



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	3
2	Normenkonformität	4
3	Projektierung	4
3.1	Stromversorgung zur Versorgung der ISpac Trennstufen.....	4
3.2	Maximal zulässige Umgebungstemperaturen.....	4
3.3	Projektierung der Verlustleistung in Schaltschränken	15
3.4	Anordnung der Geräte im Schaltschrank.....	16

Content

1	Safety instructions	18
2	Conformity to standards.....	18
3	Engineering	19
3.1	Power supply for ISpac isolators	19
3.2	Max. ambient temperatures.....	19
3.3	Engineering of the power dissipation in cabinets	30
3.4	Placement of isolators in the cabinet.....	31

Dieses Dokument soll Ihnen bei der richtigen Installation der Trennstufenreihe ISpac helfen. Es gibt Ihnen wichtige Hinweise betreffend des Einbaus im Schaltschrank. Bei diesem Dokument handelt es sich nicht um eine Betriebsanleitung. Bitte lesen sie sorgfältig die dem eingesetzten ISpac Typ entsprechende Betriebsanleitung bevor sie die Geräte in Betrieb nehmen.

1 Sicherheitshinweise

In diesem Kapitel sind die wichtigsten Sicherheitsmaßnahmen zusammengefasst. Es ergänzt die entsprechenden Vorschriften, zu deren Studium das verantwortliche Personal verpflichtet ist.

Bei Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen hängt die Sicherheit von Personen und Anlagen von der Einhaltung aller relevanten Sicherheitsvorschriften ab. Das Montage- und Wartungspersonal trägt deshalb eine besondere Verantwortung. Die Voraussetzung dafür ist die genaue Kenntnis der geltenden Vorschriften und Bestimmungen.

Bei Errichtung und Betrieb ist Folgendes zu beachten:

- Es gelten die nationalen Montage- und Errichtungsvorschriften (z.B. EN 60079-14).
- Die Geräte der Trennstufenreihe ISpac sind in Zone 2, Zone 22 oder außerhalb explosionsgefährdeter Bereiche zu installieren.
- Bei Einsatz in Zone 2 sind die Geräte der Trennstufenreihe ISpac in ein Gehäuse einzubauen, das den Anforderungen der EN 60079-15 genügt.
- Bei Einsatz in Zone 22 sind die Geräte der Trennstufenreihe ISpac in ein Gehäuse einzubauen, das den Anforderungen der EN 61241-1 genügt.
- Bei Einsatz in Zone 2 und Zone 22 dürfen an die eigensicheren Eingangsstromkreise eigensichere Geräte der Zonen 1, 0, 21 und 20 angeschlossen werden.
- Die Geräte der Trennstufenreihe ISpac dürfen nur an Geräte angeschlossen werden, in denen keine höheren Spannungen als AC 250 V (50 Hz) auftreten können.
- Die sicherheitstechnischen Werte der / des angeschlossenen Feldgeräte/s müssen mit den Angaben des Datenblattes bzw. der EG-Baumusterprüfbescheinigung übereinstimmen.
- Bei Zusammenschaltungen mehrerer aktiver Betriebsmittel in einem eigensicheren Stromkreis können sich andere sicherheitstechnische Werte ergeben. Hierbei kann die Eigensicherheit gefährdet werden!
- Die nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften
- Die allgemein anerkannten Regeln der Technik
- Die Sicherheitshinweise der Betriebsanleitungen ISpac.
- Beschädigungen können den Explosionsschutz aufheben.

Verwenden Sie das Gerät **bestimmungsgemäß**, nur für den zugelassenen Einsatzzweck (siehe „Funktion“ in der Betriebsanleitung).

Fehlerhafter oder unzulässiger Einsatz sowie das Nichtbeachten der Hinweise der Betriebsanleitungen schließen eine Gewährleistung unsererseits aus.

Umbauten und Veränderungen am Gerät, die den Explosionsschutz beeinträchtigen, sind nicht gestattet.

Das Gerät darf nur in unbeschädigtem, trockenem und sauberem Zustand eingebaut und betrieben werden

2 Normenkonformität

Die Geräte der Trennstufenreihe ISpac entsprechen den folgenden Normen bzw. der folgenden Richtlinie:

- Richtlinie 94/9/EG
- EN 50 014, EN 50 020
- EN 50 021

3 Projektierung

3.1 Stromversorgung zur Versorgung der ISpac Trennstufen

Die Geräte der Trennstufenreihe ISpac werden mit einer Hilfsenergie von 24V DC versorgt. (Ausnahme Schaltverstärker Typ 9170/.0-1-21. : 120...230V AC, Ex i Stromversorgung Typ 9143/10-...-...-20).

Anforderungen an die Stromversorgung:

Nennspannung: 24V DC
Spannungsbereich: 18...31,2V
Restwelligkeit: < 3,26 Vss

Nennstrom und Leistungsaufnahme siehe Datenblatt.

Bitte beachten sie bei der Projektierung des Schaltschranks die Verlustleistung der Stromversorgung. Die Stromversorgung sollte möglichst im oberen Teil des Schrankes eingebaut werden.

3.2 Maximal zulässige Umgebungstemperaturen

Die Geräte der Reihe IS pac sind über einen weiten Temperaturbereich einsetzbar. Je nach Geräteausführung und Einbaubedingung ergeben sich unterschiedliche, maximal zulässige Umgebungstemperaturen.

Auf den nachfolgenden Seiten finden sie Tabellen, die die maximal zulässigen Umgebungstemperaturen entsprechend dem Gerätetyp angeben.











Bei den angegebenen Grenzwerten handelt es sich um die Temperatur gemessen in einer Entfernung von etwa 2..3 cm zum Gerät. Die Oberfläche des Gerätes kann höhere Werte erreichen. Wir empfehlen diese Grenzwerte durch eine Messung nach Inbetriebnahme zu verifizieren.



Der Betrieb bei überhöhten Temperaturen kann zum vorzeitigen Ausfall der Geräte führen!

Messumformerspreisgerät Typ 9160

Maximale Umgebungstemperatur

Belüftung:		Ohne Umluft				
Installation:		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger	
Einbaulage:		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal
Kanäle	Typ:					
	1	9160/13-10-11	70 °C	60 °C	65 °C	55 °C
9160/13-11-11						
9160/19-10-11		45 °C		50 °C	30 °C	45 °C
9160/19-11-11						
2	9160/23-10-11	45 °C	50 °C	30 °C	45 °C	
	9160/23-11-11					
Belüftung:		Mit Umluft				
Installation:		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger	
Einbaulage:		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	Horizontal
Kanäle	Typ:					
	1	9160/13-10-11	70 °C	70 °C	70 °C	60 °C
9160/13-11-11						
9160/19-10-11		60 °C		60 °C	50 °C	50 °C
9160/19-11-11						
2	9160/23-10-11	60 °C	60 °C	50 °C	50 °C	
	9160/23-11-11					











Verlustleistung

In den Datenblättern wird die max. Verlustleistung im Nennbetrieb (Ausgang 20 mA; Hilfsenergie 24 V DC; Last = 250 Ω) angegeben. Da in der Praxis nicht alle Geräte gleichzeitig unter Vollast betrieben werden, erfolgt die Projektierung üblicherweise mit einer durchschnittlichen Verlustleistung von 70 %. (P_{70%}).

