



PASSION FOR POWER.

Störlichtbogenschutz Niederspannungs-Schaltanlagen

nach DIN EN 61439-2 Beiblatt 1 (VDE 0660-600)



www.hensel-electric.de

ENYPOWER

Energie-Schaltgerätekombination (PSC) nach
DIN EN 61439-2 VDE 0660-600



	SAS 600i	SAS 2000i	SAS 600	HENCOMPACT Festeinbautechnik		HENCONNECT Stecktechnik	
				SAS 2000	SAS 5000	SAS 2000	SAS 5000
Bemessungsspannung: U_n:	690 V a.c.		690 V a.c.	690 V a.c.		690 V a.c.	
Schutzklasse:	Schutzklasse II schutzisoliert		Schutzklasse I mit Schutzleiter	Schutzklasse I mit Schutzleiter		Schutzklasse I mit Schutzleiter	
Bemessungsstrom der Sammelschienen I_n bis:	630 A	2500 A	630 A	2500 A	5000 A	2500 A	5000 A
Bemessungskurzzeitstromfestigkeit I_{cw} bis:	21 kA / 1 s	59 kA / 1 s	21 kA / 1 s	80 kA / 1 s	100 kA / 1 s	59 kA / 1 s	100 kA / 1 s
Störlichtbogen-sicherheit passiv bis:	—	—	—	80 kA / 300 ms	100 kA / 300 ms	100 kA / 300 ms	100 kA / 300 ms
Störlichtbogen-sicherheit aktiv:	—	—	—	—	—	—	ARCON® 100 kA / 2 ms
Schutzart:	IP 54		IP 30/31/40/41/54	IP 30/31/40/41/54 (IP 54 nur bei SAS 2000)		IP 30/31/40/41/54 (IP 54 nur bei SAS 2000)	
Werkstoff:	Stahlblech						
Farbton Gehäuse: Farbton Sockel:	Standard: RAL 7035, optional alle Farben Standard: RAL 7016, optional alle Farben						

Störlichtbogenschutz

Sicherheit gegen Schaden durch Störlichtbögen in Niederspannungs-Schaltanlagen



Störlichtbögen wirkungsvoll verhindern

Wichtigstes Schutzziel ist es, die Entstehung von Störlichtbögen zu verhindern. Meistens entsteht ein Störlichtbogen beim Arbeiten an einer Schaltanlage. Durch Abdeckung der Spannung führenden Teile und Phasentrenner im Anschlussbereich wird die Wahrscheinlichkeit der Einleitung eines Störlichtbogens erheblich reduziert.

Störlichtbogenschutz nach DIN EN 61439-2 Beiblatt 1

Stufe 1

Personenschutz

Störlichtbogenklasse A

Passiver Störlichtbogenschutz

Druck, der durch einen Störlichtbogen auftritt, wird an der Entstehungsstelle über Druckentlastungsklappen abgeleitet.

Stufe 2

Personenschutz und Anlagenschutz

Störlichtbogenklasse B

Passiver Störlichtbogenschutz

Zusätzlich zu den Maßnahmen der Störlichtbogenklasse A wird der Störlichtbogen mit Lichtbogenbarrieren auf ein Schrankfeld begrenzt.

Stufe 3

Personenschutz und Anlagenschutz mit eingeschränkter Betriebsfähigkeit

Störlichtbogenklasse C

Aktiver Störlichtbogenschutz

Aktives Löschen eines Störlichtbogens in weniger als 2 ms, bevor die maximale Energie erreicht wird. Das ist die beste Lösung in Hinblick auf hohe Verfügbarkeit elektrischer Energie.



ARCON® wurde vom VdS Schadenverhütung zertifiziert und als Schutzsystem anerkannt.

Störlichtbogenklasse A



Störlichtbogenklasse B



Störlichtbogenklasse C





Nach einem Störlichtbogen ohne Störlichtbogenschutz.

