm)	Chiave dinamometrica (mm)	Coppia di serraggio (Nm)
1110 (vite del modulo)	M4	3	1.4 ± 15%
1111 (vite dei diodi)	M4	3	1.4 ± 15%
1011 (vite del varistore)	M4	3	1.2 ± 15%

Tabella 6.3: Tabella dei diodi utilizzati

Designazione WEG	Caratteristica tecnica
SKDMA 75	AND Modulo a diodo 75A / 1.200V SKDMA
SKDMK 75	CTD Modulo a diodo 75A / 1.200V SKDMK

6.7.4 Test del varistore

Il varistore è il dispositivo installato tra i due moduli a diodo e ha la funzione di proteggere i diodi contro le sovratensioni.

Per testare le condizioni di funzionamento del varistore, è possibile utilizzare un ohmetro.

La resistenza di un varistore deve essere molto alta (± 20.000 ohm).

Se il varistore è danneggiato o presenta una resistenza molto bassa, deve essere sostituito.

6.7.5 Sostituzione del varistore

Per sostituire il varistore, WEG raccomanda di procedere secondo le seguenti linee guida:

1. Sostituire il varistore danneggiato con uno nuovo, identico all'originale, come indicato nella Tabella 4.8;
2. Per la sostituzione del varistore, allentare le viti che lo fissano ai moduli a diodo;

3. Durante la rimozione del varistore, osservare attentamente come i componenti erano montati, in modo che il nuovo varistore venga installato nello stesso modo;
4. Prima di montare il nuovo varistore, assicurarsi che tutte le superfici di contatto dei componenti siano pulite, piane e lisce per garantire un perfetto contatto tra di esse;
5. Fissare il nuovo varistore serrando i terminali che lo collegano ai moduli a diodo, utilizzando una chiave dinamometrica, rispettando le coppie di serraggio della Tabella 6.2. Verificare la presenza di riempimento in silicone nel compartimento del nuovo varistore.

6.8 FLUSSO D'ARIA

Le entrate e uscite d'aria dell'alternatore devono essere mantenute libere da ostruzioni affinché lo scambio termico sia efficiente. In caso di inefficienza nello scambio termico, l'alternatore si surriscalerà e potrà danneggiare l'avvolgimento (bruciatura dell'alternatore).



NOTA

Se sono installati filtri all'ingresso dell'aria, ispezionarli quotidianamente, pulirli o sostituirli se necessario.

6.9 ISPEZIONE COMPLETA

La frequenza delle ispezioni deve essere definita in base all'ambiente in cui l'alternatore è installato. Quanto più aggressivo è l'ambiente (sporco, olio, salsedine, polvere ecc.), tanto minore deve essere l'intervallo tra le revisioni, come segue:

- Pulire gli avvolgimenti sporchi con spazzola o pennello;
- Utilizzare un panno inumidito con solventi adeguati per rimuovere grasso, olio e altre impurità dagli avvolgimenti;
- Asciugare con aria secca;
- Soffiare aria compressa attraverso i canali di ventilazione nel pacco lamellare dello statore, del rotore e del cuscinetto.



NOTA

L'aria compressa deve essere sempre utilizzata dopo la pulizia, mai prima.

- Svuotare l'acqua di condensa;
- Pulire l'interno delle scatole morsetti;
- Misurare la resistenza di isolamento.



ATTENZIONE

La mancata esecuzione delle ispezioni complete sugli alternatori provocherà l'accumulo di sporco al loro interno. Il funzionamento in tali condizioni può ridurre la vita utile, causare fermate indesiderate e costi aggiuntivi per il recupero dell'apparecchiatura.

