

Produkt­handbuch

Busch-Installationsbus® KNX KNX-Spannungsversorgungen

Gebäude-Systemtechnik

Busch-Installationsbus® KNX

Inhalt

Inhalt		Seite
1	Allgemein.....	3
1.1	Nutzung des Produkthandbuchs.....	3
1.1.1	Aufbau des Produkthandbuchs.....	4
1.1.2	Hinweise	4
1.2	Produkt- und Funktionsübersicht	5
1.2.1	Kurzüberblick.....	5
2	Gerätetechnik.....	7
2.1	KNX-Spannungsversorgung Standard 640/320/160 mA, REG.....	7
2.1.1	Technische Daten.....	7
2.1.2	Anschlussbild.....	9
2.1.3	Maßbild.....	10
2.1.4	Bedien- und Anzeigeelemente.....	11
2.1.5	Montage und Installation.....	11
2.2	KNX-Spannungsversorgung mit Diagnosefunktion 640/320 mA, REG.....	12
2.2.1	Technische Daten.....	12
2.2.2	Anschlussbild.....	15
2.2.3	Maßbild.....	16
2.2.4	Bedien- und Anzeigeelemente.....	17
2.2.5	Montage und Installation.....	18
3	Inbetriebnahme	19
3.1	Überblick.....	19
3.2	Konvertierung früherer Applikationsprogramme	20
3.2.1	Vorgehensweise	20
3.3	Parameter.....	21
3.3.1	Parameterfenster <i>Allgemein</i>	22
3.4	Kommunikationsobjekte.....	24
3.4.1	Kurzübersicht Kommunikationsobjekte.....	24
3.4.2	Kommunikationsobjekte <i>Allgemein</i>	25
4	Planung und Anwendung.....	27
4.1	Zusätzlicher Spannungsausgang	27
4.2	Reset	28
4.3	Störungen.....	29
A	Anhang	31

Busch-Installationsbus® KNX

Allgemein

1 **Allgemein**

Die KNX-Spannungsversorgungen stellen die Systemspannung (SELV) für KNX-Komponenten zur Verfügung. Durch die verdrosselte Ausgangsspannung werden die Energieversorgung und die Kommunikation der einzelnen KNX-Teilnehmer ermöglicht.

1.1 **Nutzung des Produkthandbuchs**

Das vorliegende Handbuch gibt Ihnen detaillierte technische Informationen über die Spannungsversorgungen, deren Montage und Programmierung. Anhand von Beispielen wird der Einsatz des Gerätes erklärt.

Das Handbuch ist in folgende Kapitel unterteilt:

Kapitel 1	Allgemein
Kapitel 2	Gerätetechnik
Kapitel 3	Inbetriebnahme
Kapitel 4	Planung und Anwendung
Kapitel A	Anhang

Busch-Installationsbus® KNX

Allgemein

1.1.1 Aufbau des Produkthandbuchs

In Kapitel 3 werden zunächst die Parameter erläutert. Direkt im Anschluss an die Parameterbeschreibungen finden Sie die Beschreibungen der Kommunikationsobjekte.

Hinweis

Die Beschreibungen in Kapitel 3 zu Parametern und Kommunikationsobjekten gelten nur für die Spannungsversorgungen mit Diagnosefunktion (6180/18 und 6180/19)

1.1.2 Hinweise

In diesem Handbuch werden Hinweise und Sicherheitshinweise folgendermaßen dargestellt:

Hinweis

Bedienungserleichterungen, Bedienungstipps

Beispiele

Anwendungsbeispiele, Einbaubeispiele, Programmierbeispiele

Wichtig

Dieser Sicherheitshinweis wird verwendet, sobald die Gefahr einer Funktionsstörung besteht, ohne Schaden- oder Verletzungsrisiko.

Achtung

Dieser Sicherheitshinweis wird verwendet, sobald die Gefahr einer Funktionsstörung besteht, ohne Schaden- oder Verletzungsrisiko.



Gefahr

Dieser Sicherheitshinweis wird verwendet, sobald bei unsachgemäßer Handhabung Gefahr für Leib und Leben besteht.



Gefahr

Dieser Sicherheitshinweis wird verwendet, sobald bei unsachgemäßer Handhabung akute Lebensgefahr besteht.

Busch-Installationsbus® KNX

Allgemein

1.2 Produkt- und Funktionsübersicht

Busch-Jaeger bietet ein aufeinander abgestimmtes Produktsortiment von KNX-Spannungsversorgungen. Neben den Standardgeräten stehen für komplexere Anwendungen Geräte mit Diagnose- bzw. Busfunktion zur Verfügung. Für Anwendungen, bei denen eine Pufferung gefordert wird, ist eine weitere Gerätvariante erhältlich.

