

**Datenkommunikationskabel für  
ADAP-KOOL® Kälteanlagenkomponenten  
DANBUSS Datenkommunikationssystem**

## Inhaltsverzeichnis

Systembeschreibung .....	2
Allgemeines über Datenkommunikation.....	3
Zusammenfassung von Anforderungen.....	3
Kabeltyp.....	3
Kabelführung.....	4
Anzahl Regler .....	5
Kabelenden .....	5
Programmier- und Datensichtgerät Typ AKA 21.....	6
Signalverstärker Typ AKA 222 .....	8
Anschlußklemmen.....	10
Adressen-Kodierung .....	11

## Systembeschreibung

Die einzelnen Geräte im System werden mit einem Zweileiterkabel miteinander verbunden. Durch dieses Kabel erfolgt die gesamte Datenkommunikation zwischen den Geräten.

Über das Kabel werden z.B. folgende Informationen gesandt:

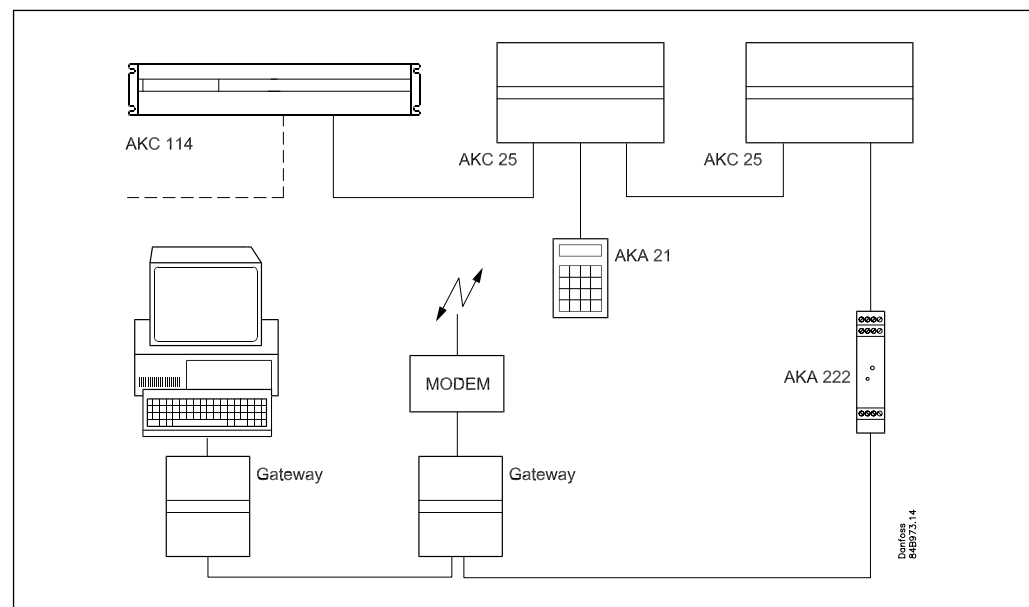
- Sollwerte und Regelungsparameter für alle angeschlossenen Regler. Die Informationen werden vom Programmier- und Datensichtgerät Typ AKA 21 oder von einem evtl. angeschlossenen PC gesendet.
- Auslesen und Speichern von Betriebsdaten von den einzelnen Reglern.

Damit das System die angeschlossenen Geräte voneinander unterscheiden kann, muß jedem einzelnen Gerät eine Adresse zugeteilt werden. Diese Adresse wird am Gerät eingestellt. Es können max. 124 Stück adressierbare Geräte angeschlossen werden.

Für jeweils 25 Geräte oder bei Anlagen mit sehr langen Kabellängen muß ein Verstärker Typ AKA 222 in das Datenkommunikationskabel eingebunden werden. Ein Verstärker ist nicht mit einem Adressenkode ausgestattet und ist nicht von der Begrenzung auf die 124 Geräte betroffen.

In einem Netz muß ein Gateway angeschlossen werden, wenn folgendes gewünscht wird:

- PC-Anschluß (PC-Gateway)
- separater Druckeranschluß
- Modem (Kommunikation durch Fernsprechleitung) (Modem-Gateway)
- Zusammenkoppeln zweier separater Datenkommunikationssysteme



## Allgemeines über Datenkommunikation

Ein Netz mit Datenkommunikation umfaßt verschiedene Komponenten, die für die Übertragung von Daten zwischen zwei Geräten notwendig sind. Die Elemente enthalten sowohl Hardware als auch Software. Hardware in Form von Leitungen sowie Sende- und Empfangskreisen, und Software, die dafür sorgt, daß die aktuellen Mitteilungen gesendet und von den richtigen Einheiten empfangen werden.

Wenn eine Information gesendet werden soll, wird dem Absender eine "Redezeit" im Kommunikationskabel zugeteilt. Die Information wird abgesandt, und der Absender wartet danach darauf, daß der Empfänger antwortet, ob die "Information empfangen und verstanden" worden ist. Erst wenn der Absender die Akzeptanzmitteilung erhält, wird die aktuelle Information abgeschlossen. Wenn die Datenübertragung gestört wird, so daß die Information nicht verstanden wird, wiederholt der Absender die Information. Wenn es trotz mehrerer Versuche nicht gelingt, die Information abzuliefern, gibt es der Absender auf, die Information zu senden, und gibt stattdessen eine Fehlermeldung heraus.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß sich die Anzahl von mißlungenen Informationen und Fehlermitteilungen um so mehr erhöht, je schlechter die Installation des Datenkommunikationskabels durchgeführt wird. Deshalb werden im folgenden eine Reihe von Hinweisen gegeben und Anforderungen gestellt, die erfüllt werden müssen, um eine problemlose Datenkommunikation zu erzielen.

## Zusammenfassung von Anforderungen

Damit die Datenkommunikation zufriedenstellend verläuft, sind hier die Anforderungen aufgeführt, die an die Installation des Datenkommunikationssystems gestellt werden müssen. Auf die einzelnen Punkte wird in den nachfolgenden Abschnitten näher eingegangen.