6.10 SMONTAGGIO, MONTAGGIO E LISTA DEI PEZZI – AW10 160 E 180

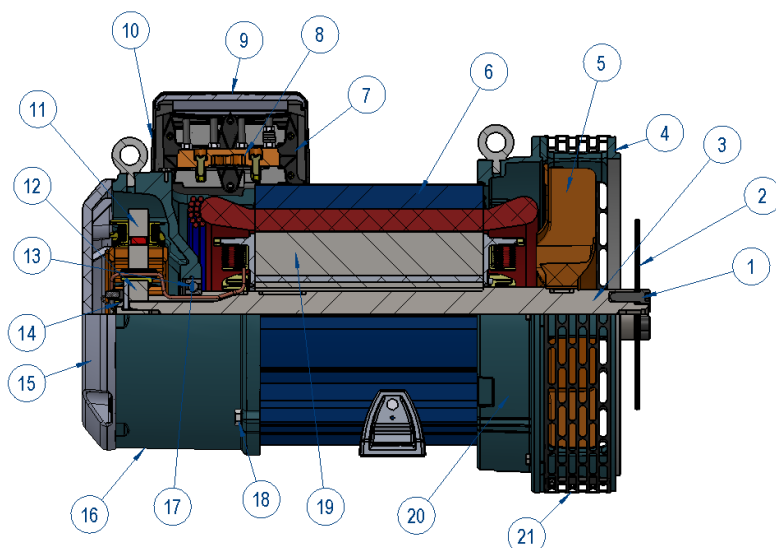


Figura 6.1 – Alternatore AW10

1. Vite di fissaggio del disco
2. Dischi di accoppiamento
3. Albero
4. Flangia
5. Ventilatore
6. Statore principale
7. Regolatore di tensione
8. Piastra morsetti
9. Coperchio del cassetto di derivazione
10. Cassetto di derivazione e coperchio laterale integrato
11. Statore eccitatore
12. Rotore eccitatore
13. Cuscinetto posteriore
14. Diodi
15. Coperchio ingresso aria
16. Coperchio posteriore
17. Anello di tenuta (O'ring)
18. Barre filettate
19. Rotore principale
20. Supporto flangia
21. Griglia di protezione

6.10.1 Smontaggio

- 1 Per smontare l'alternatore, rimuovere il coperchio di ingresso aria (15);
- 2 Rimuovere il rotore dell'eccitatore, come indicato al punto 6.11;
- 3 Rimuovere il disco di accoppiamento (se presente);
- 4 Rimuovere la flangia anteriore o il coperchio anteriore, segnando la posizione della flangia o del coperchio con il supporto della flangia. Ciò garantirà l'allineamento originale e ottimale tra i due pezzi.
- 5 Rimuovere il rotore completo, in posizione orizzontale, utilizzando un bilanciere;
- 6 Scollegare i cavi dell'AVR e rimuovere il cassetto di derivazione;
- 7 Scollegare i cavi principali di collegamento della piastra morsetti;
- 8 Rimuovere il supporto con la piastra morsetti;
- 9 Svitare le barre filettate. Rimuovendo le barre, il coperchio posteriore e il supporto della flangia si allenteranno e potranno cadere;
- 10 Rimuovere il supporto della flangia utilizzando un martello in gomma;
- 11 Rimuovere il coperchio posteriore utilizzando un martello in gomma;
- 12 Rimuovere i piedini solo se necessario.

- 5 Montare le barre filettate, serrando a "X", rispettando la coppia specificata di 40 Nm e applicare bloccante chimico;
- 6 Posizionare l'alternatore orizzontalmente;
- 7 Inserire il rotore principale senza il rotore EPT, utilizzando un bilanciere, prestando attenzione a non danneggiare gli avvolgimenti o i cavi;
- 8 Montare il rotore dell'eccitatore;
- 9 Installare il coperchio di ingresso aria;
- 10 Montare il supporto con la piastra morsetti, secondo lo schema elettrico dell'alternatore e il manuale del regolatore di tensione;
- 11 Montare la scatola morsetti;
- 12 Effettuare i collegamenti dei cavi principali, dell'eccitatore e del regolatore di tensione, assicurandosi che tutti i collegamenti siano corretti;
- 13 Montare la flangia o il coperchio anteriore secondo la posizione segnata durante lo smontaggio;
- 14 Montare i dischi di accoppiamento, garantendone l'allineamento;
- 15 Prima di riconnettere l'alternatore, osservare i punti indicati al paragrafo 5;