Typ	Kanäle	max. Verlustleistung	70 % Verlustleistung
9160/13-10-11 9160/13-11-11	1	1,5 W	1,1 W
9160/19-10-11 9160/19-11-11	1 / 2	2,4 W	1,7 W
9160/23-10-11 9160/23-11-11	2	2,4 W	1,7 W

Trennübertrager HART Eingang Typ 9163

Maximale Umgebungstemperatur

		Belüftung:	Ohne Umluft				
		Installation:	Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger	
		Einbaulage:	beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal
Kanäle	Typ:						
	1 9163/13-11-11	70 °C	60 °C	70 °C	55 °C	65 °C	
	2 9163/23-11-11		50 °C	60 °C	45 °C	60 °C	
		Belüftung:	Mit Umluft				
		Installation:	Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger	
		Einbaulage:	beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal
Kanäle	Typ:						
	1 9163/13-11-11	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	
	2 9163/23-11-11				60 °C		











Verlustleistung

In den Datenblättern wird die max. Verlustleistung im Nennbetrieb (Ausgang 20 mA; Hilfsenergie 24 V DC; Last = 250 Ω) angegeben. Da in der Praxis nicht alle Geräte gleichzeitig unter Vollast betrieben werden, erfolgt die Projektierung üblicherweise mit einer durchschnittlichen Verlustleistung von 70 %. (P_{70%}).

Typ	Kanäle	max. Verlustleistung	70 % Verlustleistung
9163/13-11-11	1	1,4 W	1,0 W
9163/23-11-11	2	1,7 W	1,2 W

Trennübertrager Typ 9165

Maximale Umgebungstemperatur

Belüftung:		Ohne Umluft					
Installation:		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger		
Einbaulage:		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	
Kanäle	Typ:						
	1	9165/16-11-11 9165/16-11-13	70 °C	60 °C	70 °C	60 °C	70 °C
	2	9165/26-11-11 9165/26-11-13		50 °C	60 °C	45 °C	55 °C
Belüftung:		Mit Umluft					
Installation:		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger		
Einbaulage:		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	
Kanäle	Typ:						
	1	9165/16-11-11 9165/16-11-13	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C
	2	9165/26-11-11 9165/26-11-13		60 °C	60 °C	60 °C	60 °C











Verlustleistung

In den Datenblättern wird die max. Verlustleistung im Nennbetrieb (Ausgang 20 mA; Hilfsenergie 24 V DC; Last = 250 Ω) angegeben. Da in der Praxis nicht alle Geräte gleichzeitig unter Vollast betrieben werden, erfolgt die Projektierung üblicherweise mit einer durchschnittlichen Verlustleistung von 70 %. (P_{70%}).

Typ	Kanäle	max. Verlustleistung	70 % Verlustleistung
9165/16-11-11 9165/16-11-13	1	1,1 W	0,9 W
9165/26-11-11 9165/26-11-13	2	1,9 W	1,3 W

Trennübertrager ohne Hilfsenergie Typ 9167

Maximale Umgebungstemperatur

Belüftung:		Ohne Umluft					
Installation:		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger		
Einbaulage:		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	
Kanäle	Typ:						
	1	9167/11-11-00	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C
		9167/13-11-00					
		9167/14-11-00					
	2	9167/21-11-00					
		9167/23-11-00					
		9167/24-11-00					
	Belüftung:		Mit Umluft				
	Installation:		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger	
	Einbaulage:		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal
Kanäle	Typ:						
	1	9167/11-11-00	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C
		9167/13-11-00					
		9167/14-11-00					
	2	9167/21-11-00					
		9167/23-11-00					
		9167/24-11-00					

Verlustleistung











In den Datenblättern wird die max. Verlustleistung im Nennbetrieb (Signal 20 mA / 40 mA) angegeben.

Da in der Praxis nicht alle Geräte gleichzeitig unter Volllast betrieben werden, erfolgt die Projektierung üblicherweise mit einer durchschnittlichen Verlustleistung von 70 %. (P_{70%}).

Typ	Kanäle	max. Verlustleistung bei 20 mA / 40 mA	70 % Verlustleistung bei 20 mA / 40 mA
9167/11-11-00 9167/13-11-00 9167/14-11-00	1	0,2 W / 0,6 W	0,1 W / 0,4 W
9167/21-11-00 9167/23-11-00 9167/24-11-00	2	0,4 W / 1,2 W	0,2 W / 0,8 W

Schaltverstärker Typ 9170

Maximale Umgebungstemperatur

Belüftung:		Ohne Umluft					
Installation:		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger		
Einbaulage:		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	
Kanäle	Typ:						
	1	70 °C	9170/10-11-11 9170/10-12-11	65 °C	65 °C	60 °C	65 °C
	9170/10-14-11		70 °C	70 °C	65 °C	70 °C	
	9170/10-11-21 9170/10-12-21		65 °C	70 °C	---)*	---)*	
2	1	70 °C	9170/20-10-11 9170/20-11-11 9170/20-12-11	55 °C	60 °C	50 °C	55 °C
			9170/20-14-11	65 °C	65 °C	60 °C	65 °C
			9170/20-10-21 9170/20-11-21 9170/20-12-21	55 °C	60 °C	---)*	---)*
Belüftung:		Mit Umluft					
Installation:		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger		
Einbaulage:		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	
Kanäle	Typ:						
	1	70 °C	9170/10-11-11 9170/10-12-11	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C
	9170/10-14-11		70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	
	9170/10-11-21 9170/10-12-21		70 °C	70 °C	---)*	---)*	
2	1	70 °C	9170/20-10-11 9170/20-11-11 9170/20-12-11	65 °C	65 °C	60 °C	65 °C
			9170/20-14-11	70 °C	70 °C	65 °C	65 °C
			9170/20-10-21 9170/20-11-21 9170/20-12-21	65 °C	65 °C	---)*	---)*

* Varianten mit 230V AC Hilfsenergie nicht für Einsatz im pac-Träger geeignet




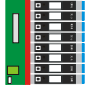
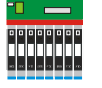



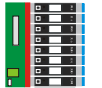
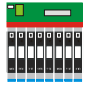
Verlustleistung

In den Datenblättern wird die max. Verlustleistung im Nennbetrieb angegeben. Da in der Praxis nicht alle Geräte gleichzeitig unter Vollast betrieben werden, erfolgt die Projektierung üblicherweise mit einer durchschnittlichen Verlustleistung von 70 %. ($P_{70\%}$).