Alle KNX-Spannungsversorgungen von Busch-Jaeger werden mit einer integrierten Drossel geliefert. Der Anschluss an Busch-Installationsbus® KNX wird über eine Busanschlussklemme hergestellt.

1.2.1

Kurzüberblick

	6180/15	6180/16	6180/17	6180/18	6180/19	6180/11**
Eigenschaft	Standard			Diagnose		Pufferung
Versorgungsspannung (in V AC)	100 – 240	100 – 240	100 – 240	100 – 240	100 – 240	210 – 240
Nennspannung KNX (in V DC)	30	30	30	30	30	30
Nennstrom KNX (in mA)	160	320	640	320	640	640
Einbauart	REG	REG	REG	REG	REG	REG
Modulbreite (in TE)	4	4	4	4	4	8
Integrierte Drossel	■	■	■	■	■	■
Kurzschluss- und Überlastüberwachung	■	■	■	■	■	■
NetzsAusfallüberbrückungszeit (in ms)	200 ms	200 ms	200 ms	200 ms	200 ms	200 ms ohne Akkumulator
NetzsAusfallüberbrückungszeit in Kombination mit einem Bleigel-Akkumulator, z.B.: - AM/S 12.1 - SAK 7 - 2 x SAK 7 parallel - SAK 12 - 2 SAK 12 parallel - SAK 17: - 2 SAK 17 parallel	-	-	-	-	-	10 min.* bis zu 2,5 h* bis zu 5 h* bis zu 5,5 h* bis zu 11 h* bis zu 8 h* bis zu 16 h*
Unverdrosselter Spannungsausgang (30 V DC)	-	-	■	-	■	-
Diagnose- bzw. Busfunktion	-	-	-	■	■	-
Anzeige Ausgangsspannung	■	■	■	■	■	■
Anzeige Überlast	■	■	■	■	■	■
Anzeige Busstrom	-	-	-	■	■	-
Anzeige Telegrammverkehr	-	-	-	■	■	-
Anzeige Kommunikationsfehler	-	-	-	■	■	-
Taste Bus-Reset und Anzeige	-	-	-	■	■	-
Anzeige Netzspannung OK	-	-	-	-	-	■
Anzeige Akkuspannung OK	-	-	-	-	-	■
Potenzialfreier Kontakt zur Störungsmeldung	-	-	-	-	-	■

* Zeiten beziehen sich auf einen neuwertigen Akkumulator bei Nennlast

** Siehe Produkthandbuch 6180/11 „Unterbrechungsfreie KNX-Spannungsversorgung“

2 Gerätetechnik

2.1 KNX-Spannungsversorgung Standard 640/320/160 mA, REG



f 6180 17

Die KNX-Spannungsversorgungen erzeugen und überwachen die KNX-Systemspannung (SELV). Mit der integrierten Drossel wird die Buslinie von der Spannungsversorgung entkoppelt.

Der Spannungsausgang ist kurzschlussfest und überlastsicher.

Die zweifarbige LED zeigt den Status des Gerätes an.

Das Gerät vom Typ 6180/17 verfügt über einen zusätzlichen kurzschlussfesten und überlastsicheren 30 V DC-Spannungsausgang. Dieser kann zur Speisung einer weiteren Buslinie (in Verbindung mit einer separaten Drossel) verwendet werden.

2.1.1 Technische Daten

Versorgung	Versorgungsspannung U_s	100 – 240 V AC, 50/60 Hz (85...265 V AC)			
	Leistungsaufnahme	Nennbetrieb	Maximal		
		- 6180/15	6,6 W	21 W	
		- 6180/16	12,5 W	30 W	
	- 6180/17	24 W	55 W		
Verlustleistung	Nennbetrieb	Maximal			
	- 6180/15	1,8 W	4,4 W		
	- 6180/16	2,5 W	6 W		
	- 6180/17	4 W	9 W		
Ausgänge	KNX-Spannungsausgang I_1	1 Linie mit integrierter Drossel			
	- Nennspannung U_N	30 V DC +1/-2 V, SELV			
	- Mindestabstand zwischen 2 Spannungsversorgungen in einer Linie	200 m (KNX-Busleitung)			
	Spannungsausgang I_2 (nur 6180/17)	unverdrosselt			
	- Nennspannung U_N	30 V DC +1/-1 V, SELV			
		Der unverdrosselte Spannungsausgang darf nur für die Versorgung einer weiteren Linie in Verbindung mit einer separaten Drossel verwendet werden.			
	Strom	Nennstrom I_N	Überlaststrom $I_{ÜL}$	Kurzschlussstrom I_k	
	- 6180/15	160 mA	0,3 A	0,5 A	
	- 6180/16	320 mA	0,5 A	0,8 A	
	- 6180/17 (Summenstrom I_1 und I_2)	640 mA	0,9 A	1,4 A	
Netzausfallüberbrückungszeit	200 ms				
Anschlüsse	KNX	Busanschlussklemme			
	Netzspannungseingang	Schraubklemme			
		0,2...2,5 mm ² feindrätig 0,2...4 mm ² eindrätig			
	Anziehdrehmoment	Maximal 0,6 Nm			
Bedien- und Anzeigeelemente	LED Status (zweifarbige grün/rot)	Grün: $I < I_{ÜL}$			
		Rot: Überlast			
		Rot blinkend: Kurzschluss			
Schutzart	IP 20	Nach DIN EN 60529			

