



TS-HPT-2

Troubleshooting Guide

Version: 3.6

Originaldokument · Deutsch

Revision: - (Build 43450) · © 2019

Originalbedienungsanleitung

Woodward Kempen GmbH

Krefelder Weg 47 • D-47906 Kempen (Germany)

Postfach 10 07 55 (P.O.Box) • D-47884 Kempen (Germany)

Telefon: +49 (0) 21 52 145 1

© 2019 Woodward Kempen GmbH

Inhaltsverzeichnis

1	Meldungen der Selbstüberwachung	4
1.1	Selbstüberwachung - Fehlermeldungen	4
1.2	Selbstüberwachung - Warnungen	6
1.3	Selbstüberwachung - Informationen	8
2	Meldungen mittels der System-LED	9
3	Probleme mit dem Gerät	11
3.1	Hardware	11
3.2	Bedienung des Schutzgerätes	13
3.3	Parametrierung	15
3.4	Schutzfunktionalität und Steuerung	17
3.5	Kommunikation	19
3.6	Rekorder	24

1 Meldungen der Selbstüberwachung

Das Schutzgerät überwacht seine reguläre Funktionsfähigkeit, indem es während seiner Laufzeit verschiedene Selbstüberwachungs-Tests ausführt.

Sollte ein Problem erkannt werden, beginnt die System-LED abwechselnd rot und grün zu leuchten, und eine Meldung wird im internen Speicher festgehalten.

Bitte prüfen Sie in einem solchen Fall die Meldungen der Selbstüberwachung unter [Betrieb / Selbstüberwachung / Meldungen].

Außerdem sind folgenden Meldungen als sicherheitsrelevant eingestuft:

SE 37 ↪ Ⓜ, **SW 6** ↪ Ⓜ, **SW 7** ↪ Ⓜ, **SW 8** ↪ Ⓜ, **SI 4** ↪ Ⓜ, **SI 5** ↪ Ⓜ, **SI 7** ↪ Ⓜ, **SI 9** ↪ Ⓜ, **SI 10** ↪ Ⓜ.

Sicherheitsrelevante Meldungen können zusätzlich auch über den Menüpfad [Betrieb / Security / Security-Logger] eingesehen werden.

1.1 Selbstüberwachung - Fehlermeldungen

Beschreibung	Information	Abhilfe
SE 1 Absturz	<i>Es gab einen ungeplanten Neustart des Schutzgerätes.</i>	Kontaktieren Sie unser Service-Team. Es wird Ihnen ein Tool zur Fehleranalyse zur Verfügung gestellt.
SE 2...4 Ressourcenproblem	<i>Kritischer Level interner Ressourcen. Es sind keine Maßnahmen von Seiten des Anwenders möglich.</i>	Kontaktieren Sie unser Service-Team. Es wird Ihnen ein Tool zur Fehleranalyse zur Verfügung gestellt.
SE 5...10	- reserviert für zukünftige Geräteversionen -	—
SE 11 FRAM defekt	<i>Hardware: FRAM defekt. Das Gerät wird beim nächsten Neustart außer Betrieb gesetzt und muss zur Reparatur eingesandt werden.</i>	Senden Sie das Gerät zur Reparatur ein.
SE 12 Batterie leer	<i>Die Batterie zur Pufferung der Echtzeituhr ist erschöpft.</i>	Die Batterie kann vom Hersteller gewechselt werden. Ein Ausfall der Batterie hat keine Auswirkungen auf die Gerätefunktionalität, außer auf die Pufferung der Uhrzeit im spannungslosen Zustand des Geräts.
SE 13...14	- reserviert für zukünftige Geräteversionen -	—
SE 15 Ressourcenproblem	<i>Kritischer Level interner Ressourcen. Es sind keine Maßnahmen von Seiten des Anwenders möglich.</i>	Kontaktieren Sie unser Service-Team.

Beschreibung	Information	Abhilfe
		Es wird Ihnen ein Tool zur Fehleranalyse zur Verfügung gestellt.
SE 16...29	- reserviert für zukünftige Geräteversionen -	—
SE 30 Fehler Schutzkomm.	Probleme im Zusammenhang mit dem 24 km Leitungsdifferential-Modul.	Kontaktieren Sie unser Service-Team. Es wird Ihnen ein Tool zur Fehleranalyse zur Verfügung gestellt.
SE 31 Intern. Konfig.	Es liegt ein interner Fehler vor. Es sind keine Maßnahmen von Seiten des Anwenders möglich.	Kontaktieren Sie unser Service-Team.
SE 32 Fehler Schutzkomm.	Probleme im Zusammenhang mit dem 24 km Leitungsdifferential-Modul.	Kontaktieren Sie unser Service-Team.
SE 33 Fehler Schutzkomm.	Probleme der Schutzkommunikation beim Leitungsdifferentialschutz.	Kontaktieren Sie unser Service-Team.
SE 34 (= S 34)	- nur bis Firmware-Release 3.4 -	Ab Firmware-Release 3.6 ist diese Meldung verschoben nach SW 9 .
SE 35...36	- reserviert für zukünftige Geräteversionen -	—
SE 37 Ungült. TLS-Zert.	Das Zertifikat für die verschlüsselte Kommunikation ist ungültig.	Kontaktieren Sie unser Service-Team.