Ursachen für die Entstehung von Störlichtbogen

Störlichtbogen in Niederspannungs-Schaltanlagen lassen sich grundsätzlich hinsichtlich Ihrer Ursachen in zwei Kategorien einteilen:

- a) interne Fehler in der Niederspannungs-Schaltanlage durch
 - Fehlerhafte Kontaktstellen
 - Versagen elektrischer Betriebsmittel
 - Materialfehler
 - Falsche Bemessung/ Dimensionierung
 - Isolationsminderung durch Verschmutzung und Alterung
- b) Arbeiten an geöffneten Niederspannungs-Schaltanlagen an oder in der Nähe unter Spannung stehender Teile durch
 - unzulässiges Arbeiten (Nichteinhaltung der 5 Sicherheitsregeln)
 - Brückenbildung mit unterschiedlichen Potenzialen mittels Werkzeugen oder Fremdkörper
 - liegen gebliebenes Werkzeug nach Montagearbeiten

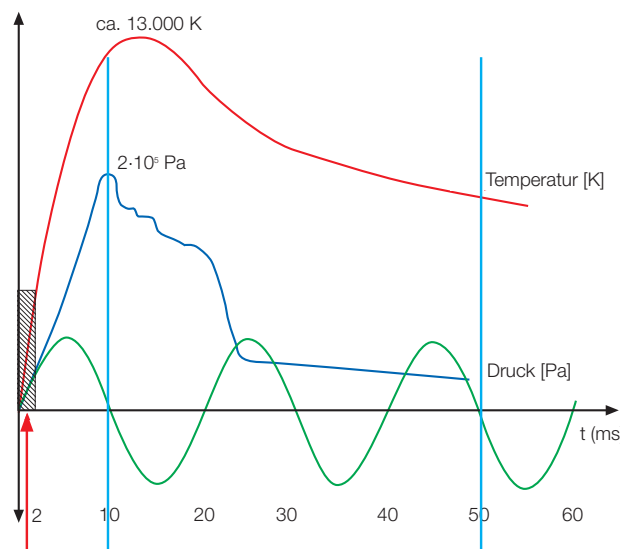
Bei Störlichtbögen werden große Mengen an Energie in Form von Hitze und einer Druckwelle freigesetzt. Das Maximum an Hitze und Druck wird bereits nach ca. 10 ms erreicht. Ein Leistungsschalter reagiert auf den Störlichtbogenstrom erst nach 50 ms.

DIN EN 61439-2 Beiblatt 1

Um die Gefährdung von Personen, die sich in unmittelbarer Nähe der Schaltanlage aufhalten zu minimieren und zum Schutz der Schaltanlage selbst sind in der DIN EN 61439-2 Beiblatt 1 (VDE 0660-600-2 Bbl 1) Prüfanforderungen festgelegt. Hält eine Schaltanlage diese Prüfanforderungen ein, können Rückschlüsse auf das Verhalten der Schaltanlage im Störlichtbogenfall getroffen werden. Der Grad des Schutzes wird in mehrere Klassen unterteilt. Diese sagen aus, ob das Schutzziel hier der Schutz der Personen oder aber auch der Schutz der Schaltanlage selbst ist. Voraussetzung für diesen Schutz ist immer eine ordnungsgemäß geschlossene Schaltanlage.

Bei passiven Störlichtbogenschutz der Klassen A und B muss immer zumindest mit einer teilweisen (Feld in dem der Störlichtbogen gezündet hat) Zerstörung der Schaltanlage im Störlichtbogenfall gerechnet werden.

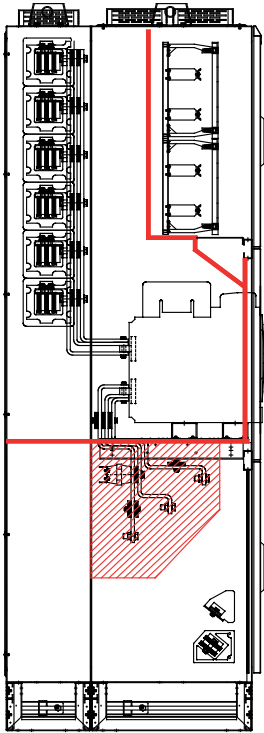
Kann diese Zerstörung nicht hingenommen werden, so muss der Störlichtbogen vor Erreichen der Maximalwerte von Druck und Temperatur in weniger als 10 ms gelöscht werden. Das aktive Störlichtbogenlöschsystem ARCON® löscht den Störlichtbogen in max. 2 ms bevor die maximale Energie erreicht wird. Das verhindert somit die Zerstörung der Schaltanlage, die so nach kurzer Zeit wieder zugeschaltet werden kann.