Typ	Kanäle	max. Verlustleistung	70 % Verlustleistung
9170/10-1.-11	1	0,7 W	0,5 W
9170/20-1.-11	2	1,2 W	0,8 W
9170/10-14-11	1	0,6 W	0,4 W
9170/20-14-11	2	0,7 W	0,5 W

Ex i Relais Modul Typ 9172

Maximale Umgebungstemperatur

Belüftung:		Ohne Umluft					
Installation:		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger		
Einbaulage:		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	
Kanäle	Typ:						
	1	9172/10-11-00	70 °C	70 °C	70 °C	65 °C	70 °C
		9172/11-11-00					
	2	9172/20-11-00					
		9172/21-11-00					
Belüftung:		Mit Umluft					
Installation:		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger		
Einbaulage:		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	
Kanäle	Typ:						
	1	9172/10-11-00	70 °C	70 °C	70 °C	65 °C	70 °C
		9172/11-11-00					
	2	9172/20-11-00					
		9172/21-11-00					











Verlustleistung

In den Datenblättern wird die max. Verlustleistung im Nennbetrieb angegeben. Da in der Praxis nicht alle Geräte gleichzeitig unter Vollast betrieben werden, erfolgt die Projektierung üblicherweise mit einer durchschnittlichen Verlustleistung von 70 %. (P_{70%}).

Typ	Kanäle	max. Verlustleistung	70 % Verlustleistung
9172/10-11-00 9172/11-11-00	1	0,4 W	0,3 W
9172/20-11-00 9172/21-11-00	2	0,8 W	0,6 W

Binärausgabe Typ 9175

Maximale Umgebungstemperatur

Belüftung:		Ohne Umluft					
Installation:		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger		
Einbaulage:		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	
Kanäle	Typ:						
	1	9175/10-12-11 9175/10-14-11 9175/10-16-11	70 °C	50 °C	60 °C	nicht zulässig	40 °C
	2	9175/20-12-11 9175/20-14-11 9175/20-16-11	65 °C	nicht zulässig	45 °C	nicht zulässig	nicht zulässig
Belüftung:		Mit Umluft					
Installation:		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger		
Einbaulage:		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	
Kanäle	Typ:						
	1	9175/10-12-11 9175/10-14-11 9175/10-16-11	70 °C	60 °C	70 °C	40 °C	60 °C
	2	9175/20-12-11 9175/20-14-11 9175/20-16-11	65 °C	nicht zulässig	55 °C	35 °C	55 °C




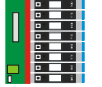
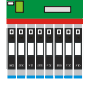




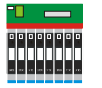
Verlustleistung

In den Datenblättern wird die max. Verlustleistung im Nennbetrieb (Ausgang max. Strom; Hilfsenergie 24 V DC) angegeben. Da in der Praxis nicht alle Geräte gleichzeitig unter Volllast betrieben werden, erfolgt die Projektierung üblicherweise mit einer durchschnittlichen Verlustleistung von 70 %. ($P_{70\%}$).

Typ	Kanäle	max. Verlustleistung	70 % Verlustleistung
9175/10-12-11 9175/10-14-11 9175/10-16-11	1	1.3 W	0,9 W
9175/20-12-11 9175/20-14-11 9175/20-16-11	2	2.1 W	1.5 W

Binärausgabe ohne Hilfsenergie Typ 9176

Maximale Umgebungstemperatur

Belüftung:		Ohne Umluft					
Installation:		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger		
Einbaulage:		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	
Kanäle	Typ:						
	1	9176/10-12-11 9176/10-14-11 9176/10-16-11	70 °C	60 °C	65 °C	55 °C	65 °C
	2	9176/20-12-11 9176/20-14-11 9176/20-16-11	70 °C	45 °C	60 °C	40 °C	55 °C
Belüftung:		Mit Umluft					
Installation:		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger		
Einbaulage:		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	
Kanäle	Typ:						
	1	9176/10-12-11 9176/10-14-11 9176/10-16-11	70 °C	70 °C	70 °C	65 °C	70 °C
	2	9176/20-12-11 9176/20-14-11 9176/20-16-11	70 °C	60 °C	65 °C	55 °C	65 °C

Verlustleistung

Die Verlustleistung P_V der Binärausgaben ohne Hilfsenergie ergibt sich aus der Differenz zwischen Ansteuerleistung P_E und benötigter Ausgangsleistung P_A : $P_V = P_E - P_A$











Da in der Praxis nicht alle Geräte gleichzeitig unter Vollast betrieben werden, erfolgt die Projektierung üblicherweise mit einer durchschnittlichen Verlustleistung von 70 %. ($P_{70\%}$).

Typ	Kanäle	max. Verlustleistung	70 % Verlustleistung
9176/*0-12-11	je Kanal	$P_V = (300 \text{ mW} + I_A * 15 \text{ mW/mA}) - (U_A * I_A)$	$0,7 * P_V$
9176/*0-14-11	je Kanal	$P_V = (380 \text{ mW} + I_A * 26 \text{ mW/mA}) - (U_A * I_A)$	$0,7 * P_V$
9176/*0-16-11	je Kanal	$P_V = (500 \text{ mW} + I_A * 37 \text{ mW/mA}) - (U_A * I_A)$	$0,7 * P_V$

P_V [mW]: max. Verlustleistung
 U_A [V]: max. benötigte Ausgangsspannung
 I_A [mA]: max. benötigter Ausgangsstrom

Temperaturmessumformer 9182

Maximale Umgebungstemperatur

Belüftung:		Ohne Umluft				
Installation:		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger	
Einbaulage:		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal
Kanäle	Typ:					
	1 9182/10-xx-xx	70 °C	45 °C	55 °C	40 °C	50 °C
	2 9182/20-xx-xx	70 °C	40 °C	50 °C	30 °C	50 °C
Belüftung:		Mit Umluft				
Installation:		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger	
Einbaulage:		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal
Kanäle	Typ:					
	1 9182/10-xx-xx	70 °C	70 °C	70 °C	50 °C	60 °C
	2 9182/20-xx-xx	70 °C	60 °C	70 °C	40 °C	55 °C











Verlustleistung

In den Datenblättern wird die max. Verlustleistung im Nennbetrieb angegeben. Da in der Praxis nicht alle Geräte gleichzeitig unter Volllast betrieben werden, erfolgt die Projektierung üblicherweise mit einer durchschnittlichen Verlustleistung von 70 %. ($P_{70\%}$).