1.2 Selbstüberwachung – Warnungen

Beschreibung	Information	Abhilfe
SW 1...3	- reserviert für zukünftige Geräteversionen -	—
SW 4 <i>Hilfsspg. instabil</i>	<i>Die Versorgungsspannung unterlag kurzzeitigen Einbrüchen oder Ausfällen.</i>	Prüfen Sie die Versorgungsspannung des Gerätes.
SW 5 <i>Keine Zeitsynch.</i>	<i>Warnung, dass das Gerät ohne Zeitsynchronisierung arbeitet.</i>	Falls das Gerät absichtlich ohne Zeitsynchronisierung betrieben wird, kann diese Warnung ignoriert werden. Anderenfalls sollten Sie die Einstellungen der Zeitsynchronisierung und die Verbindung (z. B. für IRIG-B) prüfen.
SW 6 <i>TLS allgem. Zert.</i>	<i>Das Gerät verwendet ein Standard-Zertifikat für die verschlüsselte Kommunikation. Im Vergleich mit einem gerätespezifischen Zertifikat bedeutet dies eine etwas verringerte Sicherheit.</i>	Das Standard-Zertifikat wird immer dann installiert, wenn eine ältere Firmware, die verschlüsselte Kommunikation noch nicht unterstützt hatte, vom Anwender vor Ort durch eine neue Firmware ersetzt wurde. Ein gerätespezifisches Zertifikat kann allerdings zu jeder Zeit vom Hersteller installiert werden.
SW 7	- reserviert für zukünftige Geräteversionen -	—
SW 8 <i>Mehrf. f. Verb.-Pwd</i>	<i>Warnung, dass mehrmals hintereinander ein falsches Verbindungspasswort eingegeben wurde.</i>	Der angezeigte „Wert“ der Meldung stellt die Anzahl nacheinander erfolgter falscher Passworteingaben dar. Dieser Zähler wird auf 0 zurückgesetzt (und es wird das Ende der Warnung gemeldet), wenn das Verbindungspasswort korrekt eingegeben (oder wenn das Gerät neu gestartet) wurde. Sie sollten prüfen, ob diese Warnung einen unautorisierten Zugriffsversuch anzeigt (da das Verbindungspasswort für einen Zugriff mittels Smart view benötigt wird).
SW 9 <i>Trigger Störschr.</i>	<i>Ständiger Trigger der Störschreibers. In einer bestimmten Zeitspanne wurden zu viele Störschriebe aufgezeichnet.</i>	Stellen Sie sicher, dass der Störschreiber nicht zu häufig getriggert wird. Prüfen Sie dazu folgenden Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration des Störschreibers: Stellen Sie sicher, dass jeder Trigger (Start 1 ... 8) für Ihre Anwendung tatsächlich erforderlich ist. • Im Ereignisrekorder können Sie sehen, welche Schutzfunktion übermäßig viele Events erzeugt. Prüfen Sie die Einstellungen dieser Schutzfunktion, besonders deren Alarm-Level. Passen Sie sie an, wenn nötig.

Beschreibung	Information	Abhilfe
		<ul style="list-style-type: none"> • Projektierung: Stellen Sie sicher, dass keine überflüssigen Schutzfunktionen projektiert sind, die sie nicht benötigen. <p>Siehe auch „Der Störschreiber zeichnet ständig neue Störschriebe auf“.</p>
SW 10 Verbdg. verweigert	<i>Das Schutzgerät hat einen Verbindungsversuch auf Grund von Problemen mit der Verschlüsselung oder mit dem Zertifikat verweigert.</i>	Diese Meldung zeigt typischerweise einen Verbindungsversuch mit einer nicht geeigneten Software (d. h. eine andere als <i>Smart view</i>) an. Sie sollten prüfen, ob diese Warnung einen unautorisierten Zugriffsversuch anzeigt.
SW 11 IEC104-Event-Überl.	<i>Es wurden mehr IEC104-Events generiert, als verarbeitet werden konnten. Dadurch kam es zu einem Puffer-Überlauf mit ungültigen internen IEC104-Daten, sodass das IEC104-Protokoll automatisch deaktiviert wurde. Es kann neu aktiviert werden, indem man unter [Betrieb/Reset] »IEC104 . Res alle Diag-Zähler« die IEC104-Zähler zurücksetzt.</i>	Diese Meldung kann eigentlich nur in außergewöhnlichen Stress-Situationen auftreten. Daher empfehlen wir, unser Service-Team zu kontaktieren.

1.3 Selbstüberwachung - Informationen

Beschreibung	Information	Abhilfe
SI 1...3	- reserviert für zukünftige Geräteversionen -	—
SI 4 Falsches Passwort	Information, dass ein falsches (Berechtigungs-)Passwort eingegeben wurde.	Der angezeigte „Wert“ der Meldung stellt die Anzahl der in einer bestimmten Zeitspanne erfolgten falschen Passworteingaben dar.
SI 5 Falsches Verb.-Pwd	Information, dass ein falsches Verbindungspasswort eingegeben wurde.	Der angezeigte „Wert“ der Meldung stellt die Anzahl der in einer bestimmten Zeitspanne erfolgten falschen Eingaben des Verbindungspasswortes dar.
SI 6 Einstell. geänd.	Information, dass die Einstellungen (z.B. die Schutzparameter) geändert wurden.	Der angezeigte „Wert“ der Meldung stellt die Anzahl der Umparametrierungen dar, die in einer bestimmten Zeitspanne an das Gerät übertragen bzw. am Bedienfeld gespeichert wurden.
SI 7 Firmware-Update	Information, dass eine neue Firmware im Schutzgerät installiert wurde.	
SI 8 Neustart	Information, dass das Gerät neu gestartet wurde.	Der angezeigte „Wert“ der Meldung stellt die Ursache für den Gerätereustart dar. Fehlercodes für Neustart: 1=Normaler Startvorgang; 2=Neustart durch den Bediener; 3=Neustart durch Super Reset; 4=--; 5=--; 6=Unbekannte Fehlerquelle; 7=Erzwungener Neustart (ausgelöst durch den Hauptprozessor); 8=Zeitüberschreitung im Schutzumlauf; 9=Erzwungener Neustart (ausgelöst durch den Signalprozessor); 10=Zeitüberschreitung in der Messwertverarbeitung; 11=Einbruch der Versorgungsspannung; 12=Unzulässiger Speicherzugriff.
SI 9 Fernzugriff	Information, dass eine Smart view-Verbindung über eine Netzwerkschnittstelle (z.B. Ethernet) aufgebaut wurde.	
SI 10 Passw. geänd.	Information, dass ein Passwort vom Anwender geändert wurde.	Der angezeigte „Wert“ der Meldung stellt die Anzahl der in einer bestimmten Zeitspanne erfolgten Passwortänderungen an.

2 Meldungen mittels der System-LED

... leuchtet nicht

Beschreibung	Information	Abhilfe
Die System-LED ist aus (leuchtet nicht), und auch die übrigen LEDs leuchten nicht.	Keine Spannungsversorgung oder Netzteil defekt.	Kontrollieren Sie die Spannungsversorgung. Wenn diese in Ordnung ist, dann senden Sie das Gerät zur Reparatur ein.