Zusammenfassung:

- Die genannten Spezifikationen für das Kabel sind einzuhalten.
- Es ist ein verdrehtes, abgeschirmtes Kabel zu verwenden.
- Die Abschirmung ist an beiden Enden anzuschließen und darf mit nichts anderem als den Anschlußklemmen „K1“ in Berührung kommen.
- Es müssen die beiden Leitungen verwendet werden, die miteinander verdreht sind.
- Die Leitungen sind von Gerät zu Gerät weiter zu "Schleifen": "L" ist mit "L" zu verbinden, und "H" mit "H".
- Kabel von elektrischen Störgeräuschquellen entfernt halten.
- Wenn weitere "freie" Adern im Kabel sind, dürfen diese zu nichts anderem als DANBUSS Datenkommunikation verwendet werden.
- Abzweigleitungen am Kabel vermeiden.
- Kabelenden richtig anschließen.

## Kabeltyp

Das Datenkommunikationskabel muß folgende Spezifikationen einhalten:

- Paarweise verdrehte Leitungen (twisted).
- 2 bis 6 cm pro Windung.
- Dämpfung, die kleiner ist als 8 dB pro 1000 m bei 100 kHz.
- Feuchtigkeitsbeständiger Mantel, wenn das Kabel an feuchten Stellen montiert wird, z.B. in Betonkanälen oder bei Verlegung in der Erde.
- Das Kabel muß abgeschirmt sein.

Folgende Kabeltypen halten die Spezifikationen ein:

NKT Typ SKPS 2 x 2 x 0,6 mm  
Coferro Typ LiYCY 2 x 2 x 0,5 mm  
Jydsk Kabel Typ PTS 2 x 2 x 0,6 mm

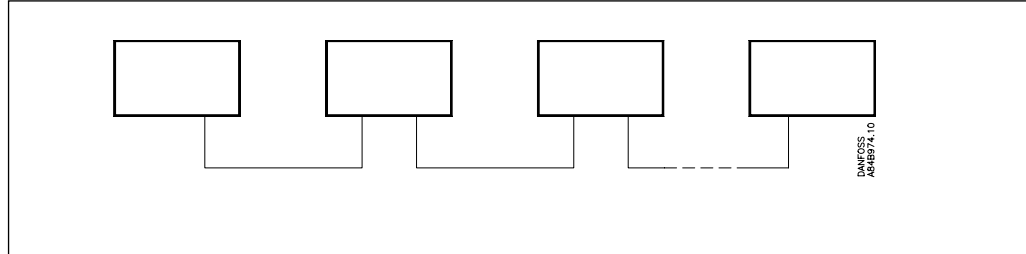
Feuchtigkeitsbeständiges Kabel:  
Coferro Typ RE-2Y(ST)Y 2 x 2 x 0,5 mm

Es wird empfohlen, ein Kabel mit mindestens 2 Satz paarweise verdrehten Leitungen zu verwenden. Das ermöglicht eine spätere Erweiterung/Änderung der Kabelführung.

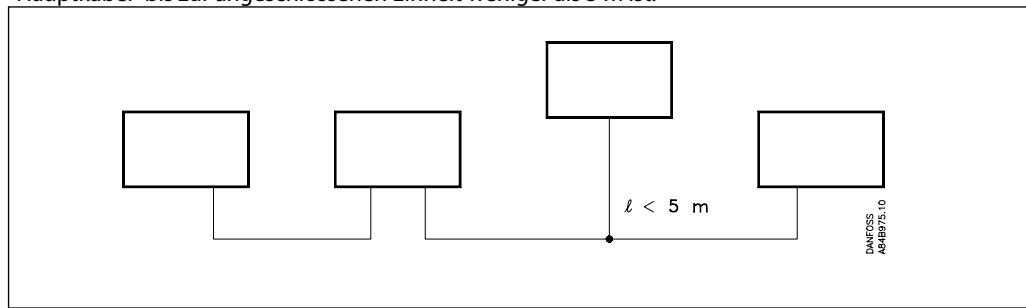
## Kabelführung

Kabel, die im Freien geführt werden sollen, z.B. zwischen zwei Gebäuden, sollten immer in der Erde oder in Kabelkanälen verlegt werden.  
Kabel müssen auch in angemessenem Abstand von Hochspannungskabeln, Transformatorstationen und dergleichen gehalten werden.

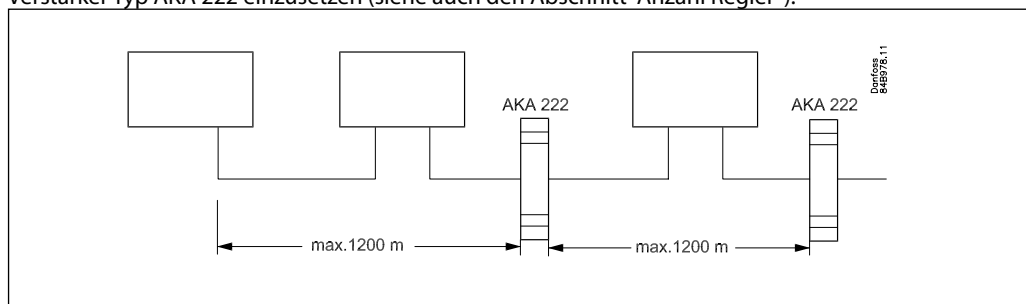
Allgemein muß das Kabel vom ersten Gerät zum nächsten Gerät geschliffen werden, und so weiter. Wie das Kabel an die einzelnen Regler angeschlossen werden muß, ist im Abschnitt "Anschlußklemmen" beschrieben.



Ausnahmsweise können Abzweigleitungen vom "Hauptkabel" zugelassen werden. Diese sind nur zulässig, wenn der Leitungsabstand vom "Hauptkabel" bis zur angeschlossenen Einheit weniger als 5 m ist.