Typ	Kanäle	max. Verlustleistung	70 % Verlustleistung
9182/10-xx-xx	1	1,7 W	1,2 W
9182/20-xx-xx	2	1,9 W	1,33 W

HART Multiplexer 9192

Maximale Umgebungstemperatur

		Ohne Umluft				
		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger	
		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal
Kanäle	Typ:					
	32 9192/32-10-10	70 °C	65 °C	70 °C	---)*	---)*
		Mit Umluft				
		Einzelgerät	DIN-Schiene		pac-Träger	
		beliebig	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal
Kanäle	Typ:					
	32 9192/32-10-10	70 °C	70 °C	70 °C	---)*	---)*

)* HART Mux 9192 wird neben dem pac-Träger auf der Hutschiene montiert

Verlustleistung

In den Datenblättern wird die max. Verlustleistung im Nennbetrieb angegeben. Da in der Praxis nicht alle Geräte gleichzeitig unter Vollast betrieben werden, erfolgt die Projektierung üblicherweise mit einer durchschnittlichen Verlustleistung von 70 %. (P_{70%}).

Typ	Kanäle	max. Verlustleistung	70 % Verlustleistung
9192/32-10-10	32	1,35 W	0,9 W

3.3 Projektierung der Verlustleistung in Schaltschränken

Beim Einbau von Geräten innerhalb von Schaltschränken wird der freie Luftstrom begrenzt und die Temperatur steigt. Um die Temperaturerhöhung zu minimieren, ist es wichtig, die Verlustleistung sowie die produzierte Wärme innerhalb des Schrankes zu optimieren. Wir empfehlen auf Berechnungsprogramme der Schaltschrankhersteller zurückzugreifen.

a) Natürliche Konvektion in geschlossenen Schränken (ohne Umluft)

- **Anwendung:** bei geringer Verlustleistung und wenn das System in einer staubigen oder rauen Umgebung installiert ist
- **Berechnung der maximal zulässigen Verlustleistung:**

$$P_{\max} = \Delta t \cdot S \cdot K$$

P_{\max} [W]	max. zulässige Verlustleistung im Schaltschrank
Δt [°C]	max. zulässige Temperaturerhöhung
S [m ²]	freie, wärme-emittierende Oberfläche des Schaltschranks
K [(W/m ² ·°C)]	thermischer Leitfähigkeitskoeffizient (lackierter Stahl: $K = 5,5$, siehe Spezifikation des Schaltschrankherstellers)

Der errechnete Wert P_{\max} muss kleiner als die Summe der durchschnittlichen Verlustleistungen (70 % der max. Verlustleistung) der eingebauten Geräte sein: $P_{\max} < \sum P_{70\%}$

b) Natürliche Konvektion in offenen Schränken bzw. Gestellen (ohne Umluft)

- **Funktion:** die Wärme wird mittels kühler Luftströme zwischen den Geräten verdrängt
- **Voraussetzungen:**
 - Luftein- und -auslassöffnungen an den unteren und oberen Enden des Schrankes
 - der Weg des Luftstroms muss frei von Hindernissen gehalten werden
- **Ergebnis:** Je nach Ausführung kann die **doppelte** zulässige Verlustleistung wie unter a) erreicht werden.

c) Erzwungene Belüftung mit Wärmetauscher in geschlossenen Schränken (mit Umluft)

- **Anwendung:** wenn entweder die Umgebung oder die hohe Verlustleistung keine natürliche Konvektion erlauben
- **Funktion:** ein Wärmetauscher mit Lüfter saugt Luft in den Schrank und drückt sie in die Wärmetauscherplatten, die durch einen zweiten Lüfter mit Umgebungsluft gekühlt werden
- **Ergebnis:** Je nach Ausführung kann die **5- bis 6-fache** zulässige Verlustleistung wie unter a) erreicht werden.

d) Erzwungene Belüftung in offenen Schränken bzw. Gestellen (mit Umluft)

- **Funktion:** Ein oder mehrere Lüfter erzeugen einen Luftstrom von der unteren Schranköffnung an den Geräten vorbei durch die obere Schranköffnung hinaus.
- **Berechnung des notwendigen Luftstroms:**

$$Q = (3,1 \cdot P_{70\%}) / \Delta t$$

Q [m ³ /h]	notwendiger Luftstrom
$P_{70\%}$ [W]	entstehende Verlustleistung (70 % der max. Verlustleistung)
Δt [°C]	zulässige Temperaturerhöhung im Schaltschrank

e) Klimaanlage

- **Anwendung:** bei heißem Klima – eine Schranktemperatur gleich groß oder geringer als die Umgebungstemperatur ist erreichbar.
- **Funktion:** Nutzung eines spezifisches Kältemaschinen-Systems oder des existierenden Klimasystems für die Schrankkühlung.

3.4 Anordnung der Geräte im Schaltschrank

Die Anordnung der Geräte im Schaltschrank hat einen wesentlichen Einfluss auf die Umgebungstemperatur. Folgende Regeln sollten beachtet werden:

1. Beachten sie, dass die Summe der Verlustleistungen aller eingebauter Geräte kleiner sein muss als die errechnete oder angegebene maximale Verlustleistung des Schaltschranks. Dazu können sie auf Klimaberechnungsprogramme der Schaltschrankhersteller (z.B. Rittal Therm) zurückgreifen.
2. Die ISpac Geräte können in beliebiger Lage eingebaut werden. Der waagrechte Einbau erlaubt jedoch eine bessere Wärmeabfuhr als der senkrechte Aufbau.
3. Platzieren sie Geräte mit höherer Verlustleistung in den oberen Teil des Schrankes. Dies betrifft insbesondere die Stromversorgungsbaugruppe.
4. Bei Verwendung einer Lüfters ist folgendes zu beachten:
 - a. Bei Einsatz einer Temperaturregelung sollte der Temperatursensor im oberen Teil des Schrankes eingebaut werden.
 - b. Es ist effektiver die erwärmte Luft über einen im Schrankdach eingebauten Lüfter abzusaugen, als gekühlte Luft in den unteren Teil des Schrankes zu drücken.
5. Es ist für ausreichend Platz zwischen ISpac Geräten und Kabelkanälen zu achten. Wir empfehlen einen Abstand von mindestens 6 cm (siehe Bilder 1 und 2). Kann der Abstand nicht eingehalten werden, dann empfehlen wir die DIN Schiene mit Hilfe von Abstandsbolzen aus der Ebene der Kabelkanäle herauszuheben und die somit besser dem Luftstrom auszusetzen.(siehe Bild 3) Zusätzlich sollte eine erzwungene Belüftung installiert werden.

