



Werkstoffeigenschaften	416
Allgemeine Kurzbezeichnungen	417
Begriffsdefinitionen	417
Schutzarten	418 - 420
Kondenswasserbildung in elektrischen Anlagen	421
Außendurchmesser	
Gebräuchlicher Kabelquerschnitte	422
Zuordnung von Kabelaußendurchmessern	423
Kabeleinführungen	424
Allgemeine Klemmentechnik	425
Bemessungsbelastungsfaktor für Einbaugeräte nach DIN EN 60 439-1	426
Bemessung von isolierten Leitern in Schaltanlagen	426
Bemessen der N- und PE-Leiter je Stromkreis	426
Anschlussquerschnitte und Verlustleistung von Schraubversicherungselementen	426
Zukunftssichere Niederspannungs- Schaltanlagen mit 5-Leitersystem	427
Prüfung	428 - 430
Montage	431
Kopiervorlagen	432 - 436
Konformitätserklärungen	437 - 444

DK	KV	Mi	MC	LES	MODULBUS	KT	NSA	S.-Lösungen	Technik	Chemische Beständigkeit ¹⁾					
										Säure 10 %	Lauge 10 %	Alkohol	Benzin (MAK) ²⁾	Benzol (MAK) ²⁾	Mineralöl
verwendet bei Produkt		Werkstoff	Glührahtprüfung IEC 60 695-2-11	UL Subject 94	Temperaturbeständigkeit										
		K 7... / K 12.. / K 24.. Deckel Mi-Verteiler Tür und Deckel KV-Klein- verteiler Scharnierdeckel KG	PC (Polycarbonat)	960° C	V-2	-40° C / +120° C	+	+	0	+	-	+			
		KF ... / KX ... Unterteile Mi-Verteiler	PC (Polycarbonat) mit GFS	960° C	V-0	-40° C / +120° C	+	+	0	+	-	+			
		KD ...	PC (Polycarbonat) PC-5 schlagfest	960° C	5V	-40° C / +120° C	+	+	0	+	-	+			
		RX ... / LX ...	PC (Polycarbonat) G1 schlagfest oberflächenbeschichtet	960° C	V-0	-40° C / +120° C	+	+	0	+	-	+			
		D ... / DP ... / DPC ... DE ... / K ... / KC ... RD ... / RK ... KV ... / KG ...	PS (Polystyrol)	750° C	V-2	-40° C / +70° C	+	+	+	-	-	0			
		K ... / KV ... / Mi ...	PUR (Polyurethan)	—	—	-40° C / +80° C	0	+	0	0	-	+			
		D ... / DP ... / DPC ... DE ... / K ... / KC ... KF ... / RD ... / RK ... KV ... / Mi FP 38 ESM .. / STM .. / EDK .. EDR .. / KST .. / DPS .. ERA .. / EKA .. / EVS ..	TPE (Thermoplastisches Elastomer)	750° C	—	-40° C / +100° C	+	+	+	0	0	0			
		ASM .. / AKM ..	PA (Polyamid)	960° C	V-0	-40° C / +100° C	+	0	+	+	+	+			
		ASS .. / AXM ..	PA (Polyamid)	960° C	V-2	-40° C / +100° C	+	0	+	+	+	+			
		AKM .. / AVS ..	PA (Polyamid)	750° C	V-2	-40° C / +100° C	+	0	+	+	+	+			
		AKM .. / ASM .. / ASS .. AKS .. / AXM ..	CR/NBR (Polychloropren -Nitrilkautschuk)	—	—	-20° C / +100° C	+	+	+	0	-	0			
		ASS .. / AXM ..	TPE (Evoprene)	—	—	-20° C / +100° C	+	-	+	-	-	-			
		ASS .. / AXM ..	CR (Chloroprenkautschuk)	—	—	-30° C / +100° C	+	+	+	0	-	0			
		Ste ..	PVC (Polyvinylchlorid)	650° C	—	-20° C / +70° C	0	0	-	-	-	-			





(+ = beständig; 0 = bedingt beständig; — = unbeständig)

1) Die Angaben zur chemischen Beständigkeit dienen zur Orientierung. Im Einzelfall ist eine Überprüfung in Verbindung mit weiteren Chemikalien und Umgebungsbedingungen (Temperatur, Konzentration usw.) erforderlich.

2) (MAK) - maximale Arbeitsplatzkonzentration

Allgemeine Kurzbezeichnungen:

Internationale Kurzbezeichnungen der Leiterarten:

r (rigid) = starr	sol (solid) = eindrätig (runde und sektorförmige Leiter)	 
f (flexible) = flexibel	s (stranded) = mehrdrätig (runde und sektorförmige Leiter)	 

Begriffsdefinitionen

In der Norm EN 60 439-1 bzw. IEC 60 439-1 werden für die Herstellung von Niederspannungs-Schaltanlagen Bemessungswerte angegeben.

- I_{cw} Bemessungskurzzeitstromfestigkeit**
 Der Bemessungskurzzeitstrom eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination ist der vom Hersteller für diesen Stromkreis angegebene Effektivwert der Kurzzeitstromfestigkeit, den dieser Stromkreis ohne Schaden unter festgelegten Prüfbedingungen führen kann. Falls nicht anders angegeben, gilt eine Zeit von 1 s.
- I_e Bemessungsbetriebsstrom**
 Der Strom eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination, der vom Hersteller angegeben wird, abhängig von den Bemessungswerten der einzelnen elektrischen Betriebsmittel im Stromkreis (Bemessungsspannung, Bemessungsfrequenz, der Gebrauchskategorie und der Schutzart des Gehäuses).
- I_n Bemessungsstrom**
 (Beispiel Leistungsschalter) Strom, der für Leistungsschalter gleich dem Bemessungsdauerstrom und dem konventionellen thermischen Strom ist.
- I_{PK} Bemessungsstoßstromfestigkeit**
 Die Bemessungsstoßstromfestigkeit eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination ist der vom Hersteller angegebene Scheitelwert des Stoßstromes dieses Stromkreises, den dieser unter den Prüfbedingungen standhalten kann. Die Prüfbedingungen sind in der Norm IEC 60 439-1 festgelegt.
- U_e Bemessungsbetriebsspannung**
 Die Bemessungsbetriebsspannung eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination ist der Spannungswert, der gemeinsam mit dem Bemessungsstrom die Verwendbarkeit dieses Stromkreises bestimmt.
- U_i Bemessungsisolationsspannung**
 Auf die Bemessungsisolationsspannung beziehen sich die Isolationsprüfungen und Kriechstrecken. Die höchste Betriebsspannung eines Stromkreises darf die Bemessungsisolationsspannung nicht überschreiten.
- TSK typgeprüfte Schaltgerätekombination**
 Niederspannungs-Schaltgerätekombination, die ohne wesentliche Abweichungen mit dem Ursprungstyp oder -system der nach der Norm typgeprüften Schaltgerätekombination übereinstimmt.
- PTSK partiell typgeprüfte Schaltgerätekombination**
 Niederspannungs-Schaltgerätekombination, die typgeprüfte und nicht typgeprüfte Baugruppen enthalten kann. Vorausgesetzt, dass letztere abgeleitet sind (z.B. durch Berechnung) von typgeprüften Baugruppen, die die entsprechenden Prüfungen bestanden haben.

Schutzarten nach IEC 60 529 / DIN VDE 0470 Teil 1

IP



Schutzarten von elektrischen Betriebsmitteln

Elektrische Betriebsmittel müssen aus Sicherheitsgründen gegen Einflüsse von außen geschützt werden. Diese Aufgabe übernehmen Gehäuse, die das elektrische Betriebsmittel gegen Berührung, das Eindringen von festen Fremdkörpern, sowie Staub, Feuchtigkeit und Wasser schützen.

Die internationale Norm IEC 60 529, die deutsche Norm *DIN EN 60 529 / VDE 0470 Teil 1 September 2000* mit dem Titel „Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)“, bilden die Grundlage für die Bestimmung und Kennzeichnung der Schutzart.

Der Umfang des Schutzes (Schutzart) durch ein Gehäuse wird mittels genormter Prüfverfahren nachgewiesen.

Zu den genormten Prüfverfahren gehört, dass die Prüflinge vor den eigentlichen Schutzgradprüfungen „gealtert“ werden. Die Alterung erfolgt über eine mehrtätige erhöhte Wärmebehandlung.

Das Bezeichnungssystem besteht aus den Code-Buchstaben **IP** und zwei nachfolgenden Kennziffern.

Beispiel:

IP 6 7

Code-Buchstaben
(International Protection)

1. Kennziffer: Fremdkörper- und Berührungsschutz

Schutzgrade gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und gegen feste Fremdkörper

Fremdkörper-schutz	Berührungs-schutz	Definition
IP 0X	nicht geschützt	nicht geschützt
IP 1X	Fremdkörper ≥ 50 mm \varnothing	Handrückensicher Die Zugangssonde, Kugel 50 mm \varnothing , muss ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen haben.
IP 2X	Fremdkörper $\geq 12,5$ mm \varnothing	Fingersicher Der gegliederte Prüffinger, 12 mm \varnothing , 80 mm Länge, muss ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen haben.
IP 3X	Fremdkörper $\geq 2,5$ mm \varnothing	Berührung mit Werkzeugen $\geq 2,5$ mm \varnothing Die Zugangssonde, 2,5 mm \varnothing , darf nicht eindringen.
IP 4X	Fremdkörper ≥ 1 mm \varnothing	Berührung mit Werkzeugen ≥ 1 mm \varnothing Die Zugangssonde, 1,0 mm \varnothing , darf nicht eindringen.
IP 5X	Schutz gegen störende Staubablagerungen	Berührung mit Hilfsmitteln jeglicher Art Eindringen von Staub ist nicht vollständig verhindert, aber Staub darf nicht in einer solchen Menge eindringen, dass das zufriedenstellende Arbeiten des Gerätes oder die Sicherheit beeinträchtigt wird.
IP 6X	Staubdicht	Berührung mit Hilfsmitteln jeglicher Art Kein Eindringen von Staub.