Lichtbogenlöschung durch ARCON® nach max. 2 ms

Leistungsschalter benötigen ca. 50 ms bis zum Öffnen der Kontakte

Maximalwert von Druck und Temperatur schon nach 10 ms



Die Wahrscheinlichkeit der Einleitung eines Störlichtbogens reduzieren

Sehr viele Störlichtbögen werden während des Arbeitens an der Schaltanlage gezündet. Dies hat seine Ursache z.B. im Werkzeug, das in die Schaltanlage einfällt und so zum Zünden eines Störlichtbogens führt. Außerdem kann es vorkommen, dass Werkzeug nach den Arbeiten liegen bleibt. In diesem Fall kommt es dann beim Zuschalten des Stromkreises zum Zünden des Störlichtbogens.

Durch den Einsatz von Abdeckungen und Trennwänden werden spannungsführende Teile so weit abgeschottet, dass kein Werkzeug etc. in die Schaltanlage fallen kann.

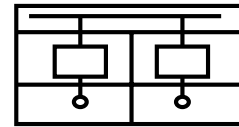
Das Reduzieren der Wahrscheinlichkeit eines Störlichtbogens wird durch folgende Maßnahmen erreicht:

- Aufbau der Schaltanlage mit der Form der inneren Unterteilung Form 4b
- Verwendung von Phasentrennern in Leitungsschalterfeldern

Form der inneren Unterteilung Form 4b

Bei Einsatz der Form der inneren Unterteilung Form 4b werden innerhalb der Schaltanlage

- Sammelschienenbereich
 - Gerätebereich und
 - Anschlussbereich
- mechanisch voneinander getrennt.



Durch diese Trennung wird auch verhindert, dass leitfähige Teile in das unter Umständen unter Spannung stehende Hauptsammelschienenensystem einfallen können.

So wird durch diese Maßnahme die Wahrscheinlichkeit der Entstehung eines Störlichtbogens massiv gesenkt.

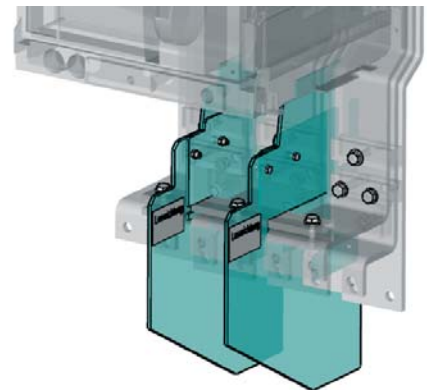
Phasentrenner

1. Verhindern des Störlichtbogens

Störlichtbögen entstehen z.B. durch vergessenes oder in die Anlage einfallendes Werkzeug. Durch ordnungsgemäß montierte Phasentrenner wird weitestgehend verhindert, dass einfallende Teile einen Störlichtbogen zünden können, da sie immer nur eine Phase oder das Gehäuse berühren können. Sollte hier ein Schraubenschlüssel bei Anschlussarbeiten abgelegt werden, so kann dies nur in einer Art und Weise geschehen, dass kein Störlichtbogen gezündet wird.

2. Löschen des Störlichtbogens

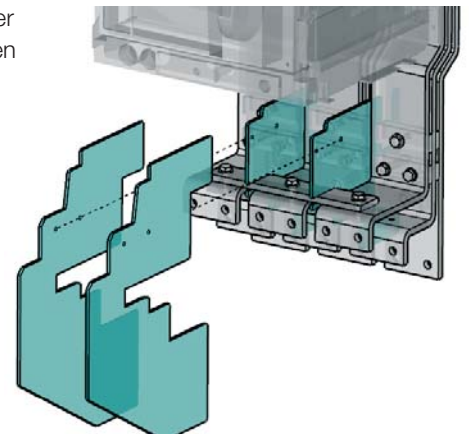
Sollte es durch die Form des einfallenden oder liegen gelassenen Teiles doch zu Zündung eines Störlichtbogens kommen, so muss der Störlichtbogen durch den Phasentrenner eine sehr lange Luftstrecke überbrücken. Aus diesem Grund kann der Störlichtbogen nicht konstant stehen und wird sofort wieder verlöschen.



3. Handhabung:

Die Phasentrenner bestehen aus zwei Teilen. So kann bei Anschlussarbeiten das vordere Teil der Phasentrenner demontiert werden. Da der hintere Teil des Phasentrenners bei Anschlussarbeiten nicht stört, entsteht so ein praxistgerechter Anschlussraum. Die Anschlussarbeiten können in gewohnter Art und Weise durchgeführt werden.