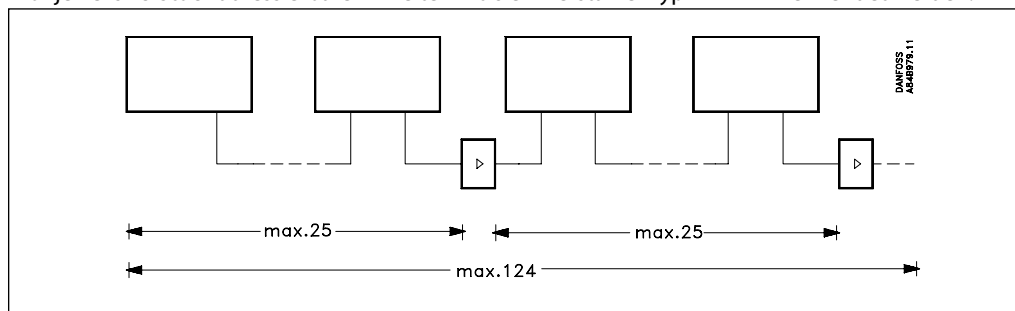
Die Länge des Datenkommunikationskabels ist ohne Signalverstärkung auf 1200 m begrenzt. Bei größeren Abständen ist für jeweils 1200 m ein Verstärker Typ AKA 222 einzusetzen (siehe auch den Abschnitt "Anzahl Regler").



## Anzahl Regler

Insgesamt kann ein DANBUSS - System aus bis zu 255 x 124 Stück adressierbaren Einheiten bestehen. Jede Einheit ist mit einer Systemadresse angegeben, die folgendermaßen numeriert ist: "yyy : xxx" Hier ist yyy eine Netzwerknummer und xxx eine Regleradresse. Die Begrenzungen sind folgende:

- Ein System kann aus bis zu 255 Netzwerken bestehen, die jeweils von einem Gateway gesteuert werden.
- Innerhalb jedes Netzwerkes können bis zu 124 Stück adressierbare Einheiten installiert werden, d.h. Regler und Gateways. Verstärker Typ AKA 222 nehmen keine Adresse in Anspruch. Das Programmier- und Datensichtgerät Typ AKA 21 belegt für jedes Gerät eine Adresse, aber nur, wenn das Gerät sich am Netzwerk befindet.
- Für jeweils 25 Stück adressierbare Einheiten muß ein Verstärker Typ AKA 222 verwendet werden.

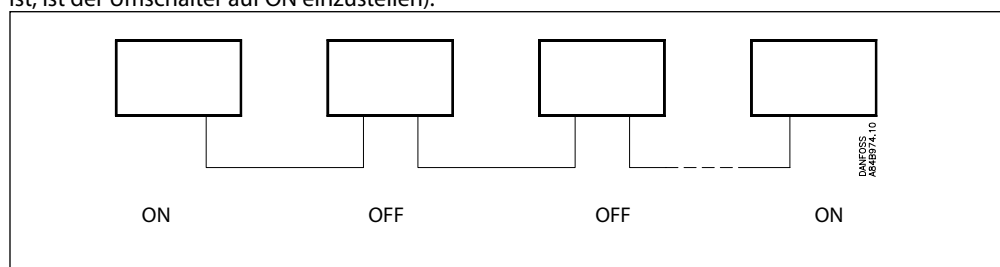


## Kabelenden

Um eine richtige Datenübertragung zu erzielen, werden an die Verdrahtung strenge Anforderungen gestellt.

Allgemeines:

- Anschluß nur an die verwendeten im Netz befindlichen Regler.
- Nicht mehr vom Kabel abisolieren als absolut notwendig.
- Es müssen die richtigen Leitungen im Kabel an den Regler angeschlossen werden. Obwohl sich 4 Leitungen im Kabel innerhalb des Schirms befinden, können die Farben nicht bloß nach Wunsch gewählt werden. Es sind zweimal 2 Leitungen verdreht, und es muß ein verdrehtes Paar gemeinsam verwendet werden.
- Ein Schirm am Kabel muß an beiden Enden an die Regler angeschlossen werden.
- Wenn alle Kabel an den verschiedenen Einheiten montiert sind, muß für jede Einheit eine Einstellung vorgenommen werden. Diese Einstellung entscheidet darüber, ob das Datensignal von der Einheit weitergeleitet wird, oder ob es bei dieser endet. Bei einer adressierbaren Einheit geschieht das einfach durch Einstellen eines Umschalters. An den Endpunkten der Datenübertragung wird der Umschalter "BUS TERM" (bus termination) am Gerät auf ON eingestellt, bei allen übrigen Geräten auf OFF. (Wenn nur ein Regler im System angebracht ist, ist der Umschalter auf ON einzustellen).



Für das Programmier- und Datensichtgerät Typ AKA 21 gibt es mehrere verschiedene Möglichkeiten, die in dem anschließenden Abschnitt zusammengefaßt sind.

Ein Signalverstärker Typ AKA 222 teilt das Datensignal in zwei getrennte elektrische Einheiten, und jeder Anschluß wird als Endpunkt der Datenfernübertragung aufgefaßt. Siehe folgenden Abschnitt „Signalverstärker Typ AKA 222“.