Zusätzlicher Buchstabe

Zusätzlicher Buchstabe, wenn der Berührungsschutz höher ist als durch die 1. Kennziffer angegeben (z.B. IP 20C)

Kurzbezeichnung	Definition
A	Handrückensicher Die Zugangssonde, Kugel 50 mm \varnothing , muss ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen haben.
B	Fingersicher Der gegliederte Prüffinger, 12 mm \varnothing , 80 mm Länge, muss ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen haben.
C	Berührung mit Werkzeugen $\geq 2,5$ mm \varnothing Die Zugangssonde, 2,5 mm \varnothing , 100 mm Länge muss ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen haben.
D	Berührung mit Werkzeugen ≥ 1 mm \varnothing Die Zugangssonde, 1,0 mm \varnothing , 100 mm Länge muss ausreichenden Abstand von gefährlichen Teilen haben.

Bedeutung der ersten Kennziffer

Die erste Kennziffer gibt an, inwieweit das Gehäuse Personen Schutz gegen den Zugang zu (das Berühren von) gefährlichen Teilen gewährt. Dieser Schutz wird erreicht, indem das Eindringen eines Körperteils oder eines Gegenstandes, der von einer Person gehalten wird, in das Gehäuse verhindert oder begrenzt wird. Gleichzeitig gewährt das Gehäuse dem Betriebsmittel Schutz gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern. Dies ist der Grund dafür, dass es zu jeder ersten Kennziffer 2 Beschreibungen und 2 Definitionen gibt.

Bedeutung der zweiten Kennziffer

Die zweite Kennziffer gibt die Schutzart des Gehäuses im Hinblick auf schädliche Einflüsse auf das Betriebsmittel infolge des Eindringens von Wasser in das Gehäuse an.

Erweiterungen des IP-Codes

Der IP-Code kann durch nachfolgende Buchstaben noch erweitert werden. Diese Buchstaben dienen der genaueren Spezifikation der Schutzgrade. Diese Buchstaben werden hinter den beiden Kennziffern angeordnet. Man unterscheidet bei den nachfolgenden Buchstaben zwischen zusätzlichen Buchstaben und ergänzenden Buchstaben. Zusätzliche Buchstaben werden nur verwendet, - wenn der tatsächliche Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen höher ist als der durch die erste Kennziffer angegebene; oder - wenn nur der Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen angegeben wird und der Schutzgrad gegen feste Fremdkörper nicht beachtet wird. Die erste Kennziffer wird dann durch ein .X. ersetzt. Ein Gehäuse darf nur mit einem durch einen zusätzlichen Buchstaben angegebenen Schutzgrad gekennzeichnet werden, wenn das Gehäuse auch alle niedrigeren Schutzgrade erfüllt.

2. Kennziffer: Wasserschutz

	IP X0	IP X1	IP X2	IP X3	IP X4	IP X5	IP X6	IP X7	
Kurzbeschreibung	Kein Schutz	Schutz gegen senkrecht fallendes Tropfwasser	Geschützt gegen Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist.	Schutz gegen schräg fallendes Wasser bis 60° Geschützt gegen Sprühwasser	Schutz bei gelegentlichen Reinigungsvorgängen, nicht direktes Abspritzen der Betriebsmittel	Schutz bei betriebsmäßigen Vorgängen, nicht direktes Abspritzen der Betriebsmittel	Geschützt gegen starkes Strahlwasser	Geschützt gegen die Wirkungen beim zeitweiligen Untertauchen in Wasser	
Definition		Senkrecht fallende Tropfen dürfen keine schädlichen Wirkungen haben.	Senkrecht fallende Tropfen dürfen keine schädlichen Wirkungen haben, wenn das Gehäuse um einen Winkel bis zu 15° beiderseits der Senkrechten geneigt ist.	Wasser, das in einem Winkel bis zu 60° beiderseits der Senkrechten gesprüht wird, darf keine schädlichen Wirkungen haben.	Wasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben.	Wasser, das aus jeder Richtung als Strahl gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben.	Wasser, das aus jeder Richtung als starker Strahl gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben.	Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse unter genormten Druck- und Zeitbedingungen zeitweilig in Wasser untergetaucht ist.	
Kurzbez.	→	Tropfwasser	Tropfwasser	Sprühwasser	Spritzwasser	Strahlwasser	Starker Wasserstrahl	Zeitweiliges Untertauchen	Kurzbez.
Symbol	→								Symbol
	IP 20								
	IP 30	IP 31							
	IP 40	IP 41	IP 42	IP 43	IP 44				
					IP 54	IP 55			
						IP 65	IP 66	IP 67	

Klassifizierung der Schlagfestigkeit durch den IK-Code

Der europäische Standard für Gehäuse EN 50298:98 enthält auch die Testklasse IK für Schlagfestigkeit. Mit der DIN EN 50102 (VDE 0470 Teil 100) „Schutzarten durch Gehäuse für elektrische Betriebsmittel (Ausrüstung) gegen äußere mechanische Beanspruchungen (IK-Code)“, ist mit den Kennbuchstaben IK definiert. Geregelt sind mit dieser Norm die Methoden zur Beschreibung des Schutzes von Gehäusen gegen äußere mechanische Beanspruchungen. Es wird damit der durch ein Gehäuse realisierte Schutzgrad gegen eine mechanische Beanspruchung (Beanspruchungsenergie in Joule) angegeben. HENSEL testet seine Gehäuse und Gehäusesysteme zusätzlich auch nach dieser Norm.

IK-Code: Beanspruchungsenergiewert [W] in Joule.

IK-Code	IK01	IK02	IK03	IK04	IK05	IK06	IK07	IK08	IK09	IK10
[W] in J	0,14	0,2	0,35	0,5	0,7	1	2	5	10	20

DK

Forderung der DIN VDE 0100 Teil 737 zur Einhaltung der Schutzart

1. Forderung: Wasserschutz für alle elektrischen Betriebsmittel (Geräte) durch entsprechende Kapselung (2. Kennziffer)

1.1. Mindestanforderung für elektrische Betriebsmittel:

Schutzart IP X **1**



Schutzart IP X **1**



Schutzart IP X **3**



1.2 Mindestanforderung für elektrische Betriebsmittel, die höheren Beanspruchungen standhalten müssen:

Schutzart IP X **4**

bei nicht direktem Abspritzen von Gehäusen bei gelegentlichen Reinigungsvorgängen, z.B. Landwirtschaft

Schutzart IP X **5**

bei nicht direktem Abspritzen von Gehäusen bei betriebsmäßigen Vorgängen, z.B. Waschstraße

Schutzart IP X **5 und zusätzlich Rücksprache mit dem Hersteller:**

bei direktem Abspritzen von Gehäusen bei gelegentlichen Reinigungsvorgängen, z.B. Metzgerei



MC

LES

MODULBUS

2. Forderung der DIN VDE 0100 Teil 737:

4.1 Elektrische Betriebsmittel müssen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse, denen sie ausgesetzt sein können, so ausgewählt werden, dass ihr ordnungsgemäßer Betrieb und die Wirksamkeit der geforderten Schutzarten sichergestellt sind.

KT

NSA

S.-Lösungen

Technik

Service

Preis/Typ

Kondenswasserbildung in elektrischen Anlagen

Das Problem Kondenswasserbildung tritt ausschließlich bei Gehäusen mit hoher Schutzart \geq IP 54 auf, weil hier durch die hohe Dichtigkeit der Gehäuse und deren Materialien ein zu geringer Temperaturengleich von innen nach außen stattfindet.

Wie entsteht Kondenswasser in Gehäusen mit hoher Schutzart?



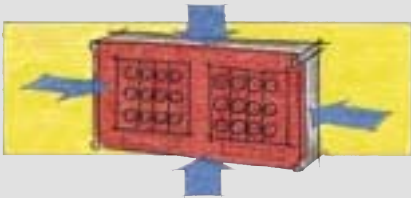
Anlage eingeschaltet.



Die Innentemperatur ist durch die Verlustleistung der eingebauten Geräte höher als die Umgebungstemperatur.



Anlage eingeschaltet.



Die warme Innenluft hat das Bestreben, sich mit Feuchtigkeit anzureichern. Diese kommt von außen durch den Dichtungsbereich, weil Gehäuse nicht gasdicht sind.



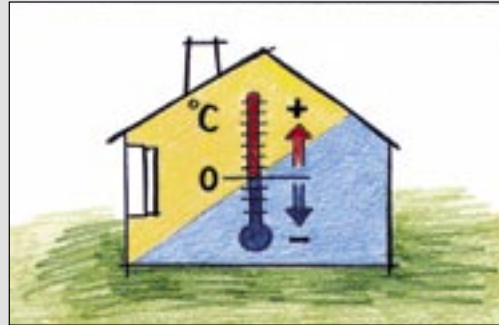
Anlage ausgeschaltet.



Durch Abkühlung der Anlage, z.B. durch Abschalten der Verbraucher, sinkt die Innentemperatur ab. Die kühlere Luft gibt Feuchte ab, die sich als Kondenswasser auf den kühleren Innenflächen absetzt.

In welchen Bereichen entsteht Kondenswasser?