6.11 COPPIA DI SERRAGGIO PER VITI IN COMPONENTI POLIMERICI

Per i componenti polimerici che devono essere assemblati e smontati durante l'installazione o l'eventuale manutenzione, applicare la coppia raccomandata per le viti, come indicato nella tabella seguente:

Tabella 6.1: Coppie di serraggio

Componente	Coppia di serraggio (Nm)
Coperchio della scatola di connessione (9)	1,8 ± 15%
Coperchio dell'ingresso dell'aria (15)	
Scatola di connessione (10)	
Staffa di montaggio AVR (7)	1,5 ± 15%

6.10.2 Montaggio

- 1 Verificare che le superfici lavorate di accoppiamento del supporto flangia, flangia e coperchio posteriore siano pulite e prive di ossidazione;
- 2 Posizionare il supporto della flangia in posizione verticale con la parte di accoppiamento del pacco statore rivolta verso l'alto.
- 3 Con lo statore principale in posizione verticale, posizionarlo sul supporto della flangia.
- 4 Posizionare il coperchio posteriore, prestando attenzione ai cavi dello statore principale e dello statore dell'eccitatore per evitare di danneggiarli;

6.12 SMONTAGGIO DEL ROTORE DELL'ECCITATRICE AW10

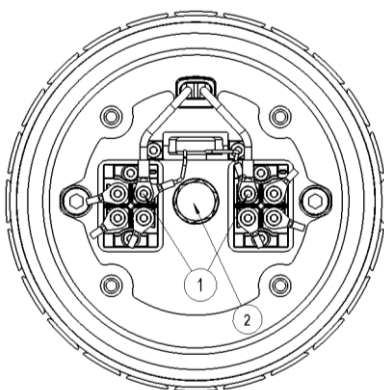


Figura 6.2 – Rotore dell'Eccitatrice AW10

6.12.1 Procedura per la rimozione del rotore dell'eccitatrice

1. Rimuovere le viti (1) che fissano il terminale del rotore;
2. Rimuovere la vite (2) che fissa il rotore dell'eccitatrice;
3. Rimuovere il rotore dell'eccitatrice, facendo attenzione a non danneggiare i cavi del rotore.

6.13 REGOLAZIONE DELLA POSIZIONE DEI PIEDI

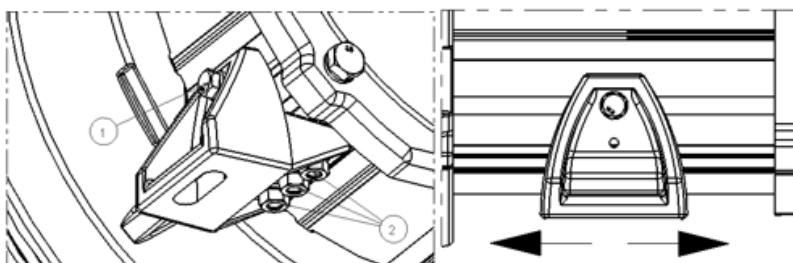


Figura 6.3 – Regolazione della posizione dei piedi

L'alternatore AW10 160 e 180 consente la regolazione della posizione dei piedi nella direzione assiale. Per effettuare la regolazione, se necessario, è sufficiente allentare le viti anteriori e inferiori dei piedi e spostarli nella posizione desiderata, fissandoli nuovamente con la coppia di serraggio di 20 N.m. Dopo aver spostato i piedi, verniciare la zona esposta con vernice acrilica compatibile con il colore della macchina. È importante ricordare che i limiti di vibrazione della macchina devono essere conformi a quanto stabilito al punto 6.5 di questo manuale.