## Programmier- und Datensichtgerät AKA 21

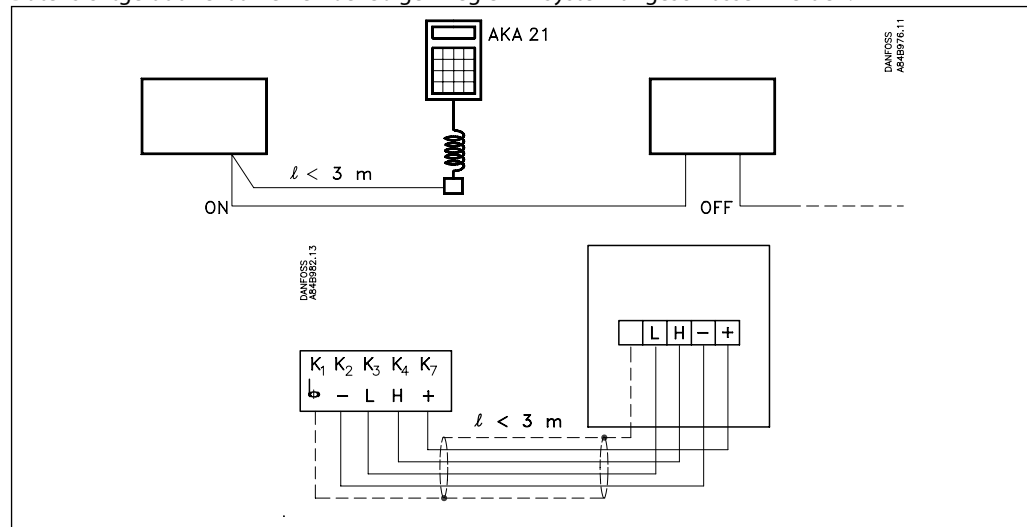
Das Programmier- und Datensichtgerät Typ AKA 21 hat 2 Meter Spiralleitung und einen 9-poligen Stecker, so kann es wahlweise an ein Netz angeschlossen und wieder entfernt werden. Der Anschluß an das DANBUSS-Netz erfolgt über eine externe AKA 21 Steckdose oder über eine im Gerät bereits integrierte Steckdose (AKC 25H), zu dem das Datenübertragungskabel geführt ist. Das Gerät kann an einen beliebigen Regler, Gateway oder Verstärker im Netz angeschlossen werden, oder die Steckdose kann in das Datenübertragungskabel eingebunden werden.

Für ein Programmier- und Datensichtgerät braucht keine Systemadresse eingestellt zu werden. Das System findet selbst eine freie Adresse dafür. Das setzt jedoch voraus, daß nicht alle 124 Stück Adressen belegt sind.

Es gibt Anforderungen, die erfüllt sein müssen, um eine richtige Datenübertragung zwischen den Geräten zu gewährleisten. Diese Anforderungen sind davon abhängig, wo das Programmier- und Datensichtgerät in der Installation angeschlossen wird. Im folgenden sind 3 Beispiele von Anschlußarten gezeigt.

### Die Kabellänge ist kürzer als 3 Meter

Wenn die Kabellänge weniger als 3 Meter ist, kann das Programmier- und Datensichtgerät direkt an einen beliebigen Regler im System angeschlossen werden.

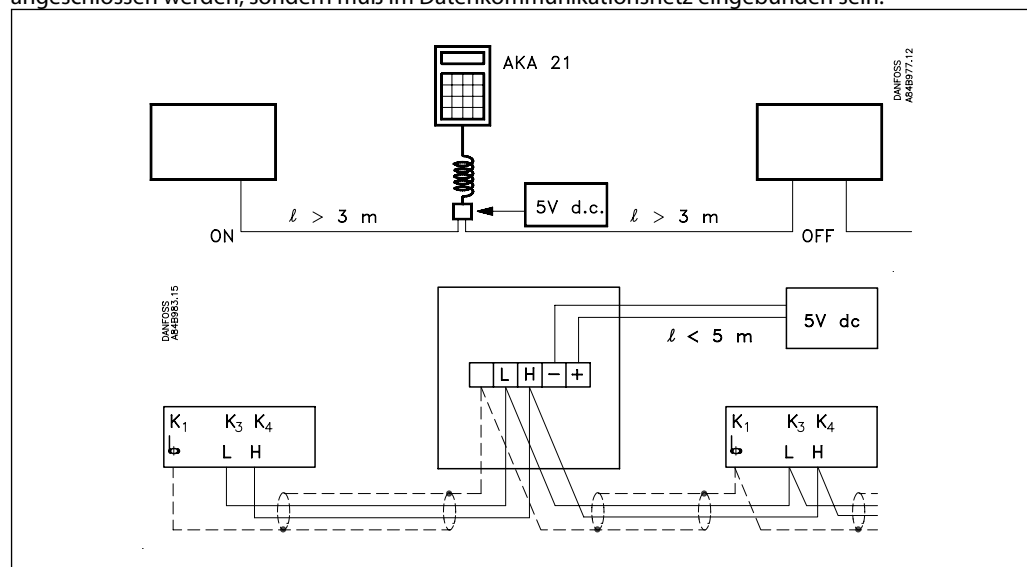


Wenn das Programmier- und Datensichtgerät auf diese Weise angeschlossen wird, ist folgendes vorzunehmen:

- Die Versorgungsspannung für das Programmier- und Datensichtgerät wird dem Regler entnommen.
- Der Umschalter "BUS TERM" an den angeschlossenen Reglern wird auf ON oder OFF eingestellt, je nachdem, ob das Datensignal von den Reglern weitergeleitet wird (siehe den vorherigen Abschnitt "Kabelenden"). (Wenn nur ein Regler im System angebracht ist, ist der Umschalter auf ON einzustellen).

### Die Kabellänge ist größer als 3 Meter, und das Programmier- und Datensichtgerät wird zwischen zwei Reglern angeschlossen.

Wenn die Kabellänge größer als 3 Meter ist, kann die Steckdose nicht als eine Abzweigung angeschlossen werden, sondern muß im Datenkommunikationsnetz eingebunden sein.