Kondenswasserbildung bei **Installationen in Räumen:**



Allenfalls in Bereichen, in denen mit hoher Luftfeuchtigkeit und großen Temperaturwechseln zu rechnen ist, z.B. in Wäschereien, Küchenbetrieben, Waschstraßen etc.

Kondenswasserbildung bei **geschützten oder ungeschützten Installationen im Freien:**



Hier kann sich in Abhängigkeit von Witterung, hoher Luftfeuchtigkeit, direkter Sonneneinstrahlung und Temperaturgefälle zur Wand, Kondenswasser bilden.

Beispiel:

DK-Kabelabzweigkasten

Maßnahmen gegen Kondenswasser-Ansammlungen in Kabelabzweigkästen:

1. Montageort gezielt auswählen (Temperaturunterschiede vermeiden).
2. Kondenswassermembranen (●) an der tiefsten Stelle des Kabelabzweigkastens öffnen (evtl. Bohrung \varnothing 5 mm).
3. Luftaustausch durch Belüftung ermöglichen.



Beispiel: Mi-Verteiler

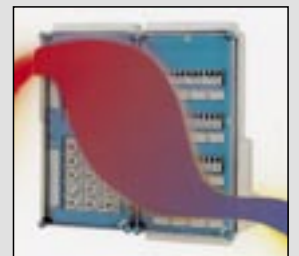


Belüftungsfansch

zur Belüftung von Mi-Verteilern bei extrem hohen Innentemperaturen oder bei Gefahr von

Kondenswasserbildung

zur senkrechten Montage an seitliche Gehäusewände Schutzart IP 23



Außendurchmesser gebräuchlicher Kabelquerschnitte. Die Außendurchmesser sind Mittelwerte verschiedener Fabrikate.

Kabel- querschnitt	NYM	NYY	NYCY NYCWY	Kabel- querschnitt	NYM	NYY	NYCY NYCWY
mm ²	mm Ø	mm Ø	mm Ø	mm ²	mm Ø	mm Ø	mm Ø
1x4	8	9	—	4x1,5	11	13,5	14
1x6	8,5	10	—	4x2,5	12,5	14,5	15
1x10	9,5	10,5	—	4x4	14,5	17,5	17
1x16	11	12	—	4x6	16,5	18	18
1x25	—	14	—	4x10	18,5	20	20
1x35	—	15	—	4x16	23,5	23	23
1x50	—	16,5	—	4x25	28,5	28	28
1x70	—	18	—	4x35	32	26-30	29
1x95	—	20	—	4x50	—	30-35	34
1x120	—	21	—	4x70	—	34-40	37
1x150	—	23	—	4x95	—	38-45	42
1x185	—	25	—	4x120	—	42-50	47
1x240	—	28	—	4x150	—	46-53	52
1x300	—	30	—	4x185	—	53-60	60
2x1,5	10	12	—	4x240	—	59-71	70
2x2,5	11	13	—	4x25/16	—	—	30
2x4	—	15	—	4x35/16	—	—	30
2x6	—	16	—	4x50/25	—	—	36,5
2x10	—	18	—	4x70/35	—	—	40
2x16	—	20	—	4x95/50	—	—	44,5
2x25	—	—	—	4x120/70	—	—	48,5
2x35	—	—	—	4x150/70	—	—	53
3x1,5	10,5	12,5	13	4x185/95	—	—	—
3x2,5	11	13	14	4x240/120	—	—	—
3x4	13	16	16	5x1,5	12	15	15
3x6	15	17	17	5x2,5	13,5	16	17
3x10	18	19	18	5x4	15,5	16,5	18
3x16	20	21	21	5x6	18	19	20
3x25	—	26	—	5x10	20	21	—
3x35	—	—	—	5x16	26	24	—
3x50	—	—	—	5x25	31,5	—	—
3x70	—	—	—	7x1,5	13	16	—
3x95	—	—	—	7x2,5	14,5	16,5	—
3x120	—	—	—	19x1,5	—	22	—
3x150	—	—	—	24x1,5	—	25	—
3x185	—	—	—				
3x240	—	—	—				
3x25/16	—	27	27				
3x35/16	—	28	27				
3x50/25	—	32	32				
3x70/35	—	32-36	36				
3x95/50	—	37-41	40				
3x120/70	—	42	43				
3x150/70	—	46	47				
3x185/95	—	52	48-54				
3x240/120	—	57-63	60				
3x300/150	—	63-69	—				

Kurzbezeichnungen Kabel und Leitungen:

- NYM Mantelleitung
- NYY Kabel mit Kunststoffmantel
- NYCY Kabel mit konzentrischem Leiter und Kunststoffmantel
- NYCWY Kabel mit konzentrischem, wellenförmigen Leiter und Kunststoffmantel

Zuordnung von Kabelaußendurchmessern zu Kabeleinführungsstutzen

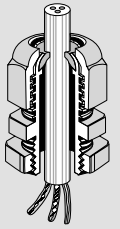
Kabeleinführung metrisch	Kabelaußendurchmesser	
	min. mm Ø	max. mm Ø
ASM/AKM/ASS 12	3	6,5
ASM/AKM/ASS 16	5	10
ASM/AKM/ASS 20	6,5	13,5
ASM/AKM/ASS 25	10	17
ASM/AKM/ASS 32	14	21
ASM/AKM/ASS 40	20	28
ASM/AKM/ASS 50	25	35
ASM/AKM/ASS 63	35	48
AXM 20	5,5	13
AXM 25	8	17
AXM 32	12	21
AXM 40	17	28
AXM 50	22	35
ESM 16	4,8	11
ESM 20	6	13
ESM 25	9	17
ESM 32	9	23
ESM 40	17	30
STM 16	3,5	12
STM 20	5	16
STM 25	5	21
STM 32	13	26,5
STM 40	13	34
EDK 16	5	10
EDK 20	6	13
EDK 25	9	17
EDK 32	12	23
EDK 40	17	30
	Rohranschluss	
EDR 16	M 16	
EDR 20	M 20	
EDR 25	M 25	
EDR 32	M 32	
EDR 40	M 40	

Hensel-Kabeleinführungen entsprechen folgenden Normen und Bestimmungen:

- DIN EN 50 262
Metrische Kabelverschraubungen für elektrische Installationen
- DIN EN 60 423
Außendurchmesser von Elektroinstallationsrohren und Gewinde für Elektroinstallationsrohre und deren Zubehör
- IEC 60 529/DIN EN 60 529
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

DK

Kabeleinführungen:



KV

Anbau-Kabelstutzen

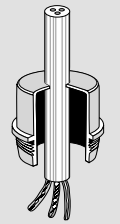
mit Zugentlastung und Gegenmutter, bis Schutzart IP 67.

Mi

Einsteckstutzen ESM

Schutzart IP 55

Einsteckstutzen werden in ausgeschlagene Öffnung eingesteckt. Dabei ist keine Gegenmutter erforderlich!



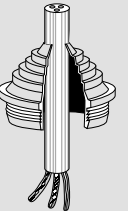
MC

LES

Stufenstutzen STM

Schutzart IP 55

Stufenstutzen werden in ausgeschlagene Öffnung eingesteckt. Dabei ist keine Gegenmutter erforderlich!



MODULBUS

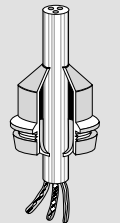
MODULBUS

KT

Einsteck-Kabelstutzen EDK

Schutzart IP 65

Einsteck-Kabelstutzen werden in ausgeschlagene Öffnung eingesteckt. Dabei ist keine Gegenmutter erforderlich!

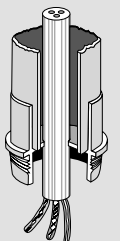


NSA

Einsteck-Rohrstutzen EDR

Schutzart IP 65

Einsteck-Rohrstutzen werden in ausgeschlagene Öffnung eingesteckt. Dabei ist keine Gegenmutter erforderlich!



S.-Lösungen

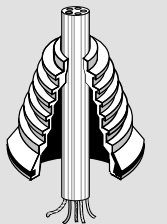
S.-Lösungen

Technik

Stufenstutzen KST 70

Schutzart IP 65

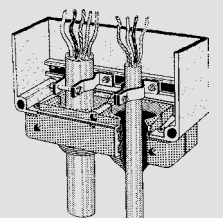
Es ist keine Gegenmutter erforderlich!



Service

Kabeleinschub

Der Kabeleinschub kann nach Heraustrennen des vorderen Gehäusesteges an jede 300 mm-Gehäusewand angebaut werden.



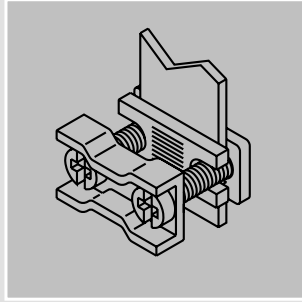
Preis/Typ

Das Kabel wird von vorn in das Gehäuse eingelegt.

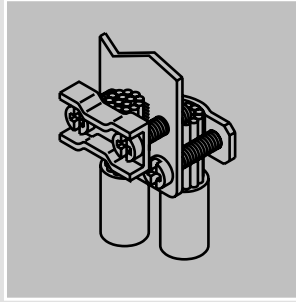
Schutzart IP 54 mit zusätzlicher Zug- und Druckentlastung. (z.B. Mi ZE 62)

Montagehinweis beachten!