Undefiniert, nicht blinkend

Beschreibung	Information	Abhilfe
Die System-LED ist undefiniert und blinkt nicht , und auch die anderen LEDs zeigen ein zufällig verteiltes Muster.	Das CPU-Board ist defekt.	Senden Sie das Gerät zur Reparatur ein.

Rot blinkend

Beschreibung	Information	Abhilfe
Die System-LED blinkt rot und im Gerätedisplay wird eine Fehlernummer angezeigt.	Schwerer Systemfehler.	Kontaktieren Sie unser Service-Team.

Konstant rot

Beschreibung	Information	Abhilfe
Die System-LED leuchtet konstant rot und im Gerätedisplay wird eine Fehlernummer angezeigt.	Schwerer Systemfehler.	Kontaktieren Sie unser Service-Team.
Sie haben das Gerät mit gedrückt gehaltener »CTRL«-Taste gestartet.	Es handelt sich nicht um einen Gerätefehler, sondern einen normalen Vorgang zum Installieren einer neuen Firmware oder eines neuen Bootloaders.	Bitte folgen Sie den Anweisungen des Installer-Handbuchs.

Grün blinkend

Beschreibung	Information	Abhilfe
Die System-LED blinkt grün und nach einiger Zeit beginnt sie, konstant grün zu leuchten.	Es handelt sich nicht um einen Gerätefehler, sondern um die normale Startphase. Sobald die System-LED konstant grün leuchtet, sind die Schutzfunktionen aktiv.	Nach circa 30 Sekunden sollte die System-LED konstant grün leuchten.

Rot-grün blinkend

Beschreibung	Information	Abhilfe
Die System-LED blinkt rot+grün .	Das Gerät arbeitet und alle Schutzfunktionen sind aktiv. Das interne Selbstüberwachungsmodul hat allerdings ein Problem erkannt und dieses in einer Selbstüberwachungsmeldung aufgezeichnet.	Bitte prüfen Sie die Einträge im Selbstüberwachungsspeicher (siehe  „Meldungen der Selbstüberwachung“), oder kontaktieren Sie unser Service-Team. Sie können die rot-grün blinkende System LED unter [Betrieb / Quittierung] »SÜW . Quit System LED« quittieren.

Konstant grün

Beschreibung	Information	Abhilfe
Die System-LED leuchtet konstant grün , aber das Gerätemenü ist nicht bedienbar. Das Display zeigt keine Softkeys an, sondern entweder „Startup“ oder nur den Gerätetypen (z. B. MRU4) ohne Softkeys.	Es sind zwar schon alle Schutzfunktionen aktiv, jedoch befindet sich das Gerät weiterhin noch in der Startphase (Bootphase). Wenn diese nach spätestens 5 Minuten nicht abgeschlossen ist, ist das Gerät mit der Verarbeitung von Ethernet-Paketen (Slot X100) beschäftigt.	Versuchen Sie, ob die folgende Maßnahme das Gerät bedienbar macht: Klemmen Sie das Ethernet (Slot X100) ab. Ist das Gerät nun bedienbar, so liegt ein Fehler innerhalb dieses Protokolls vor (z. B. ein Ethernet-Sturm). Überprüfen Sie Ihre Netzwerk-Kommunikation.
Die System-LED leuchtet konstant grün , aber das Gerätemenü ist nicht bedienbar. Es ist eine Seite des normalen Gerätemenüs sichtbar, d. h. es sind entweder Softkeys eingeblendet oder es wird die LED-Statusseite angezeigt.	Das Gerät ist mit der Verarbeitung von Ethernet-Paketen (Slot X100) beschäftigt. (Es sind alle Schutzfunktionen aktiv.)	Klemmen Sie das Ethernet (Slot X100) ab. Ist das Gerät nun bedienbar, so liegt ein Fehler innerhalb dieses Protokolls vor (z. B. ein Ethernet-Sturm). Überprüfen Sie Ihre Netzwerk-Kommunikation. Sollte diese Maßnahme das Geräteverhalten nicht beeinflussen, so lesen Sie in den nächsten Eintrag.
Die System-LED leuchtet konstant grün , aber das Gerätemenü ist nicht bedienbar. Es ist eine Seite des normalen Gerätemenüs sichtbar: Es sind entweder Softkeys eingeblendet oder es wird die LED-Statusseite angezeigt. Es besteht keine Ethernet-Verbindung (Slot X100).	Einige Systemteile des Geräts arbeiten nicht. Der Schutz ist allerdings weiterhin verfügbar.	Belassen Sie das Gerät noch an der Versorgungsspannung. Kontaktieren Sie unser Service-Team. Es wird Ihnen ein Tool zur Fehleranalyse zur Verfügung gestellt.
Das Menü ist bedienbar .	Das Gerät ist einsatzbereit und schützt ihre Anlage. Wenn Sie den Eindruck haben, dass ein Fehlverhalten des Geräts vorliegt oder Sie ein Problem mit dessen Parametrierung haben, so schauen Sie bitte die nächsten Einträgen nach.	—

3 Probleme mit dem Gerät

3.1 Hardware

Beschreibung	Information	Abhilfe
Ausfall des Displays.	<i>Das gesamte Display bleibt nach Betätigung einer Taste dunkel oder die Anzeige ist fehlerhaft.</i>	<p>Prüfen Sie folgende Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liegt Versorgungsspannung an (zu erkennen an der leuchtenden System-LED)? • Befindet sich die Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich? • Versuchen Sie, über <i>Smart view</i> den Kontrast des Displays zu korrigieren (mehr / weniger). • Sind alle obigen Prüfungen ergebnislos, dann ist das Gerät an den Hersteller zu senden.
Ausfall eines Melderelais.	<i>Der physikalische Status stimmt nicht mit dem gemeldeten überein. Überprüfen Sie dies über die Statusseite der Melderelais am HMI oder in Smart view.</i>	<p>Prüfen Sie folgende Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Befindet sich das Gerät in einer Selbsthaltung (»Invertierung« = „aktiv“)? Führen Sie dazu ggf. eine Quittierung durch. • Ist der Relaisausgang durch die Parametrierung invertiert? • Überprüfen Sie die Verdrahtung. • Entfernen Sie die Verkabelung und messen Sie das Relais. Steuern Sie dazu die Funktion des Ausgangsrelais mittels der Testfunktionen Force / Disarm (siehe Gerätehandbuch) an. • Siehe auch den Eintrag „Ausgangsrelais reagieren nicht“. • Sind alle obigen Prüfungen ergebnislos, dann ist das Gerät an den Hersteller zu senden.
Ausfall eines Digitalen Eingangs.	<i>Der physikalische Status eines digitalen Eingangs stimmt nicht mit seinem gemeldeten überein. Prüfen Sie den gemeldeten Status des digitalen Eingangs am HMI oder in Smart view.</i>	<p>Prüfen Sie folgende Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wurde ein falscher Spannungslevel parametrierung? • Liegt am Gerät ein falscher Spannungspegel (Signalpegel) an? • Wurde der Parameter »Invertierung« gesetzt? • Überprüfen Sie die Verdrahtung. • Sind alle obigen Prüfungen ergebnislos, dann ist das Gerät an den Hersteller zu senden.