6.14 PIANO DI MANUTENZIONE

Verifiche e operazioni di manutenzione da eseguire	Quotidianamente	Ogni 250h	Ogni 1.500h	Ogni 4.500h
Ispezionare la ventilazione (flusso d'aria)	x			
Ispezionare i filtri dell'aria (se presenti), pulirli o sostituirli se necessario	x			
Verificare la resistenza di isolamento	x			
Verificare e ri-serrare tutte le viti e i terminali di connessione		x		
Verificare i livelli di vibrazione e rumore		x		
Ispezionare i cuscinetti		x		
Ispezionare le connessioni del regolatore di tensione		x		
Pulire l'alternatore internamente ed esternamente		x		
Ispezionare il funzionamento e le connessioni degli accessori			x	
Ispezionare i diodi			x	
Ispezionare i varistori (se presenti)			x	
Sostituire i cuscinetti ²			x	
Eseguire l'ispezione completa dell'alternatore				x

1. I cuscinetti devono essere sostituiti ogni 20.000 ore.



NOTA

Le verifiche e le operazioni descritte nella tabella sopra devono essere eseguite secondo quanto previsto al punto 6 di questo manuale.

7 DIAGNOSI DEI GUASTI

Di seguito sono elencate alcune possibili anomalie che possono verificarsi nell'alternatore in servizio, nonché le corrette procedure di verifica e correzione.

L'ALTERNATORE NON SI COLLEGA	
ANOMALIA	PROCEDURA
Interruzione nel circuito dell'avvolgimento ausiliario (se presente).	▪ Verificare il collegamento dei cavi della bobina ausiliaria nel cassetto di derivazione, fino alla scheda del regolatore e al fusibile.
Fusibile bruciato.	▪ Sostituire il fusibile (come specificato).
Tensione residua troppo bassa.	▪ Scollegare i cavi dal regolatore di tensione ed eseguire un'eccitazione esterna con una batteria da 12 a 20 Vcc (polo negativo su F- e polo positivo su F+), fino all'avvio del processo di eccitazione. La batteria di avviamento del motore diesel non deve essere messa a terra.
Velocità di azionamento non corretta.	▪ Misurare la velocità e regolarla
Interruzione nel circuito di eccitazione principale.	▪ Verificare la continuità dei cavi F+ e F-, eseguire misurazioni su tutti i diodi e sostituire quelli difettosi o l'intero gruppo.
Relè o altro componente del regolatore di tensione difettoso.	▪ Sostituire il regolatore di tensione.
Potenzimetro esterno di regolazione della tensione guasto o con connessione interrotta.	▪ Verificare i collegamenti nei terminali 11-12 e il potenziometro stesso.
Varistore di protezione dei diodi (se presente) difettoso.	▪ Se difettoso, il varistore deve essere sostituito o, in assenza del ricambio, rimosso temporaneamente.
L'ALTERNATORE NON SI COLLEGA FINO ALLA TENSIONE NOMINALE	
ANOMALIA	PROCEDURA
Modulo a diodo difettoso.	▪ Sostituire il modulo a diodo.
Velocità non corretta.	▪ Misurare la velocità della macchina primaria e regolarla.
Regolazione al di sotto del valore nominale.	▪ Regolare la tensione sul potenziometro del regolatore o sul potenziometro esterno.
Alimentazione del regolatore di tensione non corrispondente alla tensione di uscita desiderata.	▪ Verificare che i collegamenti siano conformi al manuale del regolatore di tensione.
A VUOTO, L'ALTERNATORE SI COLLEGA FINO ALLA TENSIONE NOMINALE, MA CROLLA SOTTO CARICO	
ANOMALIA	PROCEDURA
Forte calo di velocità.	▪ Verificare il regolatore del motore diesel.
Modulo a diodo difettoso.	▪ Sostituire il modulo a diodo.
L'ALTERNATORE, A VUOTO, SI COLLEGA CON SOVRATENSIONE	
ANOMALIA	PROCEDURA
Tiristore di potenza del regolatore difettoso.	▪ Sostituire il regolatore.
Trasformatore di potenza del regolatore difettoso o non corretto.	▪ Verificare il rapporto tensione/funzionamento.
Alimentazione del regolatore di tensione non corrispondente alla tensione di uscita desiderata.	▪ Rifare i collegamenti secondo il manuale del regolatore di tensione.
OSCILLAZIONE DELLA TENSIONE DELL'ALTERNATORE	
ANOMALIA	PROCEDURA
Stabilità regolata in modo errato	▪ Regolare la stabilità sul <i>trimpot</i> "Stb" del regolatore di tensione
Stabilità regolata in modo errato.	▪ Le oscillazioni frequenti hanno origine nella macchina di azionamento e devono essere eliminate.
ANOMALIE MECCANICHE	
ANOMALIA	PROCEDURA
Surriscaldamento del cuscinetto.	▪ Cuscinetto danneggiato, mancanza di lubrificazione o eccessivo gioco assiale.
Surriscaldamento della carcassa dell'alternatore.	▪ Ingresso o uscita dell'aria parzialmente ostruita, ricircolo di aria calda nell'alternatore, sovraccarico o sovraeccitazione.
Vibrazione eccessiva.	▪ Disallineamento, difetto di montaggio o gioco nell'accoppiamento.
Caduta brusca di tensione con successivo recupero (sfarfallii).	▪ Regolazione di stabilità errata, alternatore che funziona solo con il sistema di parallelismo attivato o sovraccarico momentaneo.