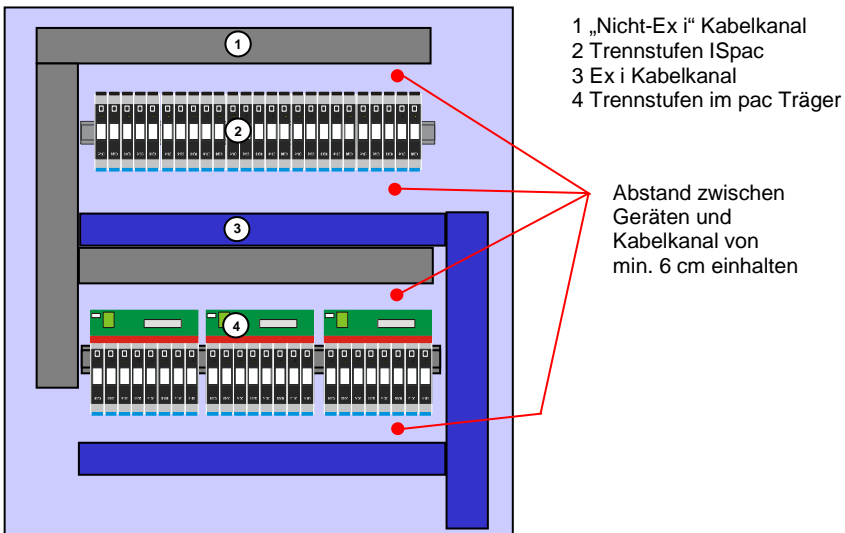
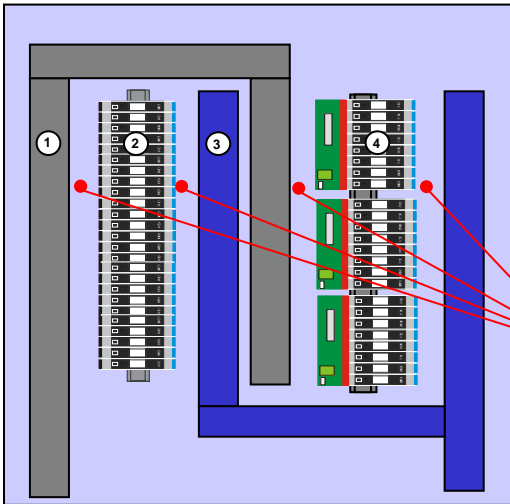


Bild 1 Waagrechte Anordnung im Schaltschrank



- 1 „Nicht-Ex i“ Kabelkanal
- 2 Trennstufen ISpac
- 3 Ex i Kabelkanal
- 4 Trennstufen im pac Träger

Abstand zwischen
Geräten und
Kabelkanal von
min. 6 cm einhalten

Bild 2 Senkrechte Anordnung im Schaltschrank

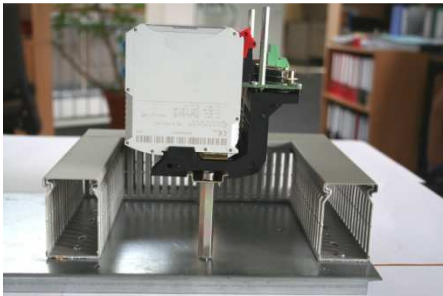


Bild 3 Alternativer Aufbau Verwendung von Abstandsbolzen

The engineering guideline should support you during engineering of the isolators ISpac. The guideline does not replace the individual operating instructions. Please read the acc. operating instructions carefully before you start operating the isolators.

1 Safety instructions

The most important safety instructions are summarised in this chapter. It is intended to supplement the relevant regulations which must be studied by the personnel responsible.

When working in hazardous areas, the safety of personnel and plant depends on complying with all relevant safety regulations.

Assembly and maintenance staff working on installations therefore have a particular responsibility. The precondition for this is an accurate knowledge of the applicable regulations and provisions.

When installing and operating the device, the following are to be observed:

- The national installation and assembly regulations (e.g. EN 60079-14) apply.
- The ISpac isolators may be installed in Zone 2, Zone 22 or outside the explosion hazard areas.
- In the case of operation in Zone 2, the ISpac isolators must be fitted in an enclosure which complies with the requirements of EN 60079-15 / EN 50 021.
- In the case of operation in Zone 22, the ISpac isolators must be fitted in an enclosure which complies with the requirements of EN 61241-1.
- When used in Zone 2 and Zone 22, intrinsically safe devices of Zones 1, 0, 21 and 20 may be connected to the intrinsically safe input circuits.
- The ISpac isolators may only be connected to devices which will not be subjected to voltages higher than AC 250 V (50 Hz).
- The safe maximum values of the connected field device(s) must correspond to the values of the data sheet or the EC-type examination certificate.
- Interconnecting several active devices in an intrinsic safety circuit may result in other safe maximum values. This could endanger the intrinsic safety!
- National safety and accident prevention regulations
- The generally recognised technical regulations
- The safety guidelines in these operating instructions
- Any damage can compromise and even neutralise the explosion protection.

Use the device **in accordance with the regulations** and for its intended purpose only (see "Function").

Incorrect or impermissible use or non-compliance with these instructions invalidates our warranty provision. No changes to the devices or components impairing their explosion protection are permitted. The device may only be fitted and used if it is in an undamaged, dry and clean state.

2 Conformity to standards

The ISpac isolators comply with the following standards and directives:

- Directive 94/9/EC
- EN 50014, EN 50020
- DIN EN 50021

Engineering

2.1 Power supply for ISpac isolators

The ISpac isolators are supplied by 24V DC power supplies. (Except Switching repeater type 9170/.0-1-21. : 120...230V AC, I.S. power supply type 9143/10-...-...-20).

Specification of the power supply:

Rated voltage: 24V DC
Voltage range: 18...31,2V
Residual ripple within the voltage range: < 3,26 Vss

Rated current and power consumption see individual data sheet.

Please take care about power dissipation of the power supply during the engineering of the enclosure. The power supply should be mounted in the upper part of the enclosure.

2.2 Max. ambient temperatures

The IS pac isolators can be used over a wide temperature range. Depending on the isolator version and installation method different maximum ambient temperatures may result.

On the following pages you may find the maximum ambient temperatures for the individual ISpac isolator type.











The given limits represent the temperature measured in a distance of approx. 2...3 cm to the unit. The surface of the isolators may reach higher values. We recommend to verify the compliance to the limits by means of a temperature measurement after the installation.