3 Probleme mit dem Gerät

3.1 Hardware

Beschreibung	Information	Abhilfe
Die Geräteuhr zeigt nach einem Versorgungsspannungsausfall eine falsche Uhrzeit an.	Die interne Batterie zur Versorgung der Uhr ist möglicherweise leer oder defekt.	Das Gerät ist auch mit leerer Batterie voll funktionsfähig. Die Uhrzeit kann extern synchronisiert werden. Wenn Sie die Batterie ausgetauscht haben möchten, wenden Sie sich an den Service.
Eine Taste reagiert nicht mehr.		Senden Sie das Gerät an den Hersteller.
Nur für Leitungsdifferentialschutz: Fehler des LWL-Ports.		<p>Überprüfen Sie mittels eines Loopback-Tests die Funktionalität des Gerätes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Verbinden Sie LWL-RX- und TX-Anschluss des Geräts miteinander.• Das Gerät erhält und interpretiert während des Tests seine eigenen Daten als die der Gegenstelle. Daher könnten die Differentialschutzmodule, das Auslöse-Transfer-Modul und das Signal-Transfer-Modul während des Loopback-Tests auslösen. Wir empfehlen, diese Module (oder deren Auslösekommando) so lange zu blockieren. <p>Der LWL-Port des Geräts funktioniert fehlerfrei, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none">• Der Wert von [Betrieb / Zustandsanzeige / Schutz-Sig-Transfer / SchutzKom / Detaillierter Status] »Betriebsmodus« ist „Loopback“.• Der Zähler [Betrieb / Zustandsanzeige / Schutz-Sig-Transfer / SchutzKom / Status] »Error/24h« zeigt einen stabilen Wert.

3.2 Bedienung des Schutzgerätes

Beschreibung	Information	Abhilfe
Es befinden sich Relais oder LEDs in unerwartetem Zustand .	Ein Relais oder eine LED wurde von selbsthaltend auf nicht-selbsthaltend umparametriert.	Nur bis Release 3.5: Der anstehende Zustand muss einmalig quittiert werden, wenn er bereits vor der Umparametrierung anstand. (Ab Release 3.6 ist keine Maßnahme erforderlich.) Unabhängig hiervon ist zu beachten, dass die bei »t-Aus Verz« eingestellte Zeit zunächst ablaufen muss, bevor die Ausgangsrelais bzw. LEDs ihren Zustand ändern. Außerdem sei erinnert, dass ein Zustand in Selbsthaltung auch einen Neustart des Gerätes »überlebt«.
Fehlende Beschriftung der LEDs auf dem Schutzgerät.		Auf der mitgelieferten Produkt-CD befindet sich eine Vorlage im PDF-Format, „HighPROTEC_Inserts_Bx.pdf“. Diese können Sie bearbeiten und auf Klebeetiketten ausdrucken. Diese Datei steht auch als Download zur Verfügung. Die Web-Adresse ist (als QR-Code sowie als URL) als Aufkleber am Gehäuse des Gerätes angebracht.
Im Schutzgerät ist die englische Sprache eingestellt.	Alle HighPROTEC-Schutzgeräte werden in englischer Sprache ausgeliefert. Man kann jederzeit auf eine andere Sprache umstellen.	Verbinden Sie das Schutzgerät mit der Versorgungsspannung. Ist das Gerät vollständig hochgefahren, dann wählen Sie am Bedienpanel die Einstellung [Device Para / HMI] »Menu language« und wählen eine andere Sprache.
In Smart view ist die englische Sprache eingestellt.	Sie haben Smart view in englischer Sprache installiert. Jetzt möchten Sie zu einer anderen Sprache der Bedienoberfläche wechseln.	Wählen Sie im Menü von Smart view [Settings / Language] und dort die gewünschte Sprache. Ein Hinweisfenster erscheint, dass die neue Sprache erst nach einem Neustart von Smart view aktiv wird. Bestätigen Sie den Hinweis, schließen Sie Smart view und starten Sie Smart view erneut.
Die LEDs sollen ohne Passwort quittierbar sein.		Außerdem ist ab HighPROTEC-Release 3.6 die Sofort-Quittierung durch langen Tastendruck auf die »C«-Taste ab Werk so eingestellt, dass alle LEDs ohne Passwortabfrage quittiert werden können. Siehe Kapitel „Quittierungen“ im Gerätehandbuch.
Eine Auslösung soll ohne Passwort quittierbar sein.		Setzen Sie das Passwort für die Zugangsberechtigung Schutz-Lv1 auf „leere Eingabe“. Nun brauchen Sie kein Passwort mehr für Änderungen und Quittierungen für diese Zugangsberechtigung einzugeben. Sie sollten sich natürlich dessen bewusst sein, dass weitere Geräteparameter dieser Zugangsberechtigung zugeordnet sind. Eine allgemeine Beschreibung des Konzepts von