ATTENZIONE

Le macchine citate in questo manuale sono in costante miglioramento, pertanto le informazioni contenute sono soggette a modifiche senza preavviso.

8 INFORMAZIONI AMBIENTALI

8.1 IMBALLAGGIO

Gli alternatori sono forniti in imballaggi di cartone, polimero, legno o metallo. Questi materiali sono riciclabili o riutilizzabili e devono essere smaltiti correttamente secondo la normativa vigente di ciascun paese. Tutto il legno utilizzato negli imballaggi degli alternatori WEG proviene da riforestazione e riceve trattamento antifungino.

8.2 PRODOTTO

Gli alternatori, dal punto di vista costruttivo, sono realizzati principalmente con metalli ferrosi (acciaio, ghisa), metalli non ferrosi (rame, alluminio) e plastiche. L'alternatore, in generale, è un prodotto di lunga durata; tuttavia, quando si rende necessario lo smaltimento, WEG raccomanda che i materiali dell'imballaggio e del prodotto siano correttamente separati e inviati al riciclo. I materiali non riciclabili devono essere smaltiti adeguatamente secondo le normative ambientali, cioè in discarica industriale, co-processati in forni per cemento o inceneriti.

I fornitori di servizi di riciclo, smaltimento in discarica industriale, co-processamento o incenerimento dei rifiuti devono essere muniti di licenza dell'ente ambientale competente di ciascuno Stato per svolgere tali attività.

8.3 RIFIUTI PERICOLOSI

I residui di grasso e olio utilizzati per la lubrificazione dei cuscinetti devono essere smaltiti secondo le istruzioni degli enti ambientali competenti, poiché lo smaltimento improprio può causare impatti ambientali.

9 ASSISTENZA TECNICA

Per consultare la Rete di Servizi, accedere al sito www.weg.net.

10 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

EU Declaration of Conformity



Manufacturers:

WEG Equipamentos Elétricos S.A.
Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000
89256-900 - Jaraguá do Sul - SC - Brazil
www.weg.net

WEG MEXICO, S.A. DE C.V.
Carretera Jorobas - Tula Km 3.5, Manzana 5,
Lote 1, Fraccionamiento Parque Industrial Huehuetoca,
Municipio de Huehuetoca, C.P. 54680,
CD. de Mexico y Área Metropolitana - Mexico
www.weg.net/mx

WEGeuro - Industria Eléctrica S.A.

Rua Eng Frederico Ulrich,
4470-605 - Maia - Porto - Portugal
www.weg.net/pt
Contact person: Luís Filipe Oliveira Silva Castro Araújo
Authorised Representative in the European Union
(Single Contact Point)

The manufacturer declares under sole responsibility that:

WEG synchronous alternators and their components used for following lines:

AW10

when installed, maintained and used in applications for which they were designed, and in compliance with the relevant installation standards and manufacturer's instructions, comply with the provisions of the following relevant European Union harmonisation legislation, wherever applicable:

Low Voltage Directive	2014/35/EU;
EU Ecodesign Directive	(EU)2019/1781 as amended by Commission Regulation (EU)2021/341; Directive 2009/125/EC;
RoHS Directive	2011/65/EU and its amendments (including Directive 2015/863/EU);
Machinery Directive	2006/42/EC;
EMC Directive	2014/30/EU (electric motors are considered inherently benign in terms of electromagnetic compatibility).