Nach Abschluss der Arbeiten ist der vordere Teil der Phasentrenner wieder zu montieren.



Störlichtbogenklasse A
(Personenschutz)

In ordnungsgemäß geschlossenen Schaltanlagen der Störlichtbogenklasse A wird sichergestellt, dass im Falle eines Störlichtbogens in der Nähe befindliche Personen vor den mechanischen und thermischen Folgen des Störlichtbogens geschützt sind. Schaltanlagen dieser Klasse müssen folgende in der DIN EN 61439-2 Beiblatt 1 festgelegte Kriterien einhalten:

1. Ordnungsgemäß gesicherte Türen und Abdeckungen
2. Keine Teile der Schaltanlagen werden weggeschleudert
3. Durch Störlichtbogeneinwirkung dürfen keine Löcher entstehen
4. Die Indikatoren dürfen sich nicht entzünden
5. Der Schutzleiterstromkreis muss intakt bleiben

Bei HENSEL-SAS-Schaltanlagen der Klasse A wird der durch den Störlichtbogen auftretende Druck an der Entstehungsstelle über die Rückwand **abgeleitet**.

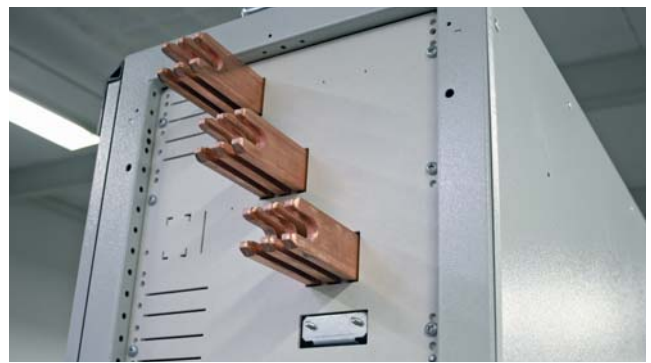
Störlichtbogenklasse B
(Personenschutz + Anlagenschutz)

Zusätzlich zu dem bereits eingehaltenen Personenschutz wird in der Störlichtbogenklasse B sichergestellt, dass der Störlichtbogen auf einen definierten Bereich der Schaltanlage begrenzt wird. Die Zerstörung dieses Bereiches wird hingenommen. Hier muss wahrscheinlich ein neues Feld eingesetzt werden. Auch in den Nachbarfeldern müssen die Auswirkungen des Störlichtbogens beseitigt werden. Nach Reinigung und einer anschließenden Isolationsprüfung können die Nachbarfelder wieder in Betrieb genommen werden.

Bei HENSEL-SAS-Schaltanlagen der Klasse B wird der Störlichtbogen auf ein Feld **begrenzt**.



Störlichtbogenklasse A
(Personenschutz)



Störlichtbogenklasse B
(Personenschutz + Anlagenschutz)

Technische Daten

Störlichtbogenschutz nach DIN EN 61439-2 Beiblatt 1
Störlichtbogenschutzklasse A und B
Passiver Störlichtbogenschutz

SAS 2000
250 – 2500 A

Max. Bemessungsspannung:
Zulässiger Kurzschlussstrom unter
Störlichtbogenbedingungen:
Zulässigen Störlichtbogenbrenndauer:

$U_e = 400 \text{ V}$
 $I_{p \text{ arc}} = 80 \text{ kA}$
 $t_{\text{arc}} = 300 \text{ ms}$

SAS 5000
2000 – 5000 A

Max. Bemessungsspannung:
Zulässiger Kurzschlussstrom unter
Störlichtbogenbedingungen:
Zulässigen Störlichtbogenbrenndauer:

$U_e = 400 \text{ V}$ $U_e = 690 \text{ V}$
 $I_{p \text{ arc}} = 100 \text{ kA}$ $I_{p \text{ arc}} = 65 \text{ kA}$
 $t_{\text{arc}} = 300 \text{ ms}$ $t_{\text{arc}} = 300 \text{ ms}$

Störlichtbogenklasse C

(Personenschutz + Anlagenschutz mit eingeschränkter Betriebsfähigkeit)

Zusätzlich zu den Kriterien für Störlichtbogenklassen A und B muss bei einer Schaltanlage der Störlichtbogenklasse C ein Weiterbetrieb der Schaltanlage nach Reinigung (wenn erforderlich), Abtrennen des betroffenen Bereiches und Isolationsprüfung möglich sein.