Beschreibung	Information	Abhilfe
		Zugangsberechtigungen findet sich im Kapitel „Sicherheitsrelevante Einstellungen“ des Gerätehandbuches. Außerdem führt das Referenzhandbuch sämtliche Geräteparameter tabellarisch mit der jeweiligen Zugangsberechtigung auf.
Wie lautet das Standard-Passwort?		Die werksseitig eingestellten Passwörter lauten wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> • Berechtigungs-Passwörter: „1234“. • Verbindungspasswörter (ab HighPROTEC-Release 3.6): leer. (Siehe Kapitel „Sicherheitsrelevante Einstellungen“ im Gerätehandbuch.
Wie setze ich das Passwort zurück?		Sehen Sie im Abschnitt „Sicherheitsrelevante Einstellungen (Security)“ im Gerätehandbuch nach.
Das Verbindungspasswort funktioniert nicht.	<i>Sie haben das falsche Verbindungspasswort eingegeben.</i>	Es gibt zwei Verbindungspasswörter, ein »USB-Verbindung«-Passwort für eine <i>Smart view</i> -Verbindung über die USB-Schnittstelle, und es gibt ein »Fernzugriff Netzwerk«-Passwort für eine <i>Smart view</i> -Verbindung über das Netzwerk.
Welche Regeln bzw. Beschränkungen existieren für ein Berechtigungs-Passwort?		Die Regeln für ein Berechtigungs-Passwort sind wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> • nur die Ziffern 1, 2, 3, 4. • max. 8 Ziffern.
Welche Regeln bzw. Beschränkungen existieren für ein Verbindungspasswort?		Die Regeln für ein Verbindungspasswort sind andere als bei Berechtigungspasswörtern: <ul style="list-style-type: none"> • Ein Verbindungspasswort darf lang sein (durchaus aus länger als 64 Zeichen). • Ein Verbindungspasswort darf alle druckbaren (Unicode-)Zeichen, inklusive des Leerzeichens („Blanks“), enthalten.

3.3 Parametrierung

Beschreibung	Information	Abhilfe
<p>Probleme bei der Übertragung von Geräteparametern von einem Gerät zu einem anderen Gerät gleichen Typs (z. B. MCA4).</p>	<p>Sie haben ein HighPROTEC-Schutzgerät parametriert. Nun wollen Sie diese Parametrierung in ein weiteres Gerät übertragen. Dies ist möglich, wenn alle Geräte vom selben Typ sind, z. B. MCA4.</p>	<p>Lesen Sie die Geräteparameter aus dem bereits parametrierten Gerät mittels <i>Smart view</i> aus. Speichern Sie sie in einer Datei. Öffnen Sie nun diese Datei erneut in <i>Smart view</i>. Stellen Sie dann unter [Bearbeiten / Gerätekonfiguration] den Typ des zweiten Schutzgeräts ein, in welches die Parameter übertragen werden sollen. Wählen Sie »Übernehmen«. Hierdurch wird Ihre Parameterdatei in das Format des zweiten HighPROTEC-Gerätes angepasst. Danach gibt es eventuell unplausible Parameter. Diese sind gekennzeichnet mit einem Fragezeichen und sind für diesen Gerätetyp nicht gültig. Bitte ändern Sie den Wert der unplausiblen Parameter. Danach können Sie die Parameter in das zweite Gerät übertragen.</p>
<p>Alle Parameteränderungen werden verweigert, auch das Übertragen von Einstellungen zum Schutzgerät, wobei die folgende Meldung auf dem Display erscheint (bzw. eine vergleichbare Meldung von <i>Smart view</i> angezeigt wird): „Bitte warten – System verriegelt“</p>	<p>Das Schutzgerät ist gegen Parameteränderungen verriegelt.</p>	<p>Die Verriegelung könnte eine der folgenden zwei Ursachen haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine beabsichtigte Parametriersperre wurde aktiviert, indem ein Signal auf den Parameter [Feldparameter / Allg Einstellungen] »Param-Verriegelung« rangiert wurde. <p>Die Sperre wird aufgehoben, sobald das zugewiesene Signal „inaktiv“ wird. Wenn der Zustand dieses Signals nicht geändert werden kann oder darf, kann die Parameterverriegelung über das Direktkommando [Feldparameter / Allg Einstellungen] »Param Verrieg Bypass« temporär aufgehoben werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Schutzgerät hat einen Schaltvorgang erkannt, der gerade stattfindet. Es werden grundsätzlich alle Änderungen von Einstellungen während eines Schaltvorganges abgewiesen. <p>Eigentlich sollte ein Schaltvorgang nur kurze Zeit dauern. Wenn also Parameteränderungen über längere Zeit abgewiesen werden, sollten Sie den Ereignisrekorder daraufhin prüfen, ob dort eine große Anzahl Schaltvorgänge eingetragen ist.</p> <p>Wenn dies der Fall ist, prüfen Sie die Stellungsmeldekontakte der angeschlossenen Schaltgeräte. Ein Kontakt könnte fehlerhaft sein, oder der zugehörige Digitale Eingang könnte auf eine falsche Schaltschwelle eingestellt sein. In solchen Fällen kann es zu einem Flattern des Eingangssignals kommen, sodass</p>

3 Probleme mit dem Gerät

3.3 Parametrierung

Beschreibung	Information	Abhilfe
		das Schutzgerät fortlaufend neue Stellungen des Schaltgerätes signalisiert bekommt.