The fulfilment of the safety objectives of the relevant European Union harmonisation legislation has been demonstrated by compliance with the following standards, wherever applicable:

EN 60034-1:2010 + AC:2010/ EN 60034-5:2001 + A1:2007/ EN 60034-6:1993/ EN 60034-7:1993 + A1:2001/ EN 60034-8:2007 + A1: 2014/ EN 60034-9:2005 + A1:2007/ EN 60034-11:2004/ EN 60034-14:2004 + A1:2007/ EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 and EN 60204-11:2000 + AC:2010

CE marking in: **1998**

* Synchronous alternator designed for use with a voltage rating higher than 1000V are not considered under the scope.
** Low voltage alternators are not considered under the scope and alternators designed for use with a voltage rating higher than 1000V are considered partly completed machinery and are supplied with a

Declaration of Incorporation:

The products above cannot be put into service until the machinery into which they have been incorporated has been declared in conformity with the Machinery Directive.

A Technical Documentation for the products above is compiled in accordance with part B of annex VII of Machinery Directive 2006/42/EC.

We undertake to transmit, in response to a reasoned request by the national authorities, relevant information on the partly completed machinery identified above through WEG authorised representative established in the European Union. The method of transmission shall be electronic or physical method and shall be without prejudice to the intellectual property rights of the manufacturer.

RODRIGO FUMO
FERNANDES:0168323
2909

Assinado de forma digital por
RODRIGO FUMO
FERNANDES:01683232909
Dados: 2024.01.30 14:08:21 -03'00'

Signed for and on behalf of the manufacturer:
Rodrigo Fumo Fernandes
Managing Director

Jaraguá do Sul, January 29th, 2024

DEC0724-Rev00- English

1/

**UK
CA**

Declaration of Conformity



Manufacturers:

WEG Equipamentos Elétricos S.A.
Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000
89256-900 - Jaraguá do Sul - SC - Brazil
www.weg.net

WEG MEXICO, S.A. DE C.V

Carretera Jorobas - Tula Km 3.5, Manzana 5,
Lote 1, Fraccionamiento Parque Industrial Huehuetoca,
Municipio de Huehuetoca, C.P. 54680,
CD. de Mexico y Área Metropolitana - Mexico
www.weg.net/mx

Authorised Representative in the UK:

WEG (UK) Ltd
Broad Ground Road, Lakeside, Redditch, Worcestershire B98 8YP
Contact person: Patrick O'Neill
(Single Contact Point)
www.weg.net/uk

The manufacturer declares under sole responsibility that

WEG synchronous alternators and their components used for following line:

AW10

when installed, maintained and used in applications for which they were designed, and in compliance with the relevant installation standards and manufacturer's instructions, comply with the provisions of the following relevant United Kingdom statutory requirements, wherever applicable:

Electrical Equipment (Safety) Regulations	S.I. 2016/1101;
The Ecodesign for Energy-Related Products Regulations and Energy Information	S.I. 2021/745;
The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations	S.I. 2012/3032;
Supply of Machinery (Safety) Regulations	S.I. 2008/1597 amended by S.I.2011/2157; S.I. 2016/1091 (electric motors are considered inherently benign in terms of electromagnetic compatibility);
Electromagnetic Compatibility Regulations	

The fulfilment of the safety objectives of the relevant United Kingdom statutory requirements has been demonstrated by compliance with the following designated standards, wherever applicable:

EN 60034-1:2010 + AC:2010 / EN 60034-2-1:2014 / EN IEC 60034-5:2020 / EN 60034-6:1993/ EN 60034-7:1993 + A1:2001 /
EN 60034-8:2007 + A1:2014 / EN 60034-9:2005 + A1:2007 / EN 60034-11:2004/ EN 60034-12:2017/EN 60034-14:2018 /
EN 60034-30-1:2014/EN 60204-1:2018 / EN IEC 60204-11:2019 / EN IEC 63000:2018 and IEC TS 60034-25:2014.