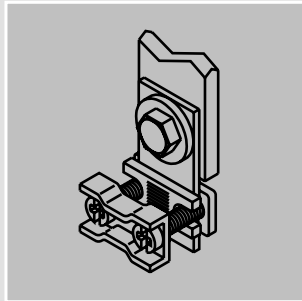
Allgemeine Klemmentechnik:



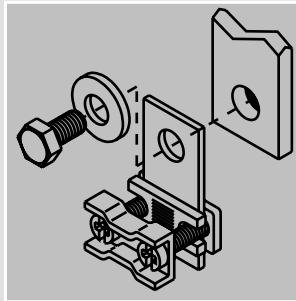
Anschluss:
Schellenklemme
für Cu-Leiter bis 35 mm²



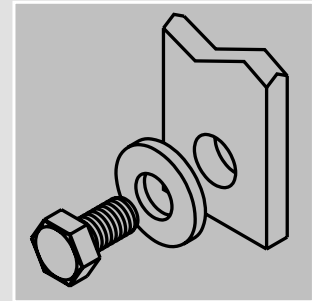
Anschluss:
Doppelschellenklemme für
Cu-Leiter bis 35 mm² zum
Brücken der NH-Unterteile
miteinander



Anschluss:
Schellenklemme
für Cu-Leiter bis 70 mm²



Anschluss:
nach Abnahme der
Schellenklemme,
Anschluss über
Kabelschuh M8

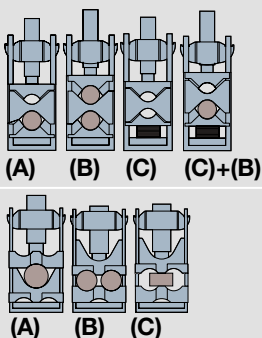


Anschluss M 10/M 12:



Einspeisungsklemmen

2-5-polig, für Cu- und Alu¹⁾-Leiter, zum Einbau in Mi-Leergehäuse Größen 2 bis 8, komplett auf Einbau-
platte 300 x 300 mm, mit Befestigungsschrauben.



		Bemes- sungsan- schluss- vermögen	Klemm- stellen je Pol	sol (rund)	s (rund)	sol (sektor)	s (sektor)	Ab- leitung Cu-Band (C)	Strom- trag- fähigkeit	Anzugs- dreh- moment
Mi VE 120	4-polig	150 mm ²	2 (A)	●	16-50	50-150	35-150	Mi VS ..	250 A	20 Nm
Mi VE 125	5-polig		4 (B)		16-70	50-70	35-70			
Mi VE 240	4-polig	240 mm ²	2 (A)	●	25-50	50-185	35-240	Mi VS ..	400 A	40 Nm
Mi VE 245	5-polig		4 (B)		25-120	50-120	35-120			
Mi VE 302	2-polig	300 mm ²	2 (A)	-	120-300	120-185	120-300	Mi VS 630	630 A	50 Nm
Mi VE 303	3-polig		4 (B)	70	70-185	95-185	95-185			
Mi VE 304	4-polig									

1) Aluminiumleiter müssen vor dem Anschließen entsprechend den einschlägigen technischen Empfehlungen vorbereitet werden. Die Verbindungen sind in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und spätestens nach 6 Monaten zu warten.

DK

Bemessungsbelastungsfaktor für Stromkreise nach DIN EN 60 439-1

Ist in einem Gehäuse oder in einem Anlagenverbund mehr als ein Stromkreis installiert und liegen über die Belastungsverhältnisse der einzelnen Stromkreise keine näheren Angaben vor, so kann mit folgenden Reduktionsfaktoren gerechnet werden:

Zahl der Stromkreise	Faktor
2-3	0,9
4-5	0,8
6-9	0,7
10 und mehr	0,6

KV

Mi

Bemessung von isolierten Leitern in Schaltanlagen

Die Festlegung von Querschnitten für die Leiter innerhalb von Schaltanlagen unterliegen nach EN 60 439-1 der Verantwortung des Herstellers.

Wir empfehlen folgende Querschnitte in Abhängigkeit von den vorgeschalteten Schutzeinrichtungen.

Tabelle 1:

Schutz-einrichtung	PVC H07V-K max. 70° C	NSGAFöu max. 90° C	Verdrahtungs-band max. 105° C
20 A	2,5 mm ²	2,5 mm ²	
25 A	4 mm ²	4 mm ²	
32/35 A	6 mm ²	6 mm ²	
40/50 A	10 mm ²	10 mm ²	
63 A	16 mm ²	16 mm ²	
80 A	25 mm ²	25 mm ²	
100 A	35 mm ²	25 mm ²	Mi VS 100
125 A	50 mm ²	35 mm ²	Mi VS 160
160 A	70 mm ²	70 mm ²	Mi VS 160
200 A	95 mm ²	95 mm ²	Mi VS 250
250 A	120 mm ²	120 mm ²	Mi VS 250
315 A		150 mm ²	Mi VS 400
400 A			Mi VS 400
630 A			Mi VS 630

Die Werte der Tabelle 1 beziehen sich auf die Außenleiter. Verdrahtungshinweise bei Geräten (z.B. Anschlussquerschnitt mind. ... mm²) sind vorrangig zu beachten.

Bemessen der N- und PE-Leiter je Stromkreis

Außenleiter ≤ 16 mm² wie Außenleiter
 Außenleiter > 16 mm² 1/2 Außenleiterquerschnitt, mindestens jedoch 16 mm² (nicht EMV-gerecht)

Bei Gebäuden mit hohem Anteil von Wechselstromverbrauchern oder Oberschwingungserzeugern (EVGs oder PCs) kann es notwendig sein, den N-Leiter in gleicher Stromtragfähigkeit wie die Außenleiter auszuführen. Bei allen Hensel-Sammelschienensystemen bis 630 A ist der N-Leiter mit der gleichen Stromtragfähigkeit ausgeführt.

Service

Preis/Typ

Anschlussquerschnitte und Verlustleistung von Schraubsicherungselementen eingebaut in KV-, Mi- und MC-Verteilern

Schraub-sicherungs-Systeme	Sicherungs-Sockel Verlustleistung einschl. Sicherung bei I _{th2}	Pass-einsätze	Bemessungs-spannung		Leiter-anschlüsse eindrätig mehrdrätig feindrätig*
			AC	DC	
DO-System 63 A Gewinde E 18	ca. 5 W	Hülsen-	400 V	220 V	1,5-25 mm ²
D II-System 25 A Gewinde E 27	ca. 4 W	Ring-	500 V	500 V	1,5-25 mm ²
D III-System 63 A Gewinde E 33	ca 7 W	Ring-	500 V	500 V	1,5-35 mm ²

*) nur mit verpresster Aderendhülse oder Stiftkabelschuh

Beispiel:

8 Sicherungen, 3-polig,
 Verlustleistung je Sicherung D II: P_V = 4 W
 Der Bemessungsbelastungsfaktor nach Tabelle ist 0,7.

$$P_V = P_V \times \text{Faktor}^2 = 4 \text{ W} \times 0,7 \times 0,7 = \mathbf{1,96 \text{ W}}$$

(ca. 2 W je Sicherung 1-polig)

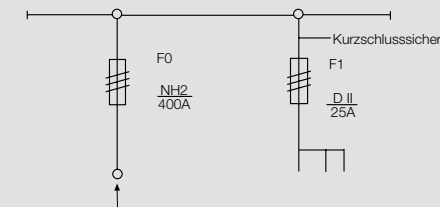
$$2 \text{ W} \times \text{Anzahl der Sicherungen} = 2 \text{ W} \times 24 = 48 \text{ W Gesamtverlustleistung}$$

Überlast- und Kurzschlusschutz

Jede Leitung muss gegen Überlast und Kurzschluss geschützt sein.

Die Dimensionierung nach Tabelle 1 setzt eine vorgeschaltete Schutzeinrichtung für den Überlast- und Kurzschlusschutz voraus.

In einigen Fällen kann es vorkommen, dass die vorgeschaltete Schutzeinrichtung diesen Schutz nicht übernehmen kann, z.B. beim Abgriff eines oder mehrerer Kleinverbraucher von einer Sammelschiene, siehe nachfolgende Abbildung.



Die dem Sammelschienensystem vorgeschaltete Schutzeinrichtung F0 übernimmt weder den Überlast- noch den Kurzschlusschutz der abzweigenden Leitung zu F1.

Aus diesem Grund muss die Leitung vor der Sicherung F1 so verlegt werden, dass unter normalen Bedingungen kein Kurzschluss entstehen kann. Das heißt: „kurzschlusssichere Verlegung“.

Als kurzschlusssichere Verlegung gelten z.B.

- starre Verbindungen, die sich auch bei Kurzschluss nicht berühren können (Fixierung der Leiter)
- Leitungen mit besonderer Isolierung, z.B. NSGAFöu 2 KV

Zukunftssichere Niederspannungs-Schaltanlagen mit 5-Leitersystem

TN-S-System

Aufgrund der aktuellen Anforderungen der Errichtungsbestimmungen in DIN VDE 0100 und den Erfahrungen aus der Praxis muss in allen elektrischen Anlagen mit einem sehr hohen Anteil an informationstechnischen Einrichtungen (EDV, Netzwerke, SPS-Steuerungen) ein TN-S-System installiert werden. Nur hierdurch ist gewährleistet, dass über den Schutzleiter und den hiermit in Verbindung stehenden Körpern (metallische Gebäudekonstruktionen, Rohrleitungen etc.) keine vagabundierenden Ströme fließen.

Bedingt durch den verstärkten Einsatz von Elektronik, die mit sehr kleinen Spannungen und Strömen funktioniert, können durch Ströme auf dem Schutzleiter im Netzfrequenzbereich Störungen auftreten, die zu Fehlfunktionen oder zum Ausfall der Geräte oder Bauteile führen.

Deshalb sollte bei Neuinstallationen und Veränderungen grundsätzlich nur noch 5-polig, d.h. ein TN-S-System installiert werden. Verteilungen mit Einspeisungen, Sammelschienen und Abgängen müssen dann ebenfalls immer 5-polig ausgeführt sein.