3.4 Schutzfunktionalität und Steuerung

Beschreibung	Information	Abhilfe
Nach dem ersten Start des Schutzgeräts liegt ein Alarm an.	Am Schutzgerät leuchten nach dem Start zwei rote LEDs. Diese zeigen einen Auslösebefehl und einen Alarm an.	Das Schutzgerät wird in seiner Grundeinstellung mit aktivem Unterspannungsschutz ausgeliefert. Setzen Sie für diesen die richtigen Parameter oder entfernen Sie ihn aus der Projektierung (falls er nicht benötigt wird). Haben Sie Probleme, den anstehenden Alarm zu quittieren, so lesen Sie unter „ Es befinden sich Relais oder LEDs in unerwartetem Zustand “ nach.
Die Schaltgeräte können per Kommunikation nicht geschaltet werden.		Stellen Sie die Schalthöhe [Steuerung / Allg Einstellungen] »Schalthöhe« auf „von Fern“ oder auf „vor Ort und Fern“.
Problem mit der Strom- und Spannungsmessung.	Strom- und Spannungsmesswerte schwanken stark.	Stellen Sie die Nennfrequenz [Feldparameter / Allg Einstellungen] »f« auf die anliegende Netzfrequenz (50 Hz or 60 Hz) ein.
Der Aus-Befehl bleibt in Selbsthaltung.	Nur bis Release 3.5: Ein gehaltener Aus-Befehl wurde von selbsthaltend auf nicht-selbsthaltend umparametriert.	Nur bis Release 3.5: Der anstehende Aus-Befehl muss einmalig quittiert werden, wenn er bereits vor der Umparametrierung anstand. (Ab Release 3.6 ist keine Maßnahme erforderlich.) Unabhängig hiervon ist zu beachten, dass ein solcher anstehender Aus-Befehl auch einen Geräte-Neustart „überlebt“.
Ausgangsrelais reagieren nicht.	Relaiskontakte öffnen oder schließen nicht. Dies kann festgestellt werden, indem Sie einen Fehler simulieren und mit einem Messgerät die Kontakte prüfen.	Prüfen Sie folgende Punkte: <ul style="list-style-type: none"> • Quittieren Sie den Relaisausgang, falls nötig. • Ist der Status des Relaisausgangs auf einen bestimmten Wert forciert? (Der Relaisausgang kann zu Inbetriebnahmезwecken überschrieben werden, siehe unter [Service / Test (Schutz gesperr)].) • Ist der richtige Parametersatz (1...4) aktiv? • Ist die notwendige Schutzfunktion aktiv? • Ist der Gesamtschutz aktiv? • Sind die Feldparameter richtig gesetzt (Wandlerverhältnisse etc.)? • Sind die Schutzparameter richtig gesetzt (Auslöseschwelle, Auslösezeit)? • Ist die zugeordnete Schutzfunktion blockiert? • Ist das Auslösesignal der Schutzfunktion auf den Trip-Manager des richtigen Schaltgeräts rangiert?

Beschreibung	Information	Abhilfe
		<ul style="list-style-type: none"> • Ist das Auslösesignal des Schaltgerätes auf den richtigen Relaisausgang rangiert? • Ist die Verdrahtung korrekt?
<p>Ausfall der Steuerung von Fern oder vor Ort.</p>	<p>Sie können weder vor Ort noch von Fern schalten.</p>	<p>Prüfen Sie folgende Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liegt eine Verriegelung des Schaltbefehls an? • Ist die Verdrahtung korrekt? • Liegt Schaltberechtigung vor? Prüfen Sie hierzu die Einstellung der Schalthoheit [Steuerung / Allg Einstellungen] »Schalthoheit« (mögliche Werte: „keine“, „vor Ort“, „von Fern“, „vor Ort und Fern“) • Blockiert der Synchrocheck das Einschalten?

3.5 Kommunikation

Beschreibung	Information	Abhilfe
Die Zeitsynchronisation funktioniert nicht.		<p>Prüfen Sie folgende Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ist das gewünschte Protokoll zur Synchronisation eingestellt ([Geräteparameter / Zeit / ZeitSync / ZeitSync] »ZeitSync«)? • Ist die Zeitzone richtig eingestellt ([Geräteparameter / Zeit / Zeitzone] »Zeitzone«)? • Prüfen Sie auf der Statusseite des benutzten Protokolls, ob das Modul richtig arbeitet. • IRIG-B: Ist der richtige Typ (IRIG-B-00x) eingestellt ([Geräteparameter / Zeit / ZeitSync / IRIG-B] »IRIG-B00X«)? • SNTP: Siehe nächsten Eintrag.
Die Zeitsynchronisation über SNTP funktioniert nicht.	<i>Es wird für länger als 120 s kein SNTP-Zeitcode empfangen; der SNTP-Status wechselt von „aktiv“ auf „inaktiv“ und es erfolgt ein Eintrag im Ereignisrekorder.</i>	<p>Prüfen Sie die SNTP-Funktionalität über das Menü [Betrieb / Zustandsanzeige / ZeitSync / SNTP]:</p> <p>Sollte der SNTP-Status nicht als „aktiv“ gemeldet werden, gehen Sie bitte wie folgt vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie zunächst die Verdrahtung (Ethernet-Kabel verbunden). • Prüfen Sie, ob unter [Geräteparameter / TCP/IP / TCP/IP Konfig] eine gültige IP-Adresse im Schutzgerät parametrier ist. • Prüfen Sie, ob die IP-Adresse eines gültigen NTP-Servers ([Geräteparameter / Zeit / ZeitSync / SNTP] »IP Byte1«...»IP Byte4«) eingestellt ist. • Prüfen Sie unter [Geräteparameter / Zeit / ZeitSync / ZeitSync], ob SNTP zur Zeitsynchronisation ausgewählt ist. • Prüfen Sie unter [Geräteparameter / TCP/IP / TCP/IP Konfig], ob die Ethernet-Verbindung aktiv ist. • Prüfen Sie, ob im Netzwerk sowohl der SNTP-Server als auch das Schutzgerät auf ein Ping antworten. • Prüfen Sie, ob der SNTP-Server arbeitet.
Die TCP/IP-Verbindung funktioniert nicht.		<p>Klären Sie die folgenden Punkte mit ihrem lokalen IT-Ansprechpartner:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wird ein „ping“ vom Gerät beantwortet?