Durch das aktive Störlichtbogenlöschsystem ARCON® für Niederspannungsschaltanlagen lassen sie die Auswirkungen auf ein Mindestmaß reduzieren. Nach Beseitigung des Fehlers kann die Schaltanlage nach kürzester Zeit wieder zugeschaltet werden. So werden die Stillstandzeiten auf ein Mindestmaß reduziert und die Verfügbarkeit der elektrischen Energie entscheidend erhöht.

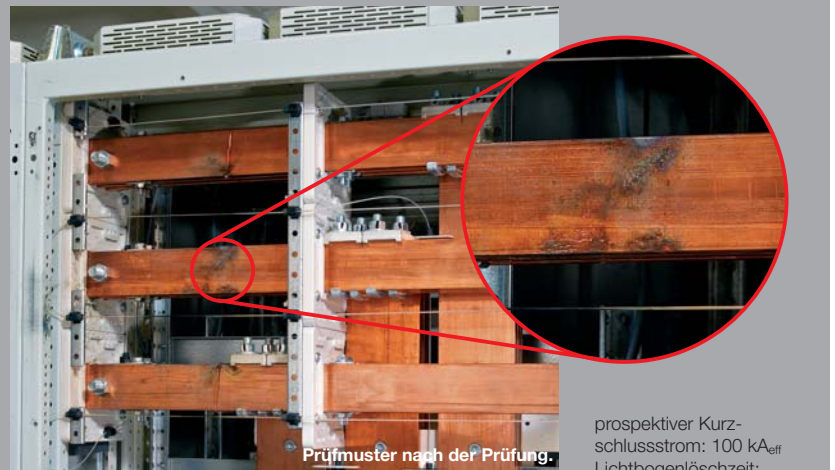
Mit der Lichtbogenlöschzeit von 2 ms ist das System ARCON® als aktives Störlichtbogen-Löschsystem die beste Lösung in Hinblick auf hohe Verfügbarkeit elektrischer Energie.



Bei HENSEL-SAS-Schaltanlagen der Klasse C wird der Störlichtbogen durch das aktive Störlichtbogenschutz-System ARCON® innerhalb von 2 ms **gelöscht**, bevor die maximale Energie erreicht wird.



Störlichtbogenklasse C
(Personenschutz + Anlagenschutz
mit eingeschränkter Betriebsfähigkeit)



Nach einem Störlichtbogen mit Arcon®

prospektiver Kurzschlussstrom: 100 kA_{eff}
Lichtbogenlöschzeit: 1,7 ms

Störlichtbogenschutz nach DIN EN 61439-2 Beiblatt 1
Störlichtbogenschutzklasse C
Aktiver Störlichtbogenschutz

Max. Bemessungsspannung:
Zulässiger Kurzschlussstrom unter
Störlichtbogenbedingungen:
Störlichtbogenlöschzeit:

$U_e = 690 \text{ V}$
 $I_{p \text{ arc}} = 100 \text{ kA}$
< 2ms

Regionalbüros**Region Süd****Nürnberg****Willi Schneider**Emmericher Straße 2a,
90411 Nürnberg
Tel.: 0911/58853-0, Fax: -12
rb-sued@hensel-electric.de**Region Süd-West****Frankfurt****Mario Zanddecki**Im Vogelsgesang 4,
60488 Frankfurt/Main
Tel.: 069/976601-0, Fax: -30
rb-suedwest@hensel-electric.de**Region West****Düsseldorf****Hans-Joachim Liedtke**Steinhof 5a,
40699 Erkrath
Tel.: 0211/24901-0, Fax: -25
rb-west@hensel-electric.de**Region Nord****Hannover****Jürgen Hoffmann**Desbrocksriede 8,
30855 Langenhagen
Tel.: 0511/74092-0, Fax: -20
rb-nord@hensel-electric.de**Region Ost****Berlin****Harald Dietrich**Motzener Straße 12-14,
12277 Berlin
Tel.: 030/723912-0,
Fax: 030/7224848
rb-ost@hensel-electric.de**Technische Büros****München****Armin Prediger**Tel.: 08131/3359-502, Fax: -524
armin.prediger@hensel-electric.de**Stuttgart-Rottenburg****Rolf Heinzl**Tel.: 07181/9941-30, Fax: -31
rolf.heinzl@hensel-electric.de**Essen-Hagen-Münster****Franz-Josef Coerdts**Tel.: 02377/7845-08, Fax: -71
franz.coerdts@hensel-electric.de**Hannover-Kassel****Peter Brink**Tel.: 05128/400-147, Fax: -280
peter.brink@hensel-electric.de**Berlin-Brandenburg****André Zemke**Tel.: 03322/42323-16, Fax: -17
andre.zemke@hensel-electric.de**Bamberg-Würzburg****Harald Trautner**Mobil-Tel. 0160 90155747
harald.trautner@hensel-electric.de**Frankfurt****Stefan Riemenschneider**Tel.: 06661/60973-16, Fax: -18
stefan.riemenschneider@hensel-electric.de**Düsseldorf-Köln-Siegen****Wolfgang Schröder**Tel.: 02357/171-324, Fax: -326
wolfgang.schroeder@hensel-electric.de**Bremen****Martin Heine**Tel.: 04202/52323-50, Fax: -51
martin.heine@hensel-electric.de**Erfurt-Leipzig****Claus Klotzsche**Tel.: 035243/44-661, Fax: -662
claus.klotzsche@hensel-electric.de**Regensburg****Peter Fundeis**Tel.: 09407/810-594, Fax: -664
peter.fundeis@hensel-electric.de**Mannheim-Saarbrücken****Manfred Theis**Tel.: 06893/8039-68, Fax: -69
manfred.theis@hensel-electric.de**Siegen-Hagen****Volker Hermes**Tel.: 02973/8098-622, Fax: -623
volker.hermes@hensel-electric.de**Hamburg-Rostock****Johannes Mordhorst**Tel.: 04348/91460-38, Fax: -39
johannes.mordhorst@hensel-electric.de**Erfurt-Gera****Rainer Geißler**Tel.: 0365/773998-13, Fax: -15
rainer.geissler@hensel-electric.de**Ulm****Ralf Kistler**Tel.: 08238/958-440, Fax: -867
ralf.kistler@hensel-electric.de**Frankfurt****Claus Diehl**Tel.: 06692/202-475, Fax: -426
claus.diehl@hensel-electric.de**Köln****Dirk Kühnhold**Tel.: 02129/37797-87, Fax: -88
dirk.kuehnhold@hensel-electric.de**Hannover-Kassel****Volker Bading**Tel.: 05161/9492-690, Fax: -978
volker.bading@hensel-electric.de**Cottbus****Torsten Noack**Tel.: 0355/43099691
Fax: 0355/48696651
torsten.noack@hensel-electric.de**Bamberg-Würzburg****Jürgen Neppel**Tel.: 09338/998-10, Fax: -11
juergen.neppel@hensel-electric.de**Stuttgart****Christoph Ebner**Tel.: 07181/2579-741, Fax: -789
christoph.ebner@hensel-electric.de**Münster****Michael Tertilt**Tel.: 02585/952-13, Fax: -14
michael.tertilt@hensel-electric.de**Hamburg-Bremen****Michael Echtermeyer**Tel.: 04821/40850-17, Fax: -18
michael.echtermeyer@hensel-electric.de**Berlin-Brandenburg****Bernd Schliebener**Tel.: 033731/155-68, Fax: -70
bernd.schliebener@hensel-electric.de

LE =>Listenerzeugnisse

NSA = Niederspannungs-Schaltanlagen

Rottenburg**Markus Vollmer**Tel.: 07472/4414-89, Fax: -88
markus.vollmer@hensel-electric.de**Düsseldorf-Essen****Jürgen Wilke**Tel.: 0202/31766-81, Fax: -82
juergen.wilke@hensel-electric.de**Magdeburg-Rostock****Burkhard Hilliger**Tel.: 0391/563073-33, Fax: -34
burkhard.hilliger@hensel-electric.de**Leipzig-Chemnitz****Marcus Seifert**Tel.: 03437/703-618, Fax: -610
marcus.seifert@hensel-electric.de**Gustav Hensel GmbH & Co. KG**Altenhundem
Gustav-Hensel-Straße 6
57368 LennestadtTelefon: 02723/609-0
Fax: 02723/60052
info@hensel-electric.de, www.hensel-electric.de