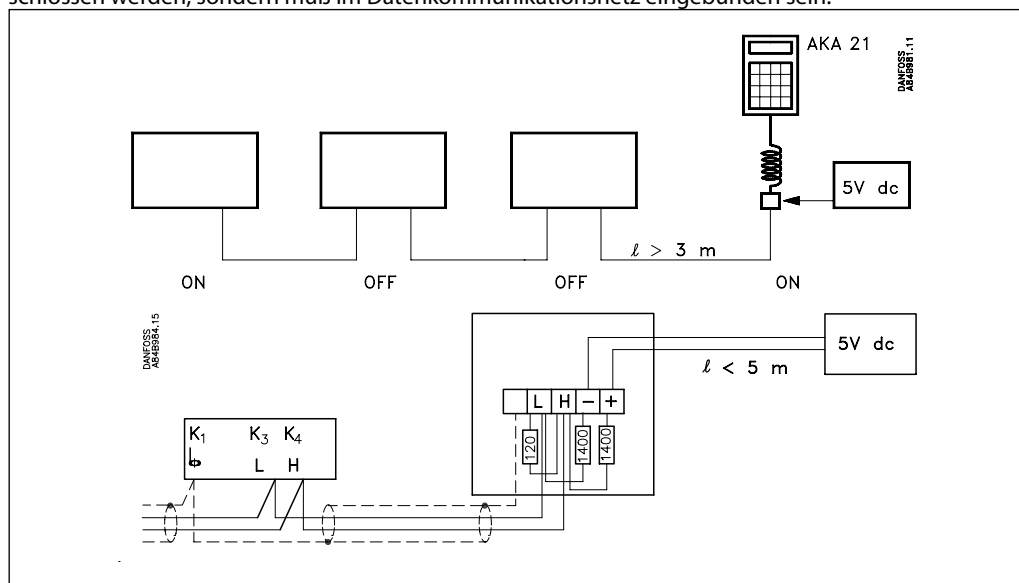


Wenn das Programmier- und Datensichtgerät auf diese Weise angeschlossen wird, ist folgendes vorzunehmen:

- Dem Programmier- und Datensichtgerät ist externe Versorgungsspannung zuzuführen. Der Abstand zwischen der Anschlußdose des Programmier- und Datensichtgeräts und der Versorgungsspannung darf 5 Meter nicht übersteigen. (Die Anforderung an die Spannungsversorgung ist 5 V Gleichstrom  $\pm 0,2$  V, 100 mA.)
- Der Umschalter "BUS TERM" an den angeschlossenen Reglern wird bei den Reglern, bei denen das Datensignal endet, auf ON, und bei den Reglern, die das Datensignal weiterleiten, auf OFF eingestellt.

**Die Kabellänge ist größer als 3 Meter, und das Programmier- und Datensichtgerät wird an eines der Geräte an den Endpunkten angeschlossen.**

Wenn die Kabellänge größer als 3 Meter ist, kann die Steckdose nicht als eine Abzweigung angeschlossen werden, sondern muß im Datenkommunikationsnetz eingebunden sein.

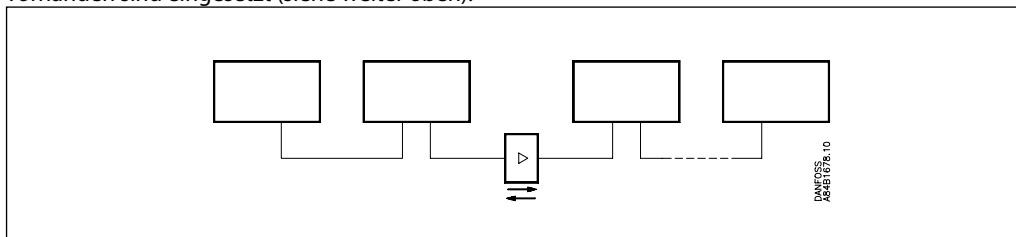


Wenn das Programmier- und Datensichtgerät auf diese Weise angeschlossen wird, ist folgendes vorzunehmen:

- Dem Programmier- und Datensichtgerät ist externe Versorgungsspannung zuzuführen. Der Abstand zwischen der Anschlußdose des Programmier- und Datensichtgeräts und der Versorgungsspannung darf 5 Meter nicht übersteigen. (Die Anforderung an die Spannungsversorgung ist 5 V Gleichstrom  $\pm 0,2$  V, 100 mA.)
- Der Umschalter "BUS TERM" an den angeschlossenen Reglern ist auf OFF einzustellen (wenn nur ein Regler im System angebracht ist, ist der Umschalter auf ON einzustellen).
- An der Anschlußdose des Programmier- und Datensichtgeräts ist eine Bus-Terminierung vorzunehmen. Die Terminierung ist, wie auf der Zeichnung gezeigt, mit Widerständen vorzunehmen.