* Synchronous alternator designed for use with a voltage rating higher than 1000V are not under the scope.

Declaration of Incorporation:

The products above cannot be put into service until the machinery into which they have been incorporated has been declared in conformity with the Machinery Directive.

A Technical Documentation for the products above is compiled in accordance with Part 7 (b) of schedule 2 of The Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008.

We undertake to transmit, in response to a reasoned request by the national authorities, relevant information on the partly completed machinery identified above through WEG authorized representative established in the United Kingdom. The method of transmission shall be electronic or physical method and shall be without prejudice to the intellectual property rights of the manufacturer.

RODRIGO FUMO
FERNANDES:0168
3232909

Assinado de forma digital por
RODRIGO FUMO
FERNANDES:01683232909
Dados: 2024.01.18 15:14:47
-03'00'

Signed for and on behalf of the manufacturer:

Rodrigo Fumo Fernandes
Engineering Director - Brazil

Jaraguá do Sul, January 17th, 2024

DEC0124 1/1

11 GARANZIA

Questi prodotti, quando utilizzati nelle condizioni stabilite da WEG nel relativo manuale d'uso, hanno garanzia contro difetti di fabbricazione e di materiali per dodici (12) mesi dalla data di avviamento o diciotto (18) mesi dalla data di spedizione da parte del costruttore, prevalendo la condizione che si verifica per prima.

Tuttavia, tale garanzia non si applica a nessun prodotto che sia stato soggetto a uso improprio, cattiva applicazione, negligenza (inclusi, ma non limitati a, manutenzione inadeguata, incidenti, installazione errata, modifiche, regolazioni, riparazioni o qualsiasi altro caso derivante da applicazioni non idonee).

L'azienda non sarà responsabile di alcuna spesa relativa all'installazione, al ritiro dal servizio, a costi consequenziali come perdite finanziarie, costi di trasporto, nonché spese di viaggio e alloggio dei tecnici quando ciò sia richiesto dal cliente.

La riparazione e/o sostituzione di parti o componenti, quando effettuata da WEG entro il periodo di garanzia, non prolunga la durata della stessa, a meno che non vi sia una dichiarazione espressa e scritta da parte di WEG.

Questa costituisce l'unica garanzia di WEG relativa a questa vendita, sostituendo tutte le altre garanzie, espresse o implicite, scritte o orali.

Non esistono garanzie implicite di commerciabilità o idoneità a uno scopo specifico applicabili a questa vendita.

Nessun dipendente, agente, distributore, officina di riparazione o altra persona è autorizzata a concedere garanzie a nome di WEG o ad assumere, a nome di WEG, qualsiasi altra responsabilità relativa ai suoi prodotti.

Qualora ciò avvenga senza autorizzazione di WEG, la garanzia sarà automaticamente annullata.

RESPONSABILITÀ

Salvo quanto specificato nel paragrafo precedente intitolato "Termini di Garanzia per Prodotti di Ingegneria", l'azienda non avrà alcun obbligo o responsabilità verso l'acquirente, incluse, senza limitazione, eventuali richieste di danni consequenziali o costi di manodopera, a causa di qualsiasi violazione della garanzia espressa descritta sopra.

L'acquirente accetta inoltre di indennizzare e manlevare l'azienda da qualsiasi azione legale (ad eccezione del costo di sostituzione o riparazione del prodotto difettoso, come specificato nel paragrafo precedente intitolato "Termini di Garanzia per Prodotti di Ingegneria"), derivante direttamente o indirettamente da atti, omissioni o negligenza dell'acquirente in connessione con o risultante dal test, uso, funzionamento, sostituzione o riparazione di qualsiasi prodotto descritto in questa offerta e venduto o fornito dall'azienda all'acquirente.



WEG Group - Energy Business Unit
Jaraguá do Sul - SC - Brasile
Telefono: 55 (47) 3276-4000
energia@weg.net
www.weg.net



NOTE

44 | Installation, operation and maintenance manual – Synchronous Alternators – AW10 Line – Horizontal - 18931255

[illegible]



+55 47 3276.4000



energia@weg.net



Jaraguá do Sul - SC - Brazil