Hinweis: Bei Mehrfacheinspeisungen sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, u.a. eine zentrale Verbindung zwischen PEN und PE-Leiter.

N-Leiter-Verstärkung

Die Notwendigkeit, den N-Leiterquerschnitt zu vergrößern und damit die gleiche Strombelastbarkeit zu erreichen wie bei Außenleitern, ergibt sich aus den Veränderungen der in einer elektrischen Anlage angeschlossenen Geräte. Die zunehmende Anzahl von Wechselstromverbrauchern in Büro und Industrie führt zu einer asymmetrischen Belastung im Drehstromnetz mit der Folge eines Ausgleichsstroms im N-Leiter. Oberschwingungserzeugende Geräte, wie Netzteile, EVG's etc. verursachen darüber hinaus Ströme bei z.B. 150 Hz, die sich auch bei symmetrischer Belastung im N-Leiter nicht ausgleichen und somit zusätzlich den N-Leiter belasten.

Die bisherige Regel, dass der N-Leiter > 16 mm² nur 50% des Querschnittes der Außenleiter betragen muss, lässt sich nicht länger aufrechterhalten. Messungen haben gezeigt, dass N-Leiter, bezogen auf die Außenleiter, zum Teil bis 100 % und darüber belastet sind.

Deshalb haben wir uns entschieden, ab sofort in allen Sammelschienen-systemen den N-Leiter neu zu dimensionieren. Damit ist er, entsprechend dem Bemessungsstrom des gesamten Systems, genauso belastbar wie die Außenleiter.

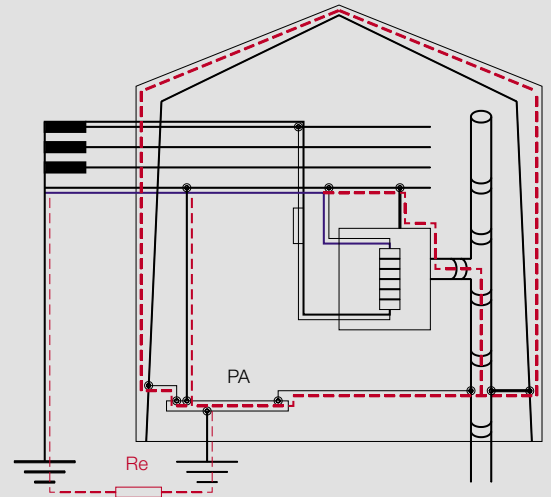
EMV-gerecht

Das EMV-Gesetz schreibt vor, dass Geräte in einer bestimmten Umgebung funktionieren müssen, ohne dass sie dabei in ihrer Funktion beeinträchtigt werden. Die Vermeidung von vagabundierenden Strömen durch das TN-S-System trägt z.B. dazu bei, solche Störungen von vornherein zu vermeiden. Darüber hinaus wird in einem ausgeglichenen System jedes Kabel nur ein sehr geringes niederfrequentes Magnetfeld besitzen und damit die elektromagnetische Feldwirkung auf ein Minimum reduziert.

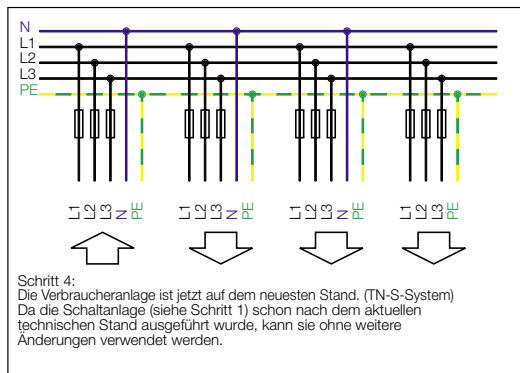
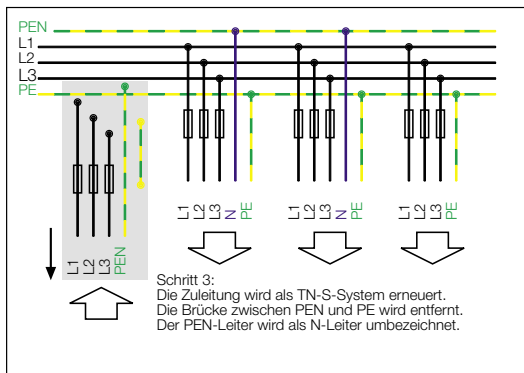
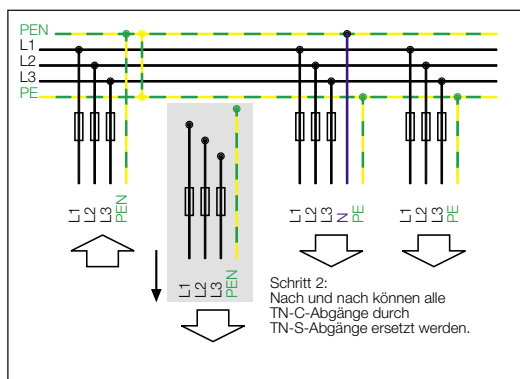
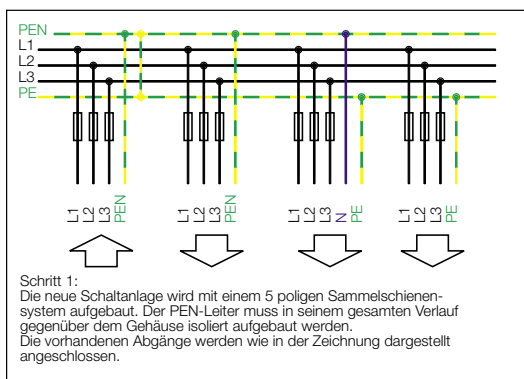
Dieses trifft selbstverständlich auch auf alle Sammelschienen-systeme zu. Auch hier ist es wichtig, dass der N-Leiter grundsätzlich im Bereich der Außenleiter geführt und damit selbst bei asymmetrischen Belastungsverhältnissen die elektromagnetische Feldwirkung auf ein Minimum reduziert wird.

Durch die leitende Verbindung aller leitfähigen Konstruktionsteile eines Gebäudes (Wasser, Gas, Heizungsrohre, Stahlkonstruktion etc.) kann durch diese ein Teilstrom der Verbraucheranlage fließen. Dadurch können Rohrleitungen korrodieren und EDV-Schnittstellen zerstört werden. Bildschirme flimmern, wenn sie in der Nähe stromdurchflossener Konstruktionsteile stehen.

TN-C-System:
Ungünstig aus
EMV-Sicht!



Bei Altanlagen mit überwiegend alten Beständen an TN-C-Systemen sollte man bei Erneuerungen (z.B. Austausch der Schaltanlage) mit dem schrittweisen Umbau der Verbraucheranlage von TN-C zum TN-S-System beginnen:



Literaturtipp:

Im VDE-Verlag ist erschienen:

„EMV-Fibel für Elektroinstallateure und Planer - 16 Maßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit nach DIN VDE 0100 Teil 444:1999-10“

Autor
Dipl.-Ing.
Wilhelm Rudolph

ISBN
3-8007-2613-0

DK
 KV
 Mi
 MC
 LES
 MODULBUS
 KT
 NSA
 S.-Lösungen
 Technik
 Service
 Preis/Typ

■ Prüfprotokoll

Protokoll Stückprüfung nach EN 60 439-1

Kunde:

Komm.:

Position:

1. Durchsicht der Schaltanlage	in Ordnung
1.1. Funktionstüchtigkeit von Betätigungselementen	
1.2 Leiterverlegung (Druckstellen, Kanten)	
1.3 Einbaugeräte (Montage, Lage, Sitz)	
1.4 Schutzart (Dichtung, Abdeckung)	
1.5 Luft- und Kriechstrecken	
1.6 Schraubverbindungen (Festsitz, Kontakte)	
1.7 Stromkreiskennzeichnung (Aufschriften)	
1.8 Elektrische Funktionsprüfung	

2. Isolationsprüfung	
2.1. Nachweis Isolationswiderstand	

Typgeprüfte Schaltgerätekombination (TSK) mit Prüfspannung 2500 V mindestens 1 sec. zwischen allen aktiven Teilen angelegt.

Partiell typgeprüfte Schaltgerätekombination (PTSK)
Messung des Isolationswiderstandes mit Isolationsprüfgerät mindestens 500 V.

Prüfung bestanden bei mindestens 1000 Ohm/V je Stromkreis.

3. Schutzmaßnahme	
3.1. Schutzleiterverbindungen	
3.2. Schraubverbindungen	

Prüfer:
Ort:
Datum:



1.1 Prüfung der Funktionstüchtigkeit von Betätigungselementen: z.B. Taster, Schalterantriebe, Türen, Klappen



1.4 Schutzart: Abdeckungen, Dichtungen



1.7 Stromkreiskennzeichnung



2.1 Isolationsprüfung

Aufschriften

Aufschriften

Als Hersteller gilt die Firma, die die Verantwortung für die betriebsfertige Schaltgerätekombination übernimmt (EN 60 439-1)

Entsprechend hat der Hersteller die Schaltanlage einer Stückprüfung zu unterziehen (siehe Prüfprotokoll) und mit einem Herstellerkennzeichen zu versehen.

Dieses muss bei angeschlossener Anlage lesbar sein.