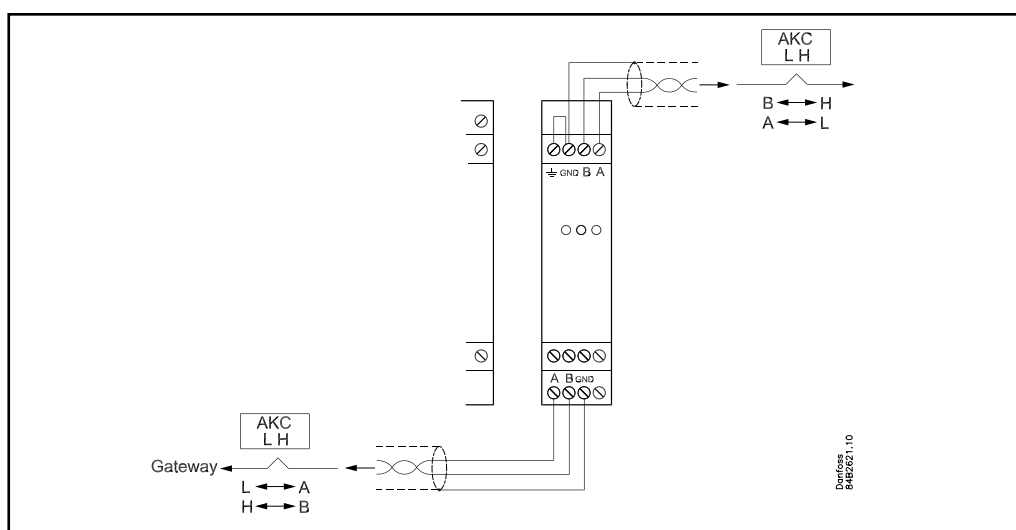
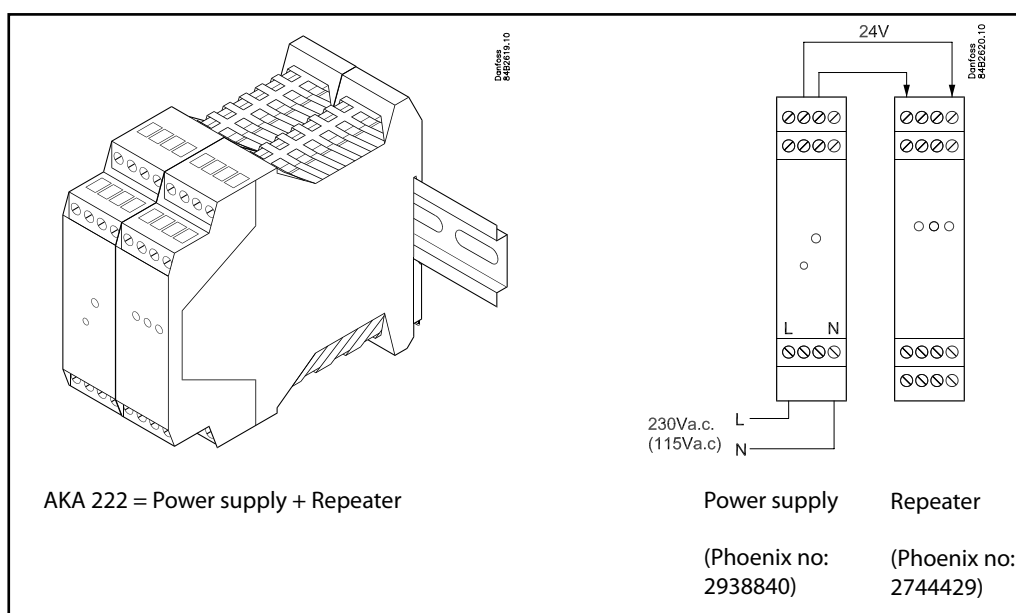
**Signalverstärker Typ AKA 222**

AKA 222 wird zur „Verstärkung“ des Datensignals bei langen Leitungen und falls viele Regler vorhanden sind eingesetzt (siehe weiter oben).



Der Signalverstärker „frischt“ das Signal am anderen Ausgang, egal in welcher Richtung auf.

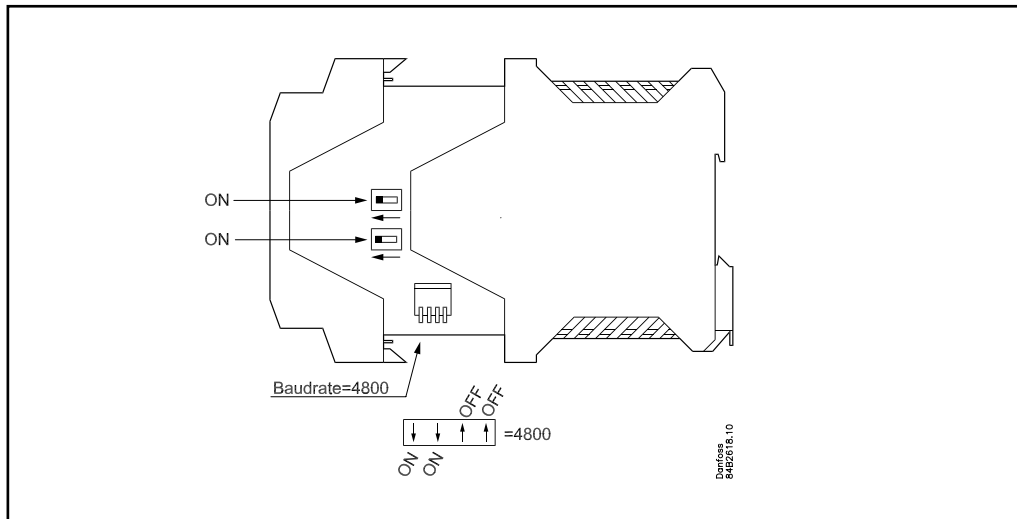
Daten  
 Versorgungsspannung: 230 V a.c., 3 VA  
 DANBUSS Anschlüsse: 2