Beschreibung	Information	Abhilfe
		<ul style="list-style-type: none"> • Befinden sich Gerät und PC in unterschiedlichen Subnetzen, müssen am Gerät Gateway und Netzwerkmaske richtig gesetzt sein ([Geräteparameter / TCP/IP / TCP/IP Konfig] »TCP/IP Konfig«). • Blockiert eine Firewall die Kommunikation?
Der USB-COM_Port ist auf dem PC nicht sichtbar .	<i>Es ist nicht möglich, Smart view, den Field Device Installer oder eine sonstige Applikation per USB mit dem Schutzgerät zu verbinden. Der entsprechende USB-Port (z. B. COM5) ist in der Applikation nicht sichtbar.</i>	<p>Prüfen Sie folgende Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Smart view</i>: Haben Sie eine genügend aktuelle Version installiert (ab Release 4.40)? • Ziehen Sie das USB-Kabel vom Gerät ab und stecken Sie es erneut auf. Versuchen Sie nach 10 Sekunden nochmals, eine Verbindung zwischen <i>Smart view</i> (bzw. dem <i>Field Device Installer</i>) und dem Gerät aufzubauen. • Starten Sie Ihren PC neu.
Der USB-COM_Port ist auf dem PC sichtbar , aber dennoch ist keine Kommunikation möglich.	<i>Es ist nicht möglich, mit Smart view per USB mit dem Schutzgerät zu kommunizieren. Der entsprechende USB-Port (z. B. COM5) ist verfügbar und korrekt ausgewählt.</i>	<p>Prüfen Sie folgende Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ist der Zugriff von <i>Smart view</i> über USB auf dem Gerät freigegeben? Prüfen Sie die Einstellungen unter [Geräteparameter / Security / Kommunikation]. • Ist die USB-Schnittstelle des PCs noch von einer anderen Applikation (Programm) belegt? Schließen Sie diese Applikationen. • Ist das Schutzgerät komplett gestartet?
Ältere Schutzgeräte mit RS232: <i>Smart view</i> verbindet sich nicht über RS232 .	<i>Mit dem verwendeten PC konnte bisher noch keine Verbindung mit Smart view zum Gerät über die RS232-Schnittstelle hergestellt werden.</i>	<p>Verwenden Sie eine aktuelle Version von <i>Smart view</i> (mindestens Release 4.40).</p> <p>Verfügt Ihr Rechner über keine serielle Schnittstelle, dann benötigen Sie einen von Woodward freigegebenen USB-zu-seriell-Adapter. (Siehe <i>Smart view</i>-Handbuch.) Dieser muss korrekt installiert sein.</p> <p>Stellen Sie sicher, dass das verwendete Kabel ein Nullmodemkabel ist (siehe <i>Smart view</i>-Handbuch). Mit einem einfachen seriellen Kabel ohne Steuerleitungen ist keine Kommunikation möglich.</p>
<i>Smart view</i> zeigt " Internal TLS Connection Error ."	<i>Smart view</i> beginnt eine Verbindung zum Gerät aufzubauen, der Schlüsselaustausch wird jedoch mit der Meldung "Internal TLS Connection Error" abgebrochen.	Prüfen Sie Datum und Uhrzeit des Geräts über das Bedienfeld. Stellen Sie sicher, dass das Datum nicht vor dem Jahr 2018 eingestellt ist.
Die Verbindung von <i>Smart view</i> zum Gerät lässt sich nicht mehr aufbauen, obwohl dies zuvor mit dem selben PC möglich war.	<i>Eine Verbindung zwischen Smart view und Schutzgerät war mit dem verwendeten PC bisher</i>	Prüfen Sie folgende Punkte:

Beschreibung	Information	Abhilfe
	<p><i>möglich. Es lässt sich nun jedoch keine Verbindung mehr zwischen Smart view und Gerät herstellen.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie die richtigen Verbindungseinstellungen unter <i>Smart view</i>? (Siehe unter [Einstellungen / Geräteverbindung].) Ist hier im Falle einer Ethernetverbindung die richtige IP-Adresse gesetzt? • Ist der <i>Smart view</i>-Zugriff auf dem Gerät freigegeben? Prüfen Sie die Einstellungen unter [Geräteparameter / Security / Kommunikation]. • Prüfen Sie die Verkabelung zwischen <i>Smart view</i> und Gerät. • Falls es sich um eine Ethernet-(TCP-)Verbindung handelt: Funktioniert die TCP/IP-Verbindung zum Gerät? Lesen Sie hierzu unter „TCP/IP-Verbindung funktioniert nicht“ nach. • Warten Sie 15 Minuten und versuchen Sie dann erneut, sich mit dem Gerät zu verbinden. • Starten Sie Ihren PC neu und versuchen Sie dann erneut, sich mit dem Gerät zu verbinden.
<p><i>Es ist keine Kommunikation (Datenaustausch) mit Smart view möglich, obwohl eine Verbindung besteht.</i></p>	<p><i>Benötigte TCP/IP-Ports werden von einer Firewall blockiert.</i></p>	<p>Prüfen Sie die Einstellungen der Firewall. Die TCP/IP-Ports im Bereich 52152 ... 52163 sollten nicht blockiert sein.</p>
<p><i>Leitungsdifferentialschutz: Smart view-Verbindung zum fernen Gerät nicht möglich.</i></p>	<p><i>Benötigte TCP/IP-Ports werden von einer Firewall blockiert, oder Verbindung zum fernen Gerät ist durch Geräteeinstellungen blockiert.</i></p>	<p>Prüfen Sie folgende Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie die Einstellungen der Firewall. Die TCP/IP-Ports im Bereich 52152 ... 52163 sollten nicht blockiert sein. • Prüfen Sie die Einstellung des lokalen Geräts: [Schutzparameter / Globale Schutzpara / Schutz-Sig-Transfer / SchutzKom] »Fernzugriff benutz.« muss auf „aktiv“ eingestellt sein. • Prüfen Sie die Einstellung des fernen Gerätes: Ist der <i>Smart view</i>-Zugriff über die Schutzkommunikation freigegeben? [Geräteparameter / Security / Kommunikation] »Sm.view ü. SchutzKom« muss auf „aktiv“ eingestellt sein.
<p><i>Leitungsdifferentialschutz: Schutzkommunikation funktioniert nicht.</i></p>	<p><i>Der Status von [Betrieb / Zustandsanzeige / Schutz-Sig-Transfer / SchutzKom / Status] »Komm.Ok« ist 0.</i></p>	<p>Prüfen Sie [Betrieb / Zustandsanzeige / Schutz-Sig-Transfer / SchutzKom / Status] »Kommunikation«:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Err (kein RX)“ oder „Err (kein TX)“ <ul style="list-style-type: none"> ◦ Prüfen Sie die Verkabelung. ◦ Stellen Sie sicher, dass das LWL-Kabel an den richtigen LWL-Port verbunden ist. • „Err (korrupte Daten)“ <ul style="list-style-type: none"> ◦ Das Gerät ist mit einem nicht-kompatiblen (d. h. nicht-HighPROTEC-)Gerät verbunden. • „Err (inkomp. IDs)“