Beispiel:

Hersteller:	Elektro Meier Beispielgasse 1 Musterstadt
Niederspannungs-Schaltgerätekombination	
EN 60 439	Fabr. Hensel
Typ:	Mi
Fertigungs-Nr.:	1380
Bemessungs-Betriebsspannung	AC 400 V
Baujahr:	2006

Berührungsschutz BGV A3 (alt: UVV VBG 4)

Bereiche, in denen gelegentliche Handhabungen ausgeführt werden, sind gegen zufälliges Berühren zu schützen [BGV A3 (alt: UVV VBG4), DIN EN 50 274].

Es muss zumindest ein teilweiser Schutz gegen direktes Berühren vorhanden sein.

Um die Betätigungsfläche muss ein Bereich von **30 mm Radius „fingersicher sein“** sein, darüberhinaus 100 mm Radius handrücksicher.



z.B. Bimetallrelais

In den Schutzraum dürfen keine berührungsgefährlichen Teile hineinragen.

Gehäuse, in denen aktive Teile (spannungsführende Teile) nicht mit einem Berührungsschutz IP 2X abgedeckt sind, müssen so verschlossen werden, dass sie nur mit Werkzeug geöffnet werden können.

CE-Kennzeichnung

Die Gesetze für die Sicherheit elektrischer Betriebsmittel schreiben vor, dass auch für Verteiler ein Konformitätsbewertungsverfahren durchgeführt werden muss.

Hiermit ist nachgewiesen, dass der Verteiler den gültigen Richtlinien

- Niederspannungsrichtlinie 73/23 EWG, geändert durch Richtlinie 93/68/EWG
 - und EMV-Richtlinie 89/336/EWG
- entspricht und die hierfür geltenden Sicherheitsnormen eingehalten werden.

Siehe hierzu auch Checkliste zum Konformitätsverfahren vom ZVEH.

Checkliste zum Konformitätsbewertungsverfahren

Firma: (Elektrohandwerksbetrieb)

Auftrag: Projekt: Typ:

Niederspannung-Schaltgerätekombinationen und Verteiler

- Typenreihe oder partiell typisierte Niederspannung-Schaltgerätekombinationen: TSOPFK nach DIN EN 60 439-1 VDE 0660-610
- Schaltanlagen nach DIN EN 60439-1 VDE 0660-610
- Kabinenbauweise nach DIN EN 60439-2 VDE 0660-610
- Installationsnormen nach DIN EN 60 439-3 VDE 0660-610
- Installationsnormen und Zuhilfenahme AC 400 nach DIN VDE 0661-1
- Typenreihe und partiell typisierte Schaltgerätekombinationen (EMV-Anforderungen) nach DIN EN 60439-1/1/1 VDE 0660-610/1/1

L1.1. Technische Unterlagen

Geltungsbereich der Niederspannungsrichtlinie 73/23 EWG, geändert durch Richtlinie 93/68/EWG

- L1.1.1. Lesen und/oder Dokumentieren des Herstellers für Niederspannung-Schaltgerätekombinationen (oder Verteiler): (Wichtigste Werte: Name und Anschrift des Herstellers sowie Typbezeichnung, zurelevante Norm, Beschreibung des Schutzraums)
- L1.1.2. Montage- und Installationsweise des Verteilers:
- L1.1.3. Durchführung der Stückprüfung nach DIN EN 60439-1 VDE 0660-610 (Prüfprotokoll für Stückprüfung (SMP)) oder Dokument der Unterlagen

Geltungsbereich der EMV-Richtlinie 89/336/EWG

- L1.1.4. Eingabe der technischen Unterlagen durch Herstellerunterlagen für alle elektrischen Einbauelemente und Geräte der Schaltgerätekombination (Montage- und Installationsweise)
- L1.1.5. Kennzeichnung des Geräteherstellers, mit der die Übereinstimmung des Produkts mit den Anforderungen der EMV-Richtlinie bestätigt sein kann (in eine Begleitzeichnung eintragen und entsprechend anzubringen)

2. Erstellen der Konformitätserklärung (siehe Blatt 2)

3. Anbringen der CE-Kennzeichnung (siehe Blatt 2)

Konformitätsbewertungsverfahren durchgeführt

Datum (in Ausfüllung): Name und Unterschrift des genehmigten Konformitätsbewerters

© Zentralverband der Deutschen Elektroindustrie (ZVEH)

Konformitätserklärung

Wir (Anschrift des Elektrohandwerksbetriebs):

erklären in schriftlicher Versicherung, dass das Produkt

Zählerkasten Installations-Käufverleiler Installationsverteiler

Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Betriebsverteiler Kabinenverteiler

(Bezeichnung, Typ, Katalog- oder Auftrags-Nr.):

auf das sich diese Erklärung bezieht, mit dem folgenden Normen übereinstimmt und gebaut ist:

Niederspannung-Schaltgerätekombinationen und Verteiler

- Typenreihe und partiell typisierte Niederspannung-Schaltgerätekombinationen: TSOPFK nach DIN EN 60 439-1 VDE 0660-610
- Kabinenbauweise nach DIN EN 60439-2 VDE 0660-610
- Kabinenbauweise nach DIN EN 60 439-3 VDE 0660-610
- Installationsnormen nach DIN EN 60 439-3 VDE 0660-610
- Installationsnormen und Zuhilfenahme AC 400 nach DIN VDE 0661-1
- Typenreihe und partiell typisierte Schaltgerätekombinationen (EMV-Anforderungen) nach DIN EN 60439-1/1/1 VDE 0660-610/1/1

Das beschriebene Produkt entspricht damit den Bestimmungen folgender Europäischer Richtlinien

- Niederspannungs-Richtlinie 73/23/EWG, geändert durch die CE-Kennzeichnungs-Richtlinie 93/68/EWG
- EMV-Richtlinie 89/336/EWG
- CE-Kennzeichnung

(Anbringung der CE-Kennzeichnung): (Datum):

(Ort und Datum der Anfertigung) Name und Unterschrift des genehmigten Konformitätsbewerters

Mit dieser Konformitätserklärung versichert der Hersteller die Übereinstimmung mit dem genannten Richtlinien und Normen.

Diese Konformitätserklärung entspricht DIN EN 45514 „Allgemeine Kriterien für Konformitätserklärungen von Anbietern“

*) In Übereinstimmung mit der Herstellerkennzeichnung (siehe Blatt 2) auf der Niederspannung-Schaltgerätekombination oder dem Verteiler angegeben, ggf. auch erst nach Öffnen der Tür lesbar.

© Zentralverband der Deutschen Elektroindustrie (ZVEH) X. Zählendes bitte ankreuzen I. bei der Ausgabeform einzeichnen 12/97

Anschließend muss eine Konformitätserklärung erstellt werden und die CE-Kennzeichnung am Verteiler (Hersteller-Kennzeichnung) angebracht werden.

Hersteller:	Elektro Meier Beispielgasse 1 Musterstadt
CE	
Niederspannungs-Schaltgerätekombination	
EN 60 439	Fabr. Hensel
Typ:	Mi
Fertigungs-Nr.:	3584
Bemessungs-Betriebsspannung	AC 400 V
Baujahr:	2006

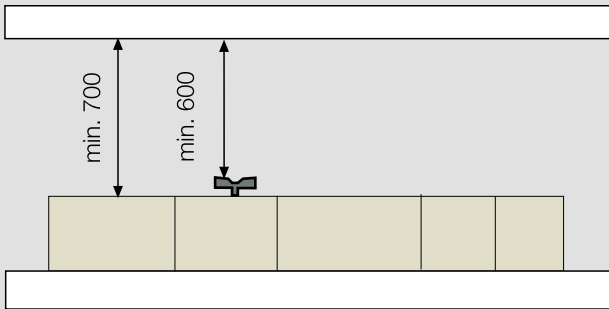
- Errichtung nach VDE 0100 Teil 729
- Montageort

1. Montageort

1.1. Schaltanlagen müssen so aufgestellt werden, dass die Mindestgangbreiten nicht unterschritten werden.

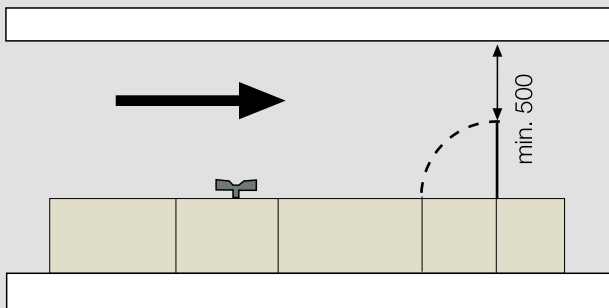
Gangbreiten

Die Gangbreite vor Schaltanlagen mit Antrieben, z.B. Schaltern, muss mind. 600 mm betragen.

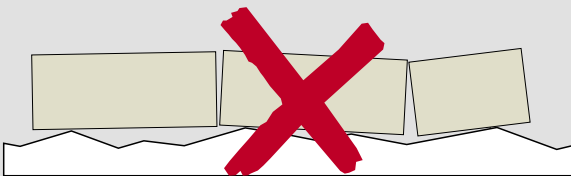


Fluchtwege

Bei Verteilern, deren Gehäusedeckel oder Türen sich gegen Fluchtrichtung öffnen, muss eine Mindestbreite von 500 mm verbleiben.



1.2. Schaltanlagen, müssen verwindungsfrei aufgestellt, zusammengebaut und befestigt werden.



2. Anschluss von Kabeln und Leitungen

2.1. Kabel und Leitungen sind so anzuschließen, dass **Anschlussstellen zug- und druckentlastet** sind. **Einführungsöffnungen** sind gemäß der vorgeschriebenen Schutzart zu **verschließen**.



Abdeckung der Kabeleinführung mit Rangier-Kanal.