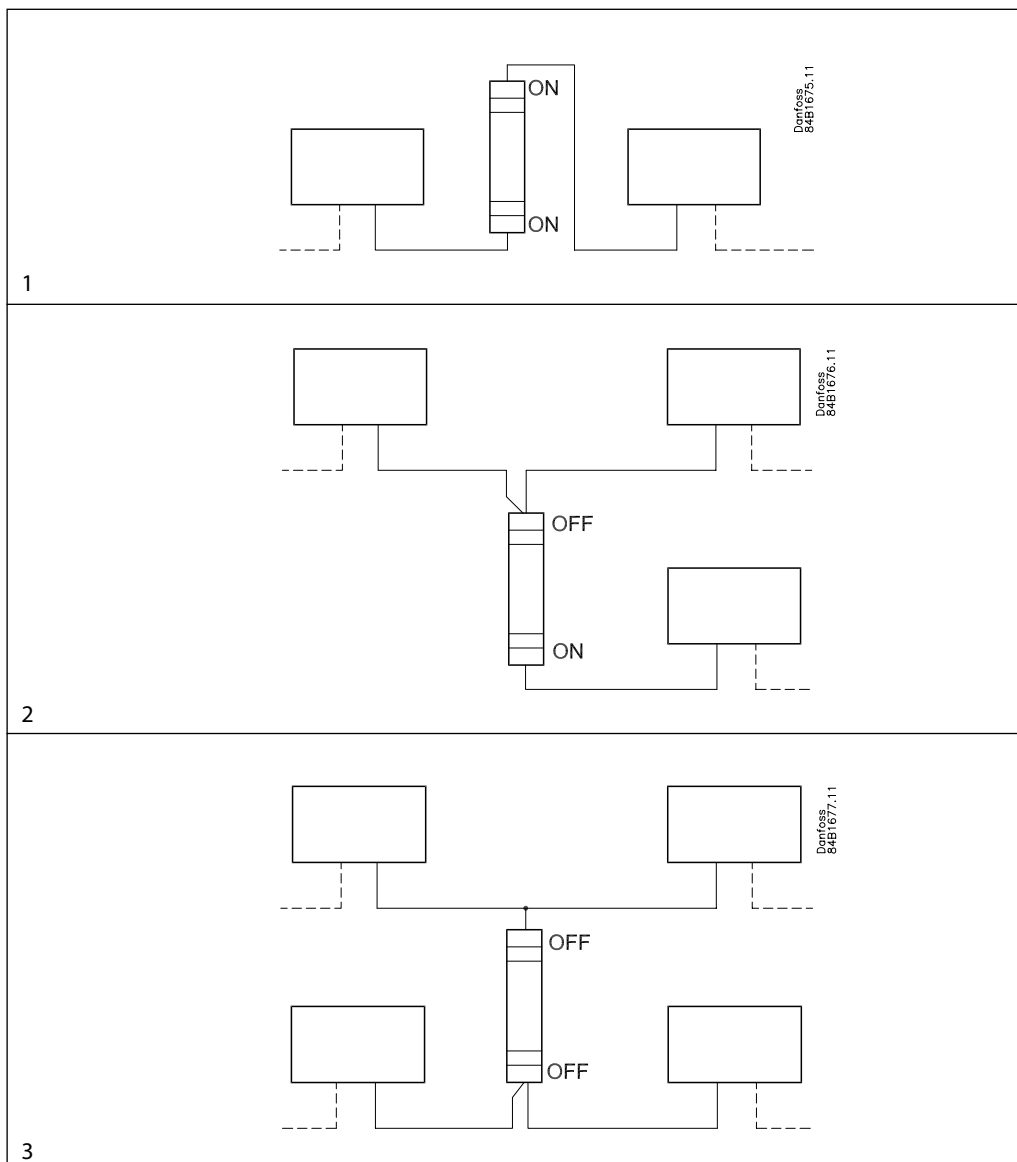
**Bestellung**  
 Typ AKA 222: 084B2240



**Verdrahtung**



**Anschlußbeispiele mit Hinweisen zur Verdrahtung**

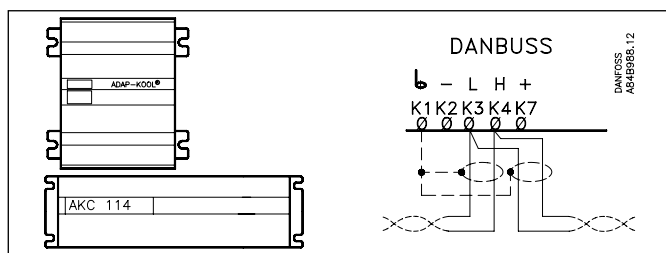


## Anschlußklemmen

Die verschiedenen Geräte, die an das Datenkommunikationskabel angeschlossen werden können, haben folgende Anschlußklemmen:

### Regler und Gateway

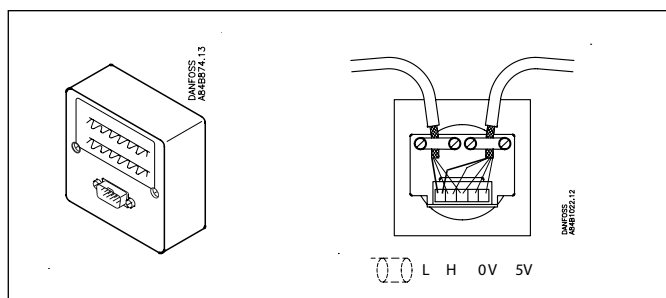
Nr.	
K7	+5 V
K6	unbenutzt
K5	unbenutzt
K4	H
K3	L
K2	0 V
K1	Schirm



Klemme K3 und K4 (L und H) sind Schleifenklemmen, die das Bus-Kabel zum nächsten Gerät weiterführen (L ist mit L zu verbinden, und H mit H).

Klemme K2 und K7 (0/+5 V) können zur Versorgung eines Programmier- und Datensichtgerät Typ AKA 21 benutzt werden.

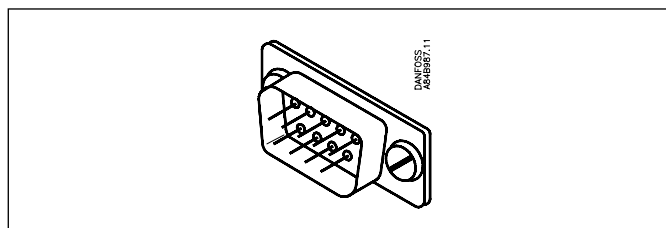
### Steckdose für das Programmier- und Datensichtgerät (Schraubklemmen) (Best-Nr. 084B2071)



### Programmier- und Datensichtgerät (9 poliger D-sub-Stecker)

(Bei Elektro-Grossist bestellen)

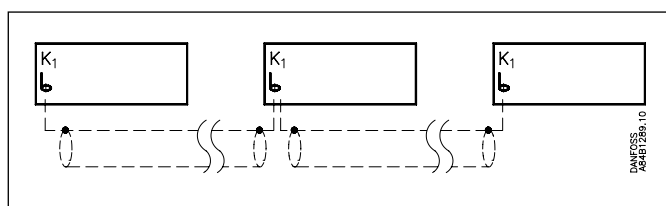
Nr.	
9-6	Kein Anschluß
5	L
4	H
3	0 V
2	+5V
1	Schirm



### Schirmanschluß

Nr.	
K1	Schirm

Die Abschirmung ist an beiden Enden anzuschließen, und **darf nicht mit anderen Klemmen als K1 verbunden werden.**



## Adressen-Kodierung

Regler und Gateways müssen mit einem Adreßkode eingestellt werden.