Operating at temperatures above the limit may damage the isolators!

Transmitter supply unit type 9160

Maximum ambient temperature

		Ventilation:	without ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-rail		pac-Carrier	
		Orientation:	any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:						
1	9160/13-10-11	70 °C	60 °C	65 °C	55 °C	60 °C	
	9160/13-11-11						
	9160/19-10-11		45 °C	50 °C	30 °C	45 °C	
	9160/19-11-11						
2	9160/23-10-11	70 °C	45 °C	50 °C	30 °C	45 °C	
	9160/23-11-11						
		Ventilation:	with ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-Schiene		pac-Carrier	
		Orientation:	any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:						
1	9160/13-10-11	70 °C	70 °C	70 °C	60 °C	60 °C	
	9160/13-11-11						
	9160/19-10-11		60 °C	60 °C	50 °C	50 °C	
	9160/19-11-11						
2	9160/23-10-11	70 °C	60 °C	60 °C	50 °C	50 °C	
	9160/23-11-11						











Power dissipation

Data sheets are describing the maximum power dissipation in standard operation (output 20 mA; power supply 24 V DC; load = 250 Ω). In practice not all isolators are working with full load. Therefore engineering is done typically with an average power dissipation of 70 % ($P_{70\%}$).

Type	Channels	max. power dissipation	70 % power dissipation
9160/13-10-11 9160/13-11-11	1	1.5 W	1.1 W
9160/19-10-11 9160/19-11-11	1 / 2	2.4 W	1.7 W
9160/23-10-11 9160/23-11-11	2	2.4 W	1.7 W

Isolating Repeater HART Input Type 9163

Maximum ambient temperature

		Ventilation:	without ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-rail		pac-Carrier	
		Orientation:	any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:						
	1 9163/13-11-11	70 °C	60 °C	70 °C	55 °C	65 °C	
	2 9163/23-11-11		50 °C	60 °C	45 °C	60 °C	
		Ventilation:	with ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-Schiene		pac-Carrier	
		Orientation:	any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:						
	1 9163/13-11-11	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	
	2 9163/23-11-11				60 °C		











Power dissipation

Data sheets are describing the maximum power dissipation in standard operation (output 20 mA; power supply 24 V DC; load = 250 Ω). In practice not all isolators are working with full load. Therefore engineering is done typically with an average power dissipation of 70 % ($P_{70\%}$).

Type	Channels	max. power dissipation	70 % power dissipation
9163/13-11-11	1	1,4 W	1,0 W
9163/23-11-11	2	1,7 W	1,2 W

Isolating Repeater Output Type 9165

Maximum ambient temperature

		Ventilation:	without ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-rail		pac-Carrier	
		Orientation:	any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:						
	1	70 °C	60 °C	70 °C	60 °C	70 °C	
	2		50 °C	60 °C	45 °C	55 °C	
		Ventilation:	with ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-rail		pac-Carrier	
		Orientation:	Any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:						
	1	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	
	2		60 °C	60 °C	60 °C	60 °C	











Power dissipation

Data sheets are describing the maximum power dissipation in standard operation (output 20 mA; power supply 24 V DC; load = 250 Ω). In practice not all isolators are working with full load. Therefore engineering is done typically with an average power dissipation of 70 % ($P_{70\%}$).

Type	Channels	max. power dissipation	70 % power dissipation
9165/16-11-11 9165/16-11-13	1	1.1 W	0.9 W
9165/23-11-11 9165/23-11-13	2	1.9 W	1.3 W

Isolating Repeater Loop Powered Type 9167

Maximum ambient temperature

		Ventilation:	without ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-rail		pac-Carrier	
		Orientation:	any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:						
	1	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	
	9167/11-11-00						
	9167/13-11-00						
2		70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	
							9167/21-11-00
							9167/23-11-00
		Ventilation:	with ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-Schiene		pac-Carrier	
		Orientation:	any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:						
	1	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	
	9167/11-11-00						
	9167/13-11-00						
2		70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	
							9167/21-11-00
							9167/23-11-00











Power dissipation

Data sheets are describing the maximum power dissipation in standard operation (Signal 20 mA / 40 mA). In practice not all isolators are working with full load. Therefore engineering is done typically with an average power dissipation of 70 % ($P_{70\%}$).

Type	Channels	max. power dissipation at 20 mA / 40 mA	70 % power dissipation at 20 mA / 40 mA
9167/11-11-00 9167/13-11-00 9167/14-11-00	1	0.2 W / 0.6 W	0.1 W / 0.4 W
9167/21-11-00 9167/23-11-00 9167/24-11-00	2	0.4 W / 1.2 W	0.2 W / 0.8 W

Switching Repeater Type 9170

Maximum ambient temperature

		Ventilation:	Without ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-rail		pac-Carrier	
		Orientation:	any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:						
	1	9170/10-11-11 9170/10-12-11	70 °C	65 °C	65 °C	60 °C	65 °C
9170/10-14-11		70 °C		70 °C	65 °C	70 °C	
9170/10-11-21 9170/10-12-21		65 °C		70 °C	---)*	---)*	
2	9170/20-10-11 9170/20-11-11 9170/20-12-11	70 °C	55 °C	60 °C	50 °C	55 °C	
	9170/20-14-11		65 °C	65 °C	60 °C	65 °C	
	9170/20-10-21 9170/20-11-21 9170/20-12-21		55 °C	60 °C	---)*	---)*	
		Ventilation:	With ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-rail		pac-Carrier	
		Orientation:	any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:						
	1	9170/10-11-11 9170/10-12-11	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C	70 °C
9170/10-14-11		70 °C		70 °C	70 °C	70 °C	
9170/10-11-21 9170/10-12-21		70 °C		70 °C	---)*	---)*	
2	9170/20-10-11 9170/20-11-11 9170/20-12-11	70 °C	65 °C	65 °C	60 °C	65 °C	
	9170/20-14-11		70 °C	70 °C	65 °C	65 °C	
	9170/20-10-21 9170/20-11-21 9170/20-12-21		65 °C	65 °C	---)*	---)*	

)* Versions with 230V AC power supply can not be used for pac-Carriers











Power dissipation

Data sheets are describing the maximum power dissipation in standard operation. In practice not all isolators are working with full load. Therefore engineering is done typically with an average power dissipation of 70 % ($P_{70\%}$).