Prüfprotokoll

Kunde: _____

Kunde: _____

Anschrift: _____

Anschrift: _____

Objekt: _____

Objekt: _____

Protokoll Stückprüfung nach EN 60 439-1		in Ordnung
1.	Durchsicht der Schaltanlage	
1.1	Funktionstüchtigkeit von Betätigungselementen	
1.2	Leiterverlegung (Druckstellen, Kanten)	
1.3	Einbaugeräte (Montage, Lage, Sitz)	
1.4	Schutzart (Dichtungen, Abdeckungen)	
1.5	Luft- und Kriechstrecken	
1.6	Schraubverbindungen (Festsitz, Kontakte)	
1.7	Stromkreiskennzeichnung (Aufschriften)	
1.8	Elektrische Funktionsprüfung	
2.	Isolationsprüfung	
2.1	Nachweis Isolationswiderstand	
3.	Schutzmaßnahme	
3.1	Schutzleiterverbindungen	
3.2	Schraubverbindungen	
Prüfer:		
Ort:		
Datum:		
Stempel:		

Protokoll Stückprüfung nach EN 60 439-1		in Ordnung
1.	Durchsicht der Schaltanlage	
1.1	Funktionstüchtigkeit von Betätigungselementen	
1.2	Leiterverlegung (Druckstellen, Kanten)	
1.3	Einbaugeräte (Montage, Lage, Sitz)	
1.4	Schutzart (Dichtungen, Abdeckungen)	
1.5	Luft- und Kriechstrecken	
1.6	Schraubverbindungen (Festsitz, Kontakte)	
1.7	Stromkreiskennzeichnung (Aufschriften)	
1.8	Elektrische Funktionsprüfung	
2.	Isolationsprüfung	
2.1	Nachweis Isolationswiderstand	
3.	Schutzmaßnahme	
3.1	Schutzleiterverbindungen	
3.2	Schraubverbindungen	
Prüfer:		
Ort:		
Datum:		
Stempel:		

DK
KV
Mi
MC
LES
MODULBUS
KT
NSA
S.-Lösungen
Technik
Service
Preis/Typ

Erklärung
der EG-Konformität

Nr. K 6009

Declaration of EC-Conformity

Das Produkt,
The product

Typbezeichnung: **D ..., DE ..., DM ..., DN ..., DP ..., DPC ..., K ..., KC ..., KD ..., KF ..., KM ...**
Type Reference:

Hersteller: **Gustav Hensel GmbH & Co. KG**
Manufacturer: **Gustav-Hensel-Straße 6**
57368 Lennestadt

Beschreibung: **Kabelabzweigkästen**
Description: **cablE junction boxes**

auf das sich diese Erklärung bezieht, stimmt mit folgenden Normen oder normativen Dokumenten überein:
to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or normative document(s):

Norm, Dokument: **IEC 60 998**
Standard, Document:

und entspricht den Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinie(n):
and is in accordance with the provisions of the following EC-directive(s):

Niederspannungs-Richtlinie 73/23/EWG
Low voltage directive 73/23/EWG

Diese Konformitätserklärung entspricht der Europäischen Norm EN 17050-1 „Allgemeine Anforderungen für Konformitätserklärungen von Anbietern“. Das Unternehmen Gustav Hensel GmbH & Co. KG ist Mitglied von ALPHA, Gesellschaft zur Prüfung und Zertifizierung von Niederspannungsgeräten e.V.. Diese Erklärung gilt weltweit als Erklärung des Herstellers zur Übereinstimmung mit den oben genannten internationalen und nationalen Normen.

This Declaration of Conformity is suitable to the European Standard EN 17050-1 "General requirements for supplier's declaration of conformity". The company Gustav Hensel GmbH & Co. KG is member of ALPHA, Association for testing and certification of low voltage equipment. The declaration is world-wide valid as the manufacturer's declaration of compliance with the requirements of the a.m. national and international standards.

Jahr der Anbringung der
CE-Kennzeichnung: **2006**
Year of affixing CE-Marking:

Ausstellungsdatum: **10.04.2006**
Date of issue:

Gustav Hensel GmbH & Co. KG

ppa.
R. Cater 
- Technische Leitung -
- *Technical Director* -

Erklärung

der EG-Konformität

Nr. KX 2005

Declaration of EC-Conformity

Das Produkt,
The product

Typbezeichnung: **KX 2025, KX 2045, KX 2065,**
Type Reference: **KX 2105, KX 2255**

Hersteller: **Gustav Hensel GmbH & Co. KG**
Manufacturer: **Gustav-Hensel-Straße 6**
57368 Lennestadt

Beschreibung: **Kabelabzweigkästen für explosionsgefährdete Bereiche**
Description: **Cable junction boxes for explosive atmospheres**

auf das sich diese Erklärung bezieht, stimmt mit folgenden Normen oder normativen Dokumenten überein:
to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or normative document(s):

Norm, Dokument: **EN 50 281-1-1: 10/1999**
Standard, Document: **EN 50 021: 02/2000**

und entspricht den Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinie(n):
and is in accordance with the provisions of the following EC-directive(s):

Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung
in explosionsgefährdeten Bereichen
Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres
94/9/EG

Diese Konformitätserklärung entspricht der Europäischen Norm EN 17050-1 „Allgemeine Anforderungen für Konformitätserklärungen von Anbietern“. Das Unternehmen Gustav Hensel GmbH & Co. KG ist Mitglied von ALPHA, Gesellschaft zur Prüfung und Zertifizierung von Niederspannungsgeräten e.V.. Diese Erklärung gilt weltweit als Erklärung des Herstellers zur Übereinstimmung mit den oben genannten internationalen und nationalen Normen.

This Declaration of Conformity is suitable to the European Standard EN 17050-1 "General requirements for supplier's declaration of conformity". The company Gustav Hensel GmbH & Co. KG is member of ALPHA, Association for testing and certification of low voltage equipment. The declaration is world-wide valid as the manufacturer's declaration of compliance with the requirements of the a.m. national and international standards.

Jahr der Anbringung der
CE-Kennzeichnung: **2005**
Year of affixing CE-Marking:

Ausstellungsdatum: **01.03.2005**
Date of issue:

Gustav Hensel GmbH & Co. KG

ppa.
R. Cater 
- Technische Leitung -
- *Technical Director* -



Technische Information
Konformitätserklärung
Klemmenkästen mit Reihenklemmen für explosionsgefährdete Bereiche

Erklärung
der EG-Konformität

Nr. KX 2006

Declaration of EC-Conformity

Das Produkt,
The product

Typbezeichnung: **RX 120203, RX 120205, RX 120207, RX 040405, RX 040410**
Type Reference: **RX 060414, RX 100605, RX 101005, RX 251605, RX 353505**

Hersteller: **Gustav Hensel GmbH & Co. KG**
Manufacturer: **Gustav-Hensel-Straße 6**
57368 Lennestadt

Beschreibung: **Kabelabzweigkästen mit Reihenklemmen**
für explosionsgefährdete Bereiche
Description: **Cable junction boxes with terminal blocks**
for explosive atmospheres

auf das sich diese Erklärung bezieht, stimmt mit folgenden Normen oder normativen Dokumenten überein:
to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or normative document(s):

Norm, Dokument: **EN 50 281-1-1: 10/1999**
Standard, Document: **EN 50 021: 02/2000**

und entspricht den Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinie(n):
and is in accordance with the provisions of the following EC-directive(s):

Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung
in explosionsgefährdeten Bereichen
Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres
94/9/EG

Diese Konformitätserklärung entspricht der Europäischen Norm EN 17050-1 „Allgemeine Anforderungen für Konformitätserklärungen von Anbietern“. Das Unternehmen Gustav Hensel GmbH & Co. KG ist Mitglied von ALPHA, Gesellschaft zur Prüfung und Zertifizierung von Niederspannungsgeräten e.V.. Diese Erklärung gilt weltweit als Erklärung des Herstellers zur Übereinstimmung mit den oben genannten internationalen und nationalen Normen.

This Declaration of Conformity is suitable to the European Standard EN 17050-1 "General requirements for supplier's declaration of conformity". The company Gustav Hensel GmbH & Co. KG is member of ALPHA, Association for testing and certification of low voltage equipment. The declaration is world-wide valid as the manufacturer's declaration of compliance with the requirements of the a.m. national and international standards.

Jahr der Anbringung der
 CE-Kennzeichnung: **2006**
Year of affixing CE-Marking:

Ausstellungsdatum: **01.03.2006**
Date of issue:

Gustav Hensel GmbH & Co. KG

ppa.
 R. Cater 
 - Technische Leitung -
 - *Technical Director* -

DK

KV

Mi

MC

LES

MODULBUS

KT

NSA

S.-Lösungen

Technik

Service

Preis/Typ

Erklärung

der EG-Konformität

Nr. KX 2007

Declaration of EC-Conformity

Das Produkt,
The product

Typbezeichnung: **LX 1200, LX 0400, LX 0600, LX 1000,**
Type Reference: LX 2500, LX 3500

Hersteller: **Gustav Hensel GmbH & Co. KG**
Manufacturer: Gustav-Hensel-Straße 6
57368 Lennestadt

Beschreibung: **Leergehäuse**
für explosionsgefährdete Bereiche
Description: Empty boxes
for explosive atmospheres

auf das sich diese Erklärung bezieht, stimmt mit folgenden Normen oder normativen Dokumenten überein:
to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or normative document(s):

Norm, Dokument: **EN 50 281-1-1: 10/1999**
Standard, Document: EN 50 021: 02/2000

und entspricht den Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinie(n):
and is in accordance with the provisions of the following EC-directive(s):

Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung
in explosionsgefährdeten Bereichen
Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres
94/9/EG

Diese Konformitätserklärung entspricht der Europäischen Norm EN 17050-1 „Allgemeine Anforderungen für Konformitätserklärungen von Anbietern“. Das Unternehmen Gustav Hensel GmbH & Co. KG ist Mitglied von ALPHA, Gesellschaft zur Prüfung und Zertifizierung von Niederspannungsgeräten e.V.. Diese Erklärung gilt weltweit als Erklärung des Herstellers zur Übereinstimmung mit den oben genannten internationalen und nationalen Normen.