Beschreibung	Information	Abhilfe
		<ul style="list-style-type: none"> ◦ Das Gerät ist mit dem falschen Partnergerät verbunden, oder: ◦ Prüfen Sie den eingestellten Wert von [Schutzparameter / Globale Schutzpara / Schutz-Sig-Transfer / SchutzKom] »Paar ID«. • „Err (inkomp. Freq)“ <ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Geräte sind auf unterschiedliche Nominalfrequenzen parametrierung. • „Err (inkomp. FW)“ <ul style="list-style-type: none"> ◦ Auf den beiden Geräten laufen unterschiedliche Firmwarestände. Führen Sie bitte ein Firmware-Update durch. • „Err (inkomp. Sync 1)“ oder „Err (inkomp. Sync 2)“ <p>Prüfen sie die LWL Verbindung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ LWL-Kabel nicht richtig eingesteckt. ◦ LWL-Kabel zu lang. ◦ LWL-Kabel beschädigt. ◦ LWL-Anschluss beschädigt. ◦ Sie können den LWL-Anschluss testen. (Siehe unter „Loopback-Test“.) • „Ok (wenig Fehler)“ <ul style="list-style-type: none"> ◦ Während des normalen Betriebs traten einige Fehler auf. Prüfen Sie den aktuellen Wert von [Betrieb / Zustandsanzeige / Schutz-Sig-Transfer / SchutzKom / Status] »Error/24h«. <p>Fehler können beim Stecken und Abziehen der LWL-Verbindung auftreten. Der Zähler kann über [Betrieb / Reset] »Res Zähler u. Fehler« zurückgesetzt werden.</p> <p>Sie können den Warnungs-Level unter [Schutzparameter / Globale Schutzpara / Schutz-Sig-Transfer / SchutzKom] »Err/24h WarnLev« einstellen.</p> • „Eth. Switch erk.“ <ul style="list-style-type: none"> ◦ Die Geräte sind über einen Switch verbunden. Korrekter Betrieb kann nur für direkt verbundene Geräte garantiert werden. Bitte Verbindung anpassen. • „Ok (stabil)“ <ul style="list-style-type: none"> ◦ Kein Fehler, die Schutzkommunikation läuft stabil.

Beschreibung	Information	Abhilfe
Leitungsdifferentialschutz: Schutzkommunikation arbeitet nicht wie erwartet.	Schutzkommunikation läuft, arbeitet jedoch nicht korrekt. Der aktuelle Wert von [Betrieb / Zustandsanzeige / Schutz-Sig-Transfer / SchutzKom / Status] »Komm.Ok« ist 1 .	Wenn [Betrieb / Zustandsanzeige / Schutz-Sig-Transfer / SchutzKom / Detaillierter Status] »Betriebsmodus« den Wert „Loopback“ anzeigt, sind die LWL-Buchsen RX und TX desselben Gerätes gebrückt.

3.6 Rekorder

Beschreibung	Information	Abhilfe
Der Ereignisrekorder zeichnet ständig neue Ereignisse auf.	Der Ereignisrekorder ([Betrieb / Rekorder / Ereignisrek] »Ereignisrek«) zeigt ständig neue Einträge an. Um dieses Phänomen in Smart view zu sehen, führen Sie bitte einen „Refresh“ durch (»F5« oder »Strg«+»F5«).	<p>Gehen Sie folgendermaßen vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> Schauen Sie im Ereignisrekorder nach, welche Schutzstufe die Ereignisse auslöst. Prüfen und korrigieren Sie gegebenenfalls die Einstellungen dieser Schutzstufe. <p>Beispiel: Die Schutzfunktion »df/dt« ist zu empfindlich eingestellt und löst hochfrequent Alarm aus.</p>
Der Störschreiber zeichnet ständig neue Störschriebe auf.	Der Störschreiber ([Betrieb / Rekorder / Störschr] »Störschr«) zeigt eine hohe Anzahl an Störschrieben an. Die Nummer des Störschriebes wächst ständig an. Um dieses Phänomen in Smart view zu sehen, führen Sie bitte einen „Refresh“ durch (»F5« oder »Strg«+»F5«).	<p>Prüfen Sie folgende Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Schauen Sie unter [Geräteparameter / Rekorder / Störschr] nach, welche Ereignisse (z. B. Schutzanregungen) so eingestellt sind, dass sie den Störschreiber triggern. Schauen Sie im Ereignisrekorder ([Betrieb / Rekorder / Ereignisrek] »Ereignisrek«) nach, welche Schutzstufe den Trigger auslöst. Prüfen und korrigieren Sie gegebenenfalls die Einstellungen dieser Schutzstufe. <p>Beispiel: Die Schutzfunktion »df/dt« ist zu empfindlich eingestellt und löst hochfrequent Alarm aus. Ändern Sie deren Schwelle.</p> <p>Alternativ können Sie auch den Trigger des Störschreibers ändern. Im Allgemeinen ist dies jedoch weniger empfehlenswert.</p>

Ihre Meinungen und Anregungen zu dieser Dokumentation sind uns wichtig.

Senden Sie Ihre Kommentare an: kemp.doc@woodward.com

Bitte geben Sie die folgende Dokumentenbezeichnung an: HPT-3.6-DE-TSG

https://wss.woodward.com/manuals/Library/Protection_Relays/HighPROTEC/Troubleshooting_Guide



Woodward Kempen GmbH behält sich das Recht vor, jeden beliebigen Teil dieser Publikation jederzeit zu verändern und zu aktualisieren. Alle Informationen, die durch Woodward Kempen GmbH bereitgestellt werden, wurden auf ihre Richtigkeit nach bestem Wissen geprüft. Woodward Kempen GmbH übernimmt jedoch keinerlei Haftung für die Inhalte, sofern Woodward dies nicht explizit zusichert.



Woodward Kempen GmbH
Krefelder Weg 47 • D-47906 Kempen (Germany)
Postfach 10 07 55 (P.O.Box) • D-47884 Kempen (Germany)
Telefon: : +49 (0) 21 52 145 1

Internet: — www.woodward.com

Vertrieb

Telefon: : +49 (0) 21 52 145 331
Telefax: : +49 (0) 21 52 145 354
E-Mail: : SalesPGD_EMEA@woodward.com

Service

Telefon: : +49 (0) 21 52 145 614
Telefax: : +49 (0) 21 52 145 354
E-Mail: : industrial.support@woodward.com

Woodward hat weltweit eigene Fertigungsstätten, Niederlassungen und Vertretungen sowie autorisierte Distributoren und andere autorisierte Service- und Verkaufsstätten.

Für eine komplette Liste aller Anschriften/Telefon-/Fax-Nummern/E-Mail-Adressen aller Niederlassungen besuchen Sie bitte unsere Homepage.