### Regler

Hier wird der Adreßkode mit einer Reihe von Umschaltern auf der Leiterplatte des Geräts eingestellt. Umschalter 1-7 sind für die Adreß-Kodierung (Umschalter 8 ist für die Einstellung von 50 oder 60 Hz Versorgungsspannung). Die Adresse ist auf Nr. 0 werkseingestellt.

Umschalter							Adresse	Umschalter							Adresse	Umschalter							Adresse	Umschalter							Adresse
1	2	3	4	5	6	7	Nr	1	2	3	4	5	6	7	Nr	1	2	3	4	5	6	7	Nr	1	2	3	4	5	6	7	Nr
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	31	1	0	1	1	1	1	0	61	1	1	0	1	1	0	91		
0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	32	0	1	1	1	1	1	0	62	0	0	1	1	1	0	1	92
1	1	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0	33	1	1	1	1	1	1	0	63	1	0	1	1	1	0	1	93
0	0	1	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	1	0	34	0	0	0	0	0	0	1	64	0	1	1	1	1	0	1	94
1	0	1	0	0	0	0	5	1	1	0	0	0	1	0	35	1	0	0	0	0	0	1	65	1	1	1	1	1	0	1	95
0	1	1	0	0	0	0	6	0	0	1	0	0	1	0	36	0	1	0	0	0	0	1	66	0	0	0	0	0	1	1	96
1	1	1	0	0	0	0	7	1	0	1	0	0	1	0	37	1	1	0	0	0	0	1	67	1	0	0	0	0	1	1	97
0	0	0	1	0	0	0	8	0	1	1	0	0	1	0	38	0	0	1	0	0	0	1	68	0	1	0	0	0	1	1	98
1	0	0	1	0	0	0	9	1	1	1	0	0	1	0	39	1	0	1	0	0	0	1	69	1	1	0	0	0	1	1	99
0	1	0	1	0	0	0	10	0	0	0	1	0	1	0	40	0	1	1	0	0	0	1	70	0	0	1	0	0	1	1	100
1	1	0	1	0	0	0	11	1	0	0	1	0	1	0	41	1	1	1	0	0	0	1	71	1	0	1	0	0	1	1	101
0	0	1	1	0	0	0	12	0	1	0	1	0	1	0	42	0	0	0	1	0	0	1	72	0	1	1	0	0	1	1	102
1	0	1	1	0	0	0	13	1	1	0	1	0	1	0	43	1	0	0	1	0	0	1	73	1	1	1	0	0	1	1	103
0	1	1	1	0	0	0	14	0	0	1	1	0	1	0	44	0	1	0	1	0	0	1	74	0	0	0	1	0	1	1	104
1	1	1	1	0	0	0	15	1	0	1	1	0	1	0	45	1	1	0	1	0	0	1	75	1	0	0	1	0	1	1	105
0	0	0	0	1	0	0	16	0	1	1	1	0	1	0	46	0	0	1	1	0	0	1	76	0	1	0	1	0	1	1	106
1	0	0	0	1	0	0	17	1	1	1	1	0	1	0	47	1	0	1	1	0	0	1	77	1	1	0	1	0	1	1	107
0	1	0	0	1	0	0	18	0	0	0	0	1	1	0	48	0	1	1	1	0	0	1	78	0	0	1	1	0	1	1	108
1	1	0	0	1	0	0	19	1	0	0	0	1	1	0	49	1	1	1	1	0	0	1	79	1	0	1	1	0	1	1	109
0	0	1	0	1	0	0	20	0	1	0	0	1	1	0	50	0	0	0	0	1	0	1	80	0	1	1	1	0	1	1	110
1	0	1	0	1	0	0	21	1	1	0	0	1	1	0	51	1	0	0	0	1	0	1	81	1	1	1	1	0	1	1	111
0	1	1	0	1	0	0	22	0	0	1	0	1	1	0	52	0	1	0	0	1	0	1	82	0	0	0	0	1	1	1	112
1	1	1	0	1	0	0	23	1	0	1	0	1	1	0	53	1	1	0	0	1	0	1	83	1	0	0	0	1	1	1	113
0	0	0	1	1	0	0	24	0	1	1	0	1	1	0	54	0	0	1	0	1	0	1	84	0	1	0	0	1	1	1	114
1	0	0	1	1	0	0	25	1	1	1	0	1	1	0	55	1	0	1	0	1	0	1	85	1	1	0	0	1	1	1	115
0	1	0	1	1	0	0	26	0	0	0	1	1	1	0	56	0	1	1	0	1	0	1	86	0	0	1	0	1	1	1	116
1	1	0	1	1	0	0	27	1	0	0	1	1	1	0	57	1	1	1	0	1	0	1	87	1	0	1	0	1	1	1	117
0	0	1	1	1	0	0	28	0	1	0	1	1	1	0	58	0	0	0	1	1	0	1	88	0	1	1	0	1	1	1	118
1	0	1	1	1	0	0	29	1	1	0	1	1	1	0	59	1	0	0	1	1	0	1	89	1	1	1	0	1	1	1	119
0	1	1	1	1	0	0	30	0	0	1	1	1	1	0	60	0	1	0	1	1	0	1	90	0	0	0	1	1	1	1	120
																														121	
																														122	
																														123	
																														124	
																														125	

In der Tabelle ist "1" = ON und "0" = OFF

### Gateway

Der Adreßkode von Gateways wird über das Programmier- und Datensichtgerät eingestellt. Werkseits ist das Gateway mit der Adresse 125 versehen. Das Gateway mit der Adresse 125 ist immer Master des Netzes.

Falls es mehrere Gateways gibt, sind die Adressen verschieden einzustellen. Diese Einstellung muß geändert werden, bevor das Gateway an das Kommunikationsnetz angeschlossen wird. Ein Programmier- und Datensichtgerät Typ AKA 21 muß zunächst allein an die DANBUSS-Klemmen des Gateways angeschlossen werden, um die Einstellung im Gateway vorzunehmen.