Type	Channels	max. power dissipation	70 % power dissipation
9170/10-1.-11	1	0,7 W	0,5 W
9170/20-1.-11	2	1,2 W	0,8 W
9170/10-14-11	1	0,6 W	0,4 W
170/20-14-11	2	0,7 W	0,5 W

I.S. Relay Module Type 9172

Maximum ambient temperature

		Ventilation:	without ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-rail		pac-Carrier	
		Orientation:	any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:						
	1	70 °C	70 °C	70 °C	65 °C	70 °C	
	9172/10-11-00						
	2	9172/11-11-00					
9172/20-11-00							
9172/21-11-00							
		Ventilation:	with ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-Schiene		pac-Carrier	
		Orientation:	any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Kanäle	Typ:						
	1	70 °C	70 °C	70 °C	65 °C	70 °C	
	9172/10-11-00						
	2	9172/11-11-00					
9172/20-11-00							
9172/21-11-00							











Power dissipation

Data sheets are describing the maximum power dissipation in standard operation. In practice not all isolators are working with full load. Therefore engineering is done typically with an average power dissipation of 70 % ($P_{70\%}$).

Type	Channels	max. power dissipation	70 % power dissipation
9172/10-11-00	1	0.4 W	0.3 W
9172/11-11-00			
9172/20-11-00	2	0.8 W	0.6 W
9172/21-11-00			

Digital Output Type 9175

Maximum ambient temperature

		Ventilation:	without ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-rail		pac-Carrier	
		Orientation:	any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:						
	1	9175/10-12-11 9175/10-14-11 9175/10-16-11	70 °C	50 °C	60 °C	not allowed	40 °C
	2	9175/20-12-11 9175/20-14-11 9175/20-16-11	65 °C	not allowed	45 °C	not allowed	not allowed
		Ventilation:	with ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-rail		pac-Carrier	
		Orientation:	Any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:						
	1	9175/10-12-11 9175/10-14-11 9175/10-16-11	70 °C	60 °C	70 °C	40 °C	60 °C
	2	9175/20-12-11 9175/20-14-11 9175/20-16-11	65 °C	not allowed	55 °C	35 °C	55 °C











Power dissipation

Data sheets are describing the maximum power dissipation in standard operation (output max. current; power supply 24 V DC). In practice not all isolators are working with full load. Therefore engineering is done typically with an average power dissipation of 70 % ($P_{70\%}$).

Type	Channels	max. power dissipation	70 % power dissipation
9175/10-12-11 9175/10-14-11 9175/10-16-11	1	1.3 W	0,9 W
9175/20-12-11 9175/20-14-11 9175/20-16-11	2	2.1 W	1.5 W

Digital Output Loop Powered Type 9176

Maximum ambient temperature

		Ventilation:	without ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-rail		pac-Carrier	
		Orientation:	any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:						
	1	9176/10-12-11 9176/10-14-11 9176/10-16-11	70 °C	60 °C	65 °C	55 °C	65 °C
	2	9176/20-12-11 9176/20-14-11 9176/20-16-11	70 °C	45 °C	60 °C	40 °C	55 °C
		Ventilation:	with ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-Schiene		pac-Carrier	
		Orientation:	any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Kanäle	Typ:						
	1	9176/10-12-11 9176/10-14-11 9176/10-16-11	70 °C	70 °C	70 °C	65 °C	70 °C
	2	9176/20-12-11 9176/20-14-11 9176/20-16-11	70 °C	60 °C	65 °C	55 °C	65 °C

Power dissipation

The power dissipation P_V of the Digital Output Loop Powered can be calculated from the difference between control power P_E and required output power P_A : $P_V = P_E - P_A$











In practice not all isolators are working with full load. Therefore engineering is done typically with an average power dissipation of 70 % ($P_{70\%}$).

Type	Channels	max. power dissipation	70 % power dissipation
9176/*0-12-11	per channel	$P_V = (300 \text{ mW} + I_A * 15 \text{ mW/mA}) - (U_A * I_A)$	$0,7 * P_V$
9176/*0-14-11	per channel	$P_V = (380 \text{ mW} + I_A * 26 \text{ mW/mA}) - (U_A * I_A)$	$0,7 * P_V$
9176/*0-16-11	per channel	$P_V = (500 \text{ mW} + I_A * 37 \text{ mW/mA}) - (U_A * I_A)$	$0,7 * P_V$

P_V [mW]: max. power dissipation
 U_A [V]: max. required output voltage
 I_A [mA]: max. required output current

Temperature Transmitter Type 9182

Maximum ambient temperature

Ventilation:		without ventilation				
Installation:		Single unit	DIN-rail		pac-Carrier	
Orientation:		any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:					
	1 9182/10-xx-xx	70 °C	45 °C	55 °C	40 °C	50 °C
	2 9182/20-xx-xx	70 °C	40 °C	50 °C	30 °C	50 °C
Ventilation:		with ventilation				
Installation:		Single unit	DIN-rail		pac-Carrier	
Orientation:		any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:					
	1 9182/10-xx-xx	70 °C	70 °C	70 °C	50 °C	60 °C
	2 9182/20-xx-xx	70 °C	60 °C	70 °C	40 °C	55 °C











Power dissipation

Data sheets are describing the maximum power dissipation in standard operation (output 20 mA; power supply 24 V DC; load = 250 Ω). In practice not all isolators are working with full load. Therefore engineering is done typically with an average power dissipation of 70 % ($P_{70\%}$).

Type	Channels	max. power dissipation	70 % power dissipation
9182/10-xx-xx	1	1,7 W	1,2 W
9182/20-xx-xx	2	1,9 W	1,33 W

HART Multiplexer Type 9192

Maximum ambient temperature

		Ventilation:	without ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-rail		pac-Carrier	
		Orientation:	any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:						
	32	9192/32-10-10	70 °C	65 °C	70 °C	---)*	---)*
		Ventilation:	with ventilation				
		Installation:	Single unit	DIN-rail		pac-Carrier	
		Orientation:	any	vertical	horizontal	vertical	horizontal
Channels	Type:						
	32	9192/32-10-10	70 °C	70 °C	70 °C	---)*	---)*

)* HART Mux 9192 are mounted beside the pac-Carrier

Power dissipation

Data sheets are describing the maximum power dissipation in standard operation. In practice not all isolators are working with full load. Therefore engineering is done typically with an average power dissipation of 70 % ($P_{70\%}$).