This Declaration of Conformity is suitable to the European Standard EN 17050-1 "General requirements for supplier's declaration of conformity". The company Gustav Hensel GmbH & Co. KG is member of ALPHA, Association for testing and certification of low voltage equipment. The declaration is world-wide valid as the manufacturer's declaration of compliance with the requirements of the a.m. national and international standards.

Ausstellungsdatum: **01.03.2006**
Date of issue:

Gustav Hensel GmbH & Co. KG

ppa. 
R. Cater
- Technische Leitung -
- *Technical Director* -

**Erklärung
der EG-Konformität**

Declaration of EC-Conformity

Nr. K 6103

Das Produkt,
The product

Typbezeichnung: **KV**
Type Reference: **KV**

Hersteller: **Gustav Hensel GmbH & Co. KG**
Manufacturer: **Gustav-Hensel-Straße 6
57368 Lennestadt**

Beschreibung: **Isoliergehäuse, geeignet zum Bau von
Niederspannungs-Schaltgeräte-Kombinationen bis 63 A,
zu deren Bedienung Laien Zugang haben**
Description: ***Enclosures, made of insulating material,
suitable for assembling of low-voltage switchgear and controlgear
assemblies up to 63 A intended to be installed in places
where unskilled persons have access for their use***

auf das sich diese Erklärung bezieht, stimmt mit folgenden Normen oder normativen Dokumenten überein:
to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or normative document(s):

Norm, Dokument: **EN 60 439-3**
Standard, Document: **IEC 60 439-3**

und entspricht den Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinie(n):
and is in accordance with the provisions of the following EC-directive(s):

Niederspannungs-Richtlinie 2006/95/EG
Low voltage directive 2006/05/EG

Diese Konformitätserklärung entspricht der Europäischen Norm EN 17050-1 „Allgemeine Anforderungen für Konformitätserklärungen von Anbietern“. Das Unternehmen Gustav Hensel GmbH & Co. KG ist Mitglied von ALPHA, Gesellschaft zur Prüfung und Zertifizierung von Niederspannungsgeräten e.V.. Diese Erklärung gilt weltweit als Erklärung des Herstellers zur Übereinstimmung mit den oben genannten internationalen und nationalen Normen.

This Declaration of Conformity is suitable to the European Standard EN 17050-1 "General requirements for supplier's declaration of conformity". The company Gustav Hensel GmbH & Co. KG is member of ALPHA, Association for testing and certification of low voltage equipment. The declaration is world-wide valid as the manufacturer's declaration of compliance with the requirements of the a.m. national and international standards.

Jahr der Anbringung der
CE-Kennzeichnung: **2002**
Year of affixing CE-Marking:

Ausstellungsdatum:
Date of issue: **23.01.2007**

Gustav Hensel GmbH & Co. KG

ppa. 
R. Cater
- Technische Leitung -
- *Technical Director* -

**Erklärung
der EG-Konformität**

Nr. K 2008

Declaration of EC-Conformity

Das Produkt,
The product

Typbezeichnung: **Mi-System**
Type Reference: **Mi System**
type: Mi

Hersteller: **Gustav Hensel GmbH & Co. KG**
Manufacturer: **Gustav-Hensel-Straße 6**
57368 Lennestadt

Beschreibung: **Niederspannungs-Schaltgerätekombination „TSK“**
Description: **Low-voltage switchgear and controlgear assemblies "TTA"**

*auf das sich diese Erklärung bezieht, stimmt mit folgenden Normen oder normativen Dokumenten überein:
to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or normative document(s):*

Norm, Dokument: **EN 60 439-1**
Standard, Document: **IEC 60 439-1**

*und entspricht den Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinie(n):
and is in accordance with the provisions of the following EC-directive(s):*

Niederspannungs-Richtlinie 2006/95/EG
Low voltage directive 2006/95/EG

Diese Konformitätserklärung entspricht der Europäischen Norm EN 17050-1 „Allgemeine Anforderungen für Konformitätserklärungen von Anbietern“. Das Unternehmen Gustav Hensel GmbH & Co. KG ist Mitglied von ALPHA, Gesellschaft zur Prüfung und Zertifizierung von Niederspannungsgeräten e.V.. Diese Erklärung gilt weltweit als Erklärung des Herstellers zur Übereinstimmung mit den oben genannten internationalen und nationalen Normen.

This Declaration of Conformity is suitable to the European Standard EN 17050-1 "General requirements for supplier's declaration of conformity". The company Gustav Hensel GmbH & Co. KG is member of ALPHA, Association for testing and certification of low voltage equipment. The declaration is world-wide valid as the manufacturer's declaration of compliance with the requirements of the a.m. national and international standards.

Jahr der Anbringung der
CE-Kennzeichnung: **2002**
Year of affixing CE-Marking:

Ausstellungsdatum: **23.01.2007**
Date of issue.

Gustav Hensel GmbH & Co. KG

ppa.
R. Cater 
- Technische Leitung -
- *Technical Director* -

**Erklärung
der EG-Konformität**

Declaration of EC-Conformity

Nr. K 6602

Das Produkt,

Typbezeichnung: **MC-Verteiler MODITEC®**
Typ Reference: **MC Distribution board MODITEC®**

Hersteller: **Gustav Hensel GmbH & Co. KG**
Manufacturer: **Gustav-Hensel-Straße 6
57368 Lennestadt**

Beschreibung: **Niederspannungs-Schaltgerätekombination „TSK“**
Description: **Low-voltage switchgear and controlgear assemblies "TTA"**

auf das sich diese Erklärung bezieht, stimmt mit folgenden Normen oder normativen Dokumenten überein:
to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or normative document(s):

Norm, Dokument: **EN 60439-1**
Standard, Document: **IEC 60439-1**

und entspricht den Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinie(n):
and is in accordance with the provisions of the following EC-directive(s):

Niederspannungs-Richtlinie 2006/95/EG
Low voltage directive 2006/95/EG

Diese Konformitätserklärung entspricht der Europäischen Norm EN 45014 „Allgemeine Kriterien für Konformitätserklärungen von Anbietern“. Das Unternehmen Gustav Hensel GmbH & Co. KG ist Mitglied von ALPHA, Gesellschaft zur Prüfung und Zertifizierung von Niederspannungsgeräten e.V.. Diese Erklärung gilt weltweit als Erklärung des Herstellers zur Übereinstimmung mit den oben genannten internationalen und nationalen Normen.

This Declaration of Conformity is suitable to the European Standard EN 45014 „General criteria for supplier's declaration of conformity“. The company Gustav Hensel GmbH & Co. KG is member of ALPHA, Association for testing and certification of low voltage equipment. The declaration is world-wide valid as the manufacturer's declaration of compliance with the requirements of the a.m. national and international standards.

Jahr der Anbringung der CE-Kennzeichnung: **2003**
Year of affixing CE-Marking:

Ausstellungsdatum: **23.01.2007**
Date of issue:

Gustav Hensel GmbH & Co. KG

ppa.
R. Cater 
- Technische Leitung -
- Technical Director -

**Erklärung
der EG-Konformität**

Nr. K 6401

Declaration of EC-Conformity

Das Produkt,
The product

Typbezeichnung: **EMS 020x, EMS 05xx, EMS 060x, EMS 10xx, EMS 11xx, EMS 12xx,
Typ Reference: EMS 13xx, EMS 17xx, EMS 180x, EMS 19xx**

Hersteller: **Gustav Hensel GmbH & Co. KG
Manufacturer: Gustav-Hensel-Straße 6
57368 Lennestadt**

Beschreibung: **Modulares KNX/EIB-Gerätesystem „Modulbus“
Description: Modular KNX/EIB-device system „Modulbus“**

auf das sich diese Erklärung bezieht, stimmt mit folgenden Normen oder normativen Dokumenten überein:
to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or normative document(s):

Norm, Dokument: **EN 50090-2-2
Standard, Document:**

und entspricht den Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinie(n):
and is in accordance with the provisions of the following EC-directive(s):

**Niederspannungs-Richtlinie 2006/95/EG
Low voltage directive 2006/95/EG**

**EMV-Richtlinie 2004/108/EG
EMV directive 2004/108/EG**

Diese Konformitätserklärung entspricht der Europäischen Norm EN 17050-1 „Allgemeine Anforderungen für Konformitätserklärungen von Anbietern“. Das Unternehmen Gustav Hensel GmbH & Co. KG ist Mitglied von ALPHA, Gesellschaft zur Prüfung und Zertifizierung von Niederspannungsgeräten e.V.. Diese Erklärung gilt weltweit als Erklärung des Herstellers zur Übereinstimmung mit den oben genannten internationalen und nationalen Normen.

This Declaration of Conformity is suitable to the European Standard EN 17050-1 "General requirements for supplier's declaration of conformity". The company Gustav Hensel GmbH & Co. KG is member of ALPHA, Association for testing and certification of low voltage equipment. The declaration is world-wide valid as the manufacturer's declaration of compliance with the requirements of the a.m. national and international standards.

Jahr der Anbringung der CE-Kennzeichnung: **2004
Year of affixing CE-Marking:**

Ausstellungsdatum: **23.01.2007
Date of issue:**

Gustav Hensel GmbH & Co. KG

ppa.
R. Cater 
- Technische Leitung -
- Technical Director -