Type	Channels	max. power dissipation	70 % power dissipation
9192/32-10-10	32	1.35 W	0.9 W

2.3 Engineering of the power dissipation in cabinets

When electronic devices are integrated in cabinets free air movement is restricted and the temperature rises. To minimise the temperature rise it is important to optimise the power dissipation as well as the elimination of the produced heat inside a cabinet.

a) Natural Convection in closed cabinets (without ventilation)

- Application: when the dissipated power is moderate and when the system operates in a dusty or harsh environment
- Calculation of the maximum allowed power dissipation:

$$P_{\max} = \Delta t * S * K$$

P_{\max} [W]	max. allowed power dissipation in the cabinet
Δt [°C]	max. allowed temperature rise
S [m ²]	free, heat emitting surface of the cabinet
K [(W/m ² *°C)]	thermal emitting coefficient (K=5.5 for painted steel sheets)

The calculated value for P_{\max} has to be smaller than the total average power dissipation (70 % of max. power dissipation) of the installed isolators: $P_{\max} < \sum P_{70\%}$

b) Natural convection in open cabinets (without ventilation)

- Function: the heat is removed by cool air flowing through the devices
- Requirements:
 - inlet and outlet ports in the lower and upper ends of the cabinet
 - the air flow path must be kept free from obstacles.
- Result: Depending on the engineering the improvement can reach a **two times higher** power dissipation as with a)

c) Forced ventilation with heat exchanger in closed cabinets (with ventilation)

- Application: when either the harsh environment or the high dissipated power do not allow natural convection
- Function: a heat exchanger with a fan pulls the air into the cabinet and pushes it into the heat exchanger plates that are cooled by the external ambient air moved by a second fan.
- Result: Depending on the engineering the improvement can reach a **5 or 6 times higher** power dissipation as with a)

d) Forced ventilation in open cabinets (with ventilation)

- Function: the filtered air is taken from the bottom cabinet openings by one or more fans, flows through the devices, and finally exits at the top of the cabinet.
- Calculation of the required air flow:

$$Q = (3.1 * P_{70\%}) / \Delta t$$

Q [m ³ /h]	required air flow
$P_{70\%}$ [W]	dissipated power (70 % of max. power dissipation)
Δt [°C]	allowed temperature rise in the cabinet

e) Air conditioned cabinets

- Application: for hot climates - it is possible to reach a cabinet temperature equal or even lower than the ambient temperature
- Function: a specific refrigerating system or the existing air conditioning system can be used for cabinet conditioning

2.4 Placement of isolators in the cabinet

The placement of the isolators in the cabinet has an important impact on the ambient temperature. The following points should be considered:

1. The sum of the individual dissipated power of the installed isolators plus other devices need to be below the calculated or given maximum dissipation power of the cabinet. You may use climate calculation software of the cabinet vendor (e.g. Rittal Therm).
2. The ISpac isolators could be installed in horizontal or vertical mounting position. The installation in horizontal position offers an improved heat transport.
3. Place the units with higher dissipation power in the upper part of the cabinet. (e.g. power supply).
4. If you apply ventilation please consider the following:
 - a. When applying temperature control you have to install the temperature sensor in the upper part of the cabinet.
 - b. It is more effective to install a fan into the roof of the cabinet rather than in the lower part of the cabinet.
5. Take care about reasonable distance between ISpac isolators and cable channels. We recommend a distance of 6 cm. (see figure 1 and 2). If the place in the cabinet does not allow to keep the distance we strongly recommend to place the DIN rail away from the back side of the cabinet by means of distance bolts. The modules are within the air stream. In addition a ventilation should be applied. (see fig. 3)

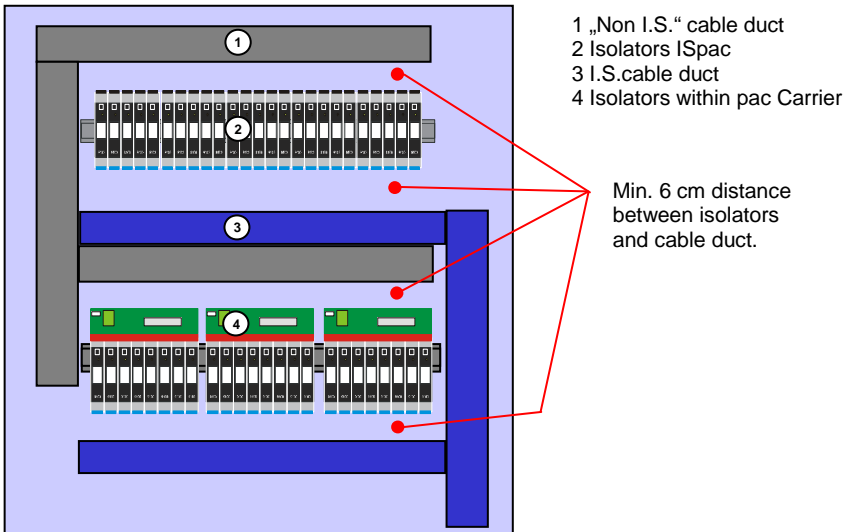


Fig. 1 Horizontal orientation in the cabinet

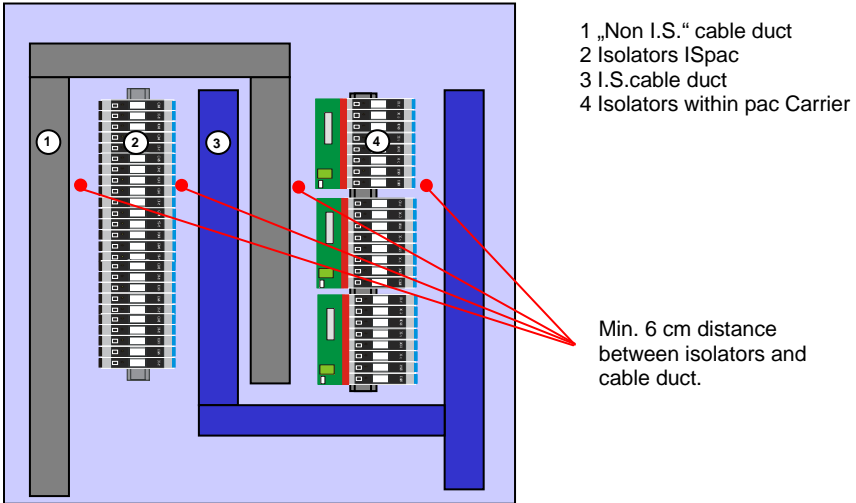


Fig. 2 Vertical orientation in the cabinet

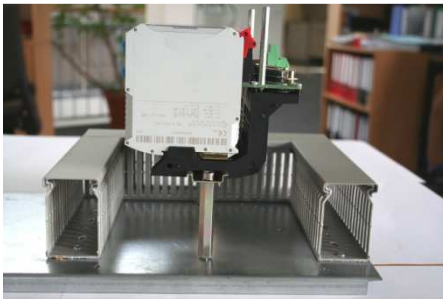


Fig. 3 Mounting by means of distance bolts



R. STAHL Schaltgeräte GmbH
Am Bahnhof 30
74638 Waldenburg (Württ.) – Germany
www.stahl.de

S-EG-ISpac-001-de/en-05/2008