Busch-Installationsbus® KNX

Gerätetechnik

Schutzklasse	II	Nach DIN EN 61140
Isolationskategorie	Überspannungskategorie Verschmutzungsgrad	III nach DIN EN 60664-1 2 nach DIN EN 60664-1
Temperaturbereich	Betrieb Lagerung Transport	- 5 °C...+45 °C -25 °C...+55 °C -25 °C...+70 °C
Umgebungsbedingung	Maximale Luftfeuchte	93 %, keine Betauung zulässig
Design	Reiheneinbaugerät (REG) Abmessungen (H x B x T) Einbaubreite Einbautiefe	Modulares Installationsgerät, Pro M 90 x 72 x 64,5 mm 4 Module à 18 mm 64,5 mm
Montage	Auf Tragschiene 35 mm	Nach DIN EN 60 715
Einbaulage	Beliebig	
Gewicht	Etwa 0,25 kg	
Gehäuse, Farbe	Kunststoff, grau	
Approbation	KNX nach EN 50 090-1, -2	
CE-Zeichen	gemäß EMV- und Niederspannungsrichtlinien	

Wichtig

Ist das Gerät durch eine dauerhafte Überlast überhitzt (> 100 °C im Gehäuse) schaltet es sich selbstständig ab. Die LED ist aus. Ein Wiedereinschalten ist erst möglich, wenn das Gerät intern auf Betriebstemperatur abgekühlt ist und mindestens 60 Sekunden von der Netzspannung getrennt war. Vor dem erneuten Einschalten muss für den ordnungsgemäßen Betrieb die Ursache für die Überlast beseitigt werden.

Bei der Inbetriebnahme muss sichergestellt werden, dass der Nennstrom nicht dauerhaft überschritten wird.

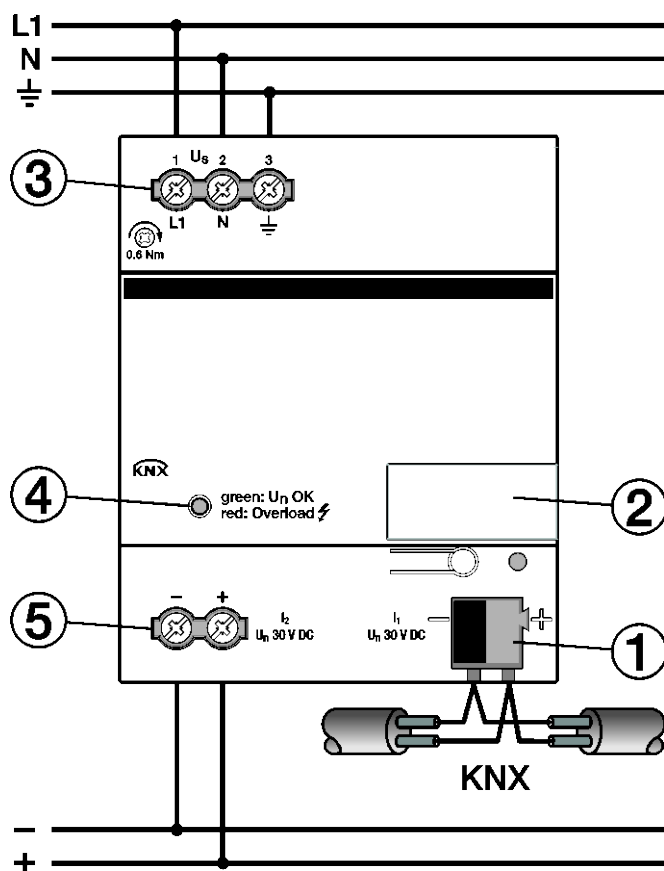
Der unverdrosselte Spannungsausgang I₂ ist galvanisch nicht getrennt vom KNX-Spannungsausgang I₁. Er ist nur für die Versorgung einer weiteren Linie in Verbindung mit einer separaten Drossel zu verwenden. Er darf nicht für die Versorgung von z.B. IP-Geräten verwendet werden (SELV Richtlinien beachten).

Geräte sind für Dauerbetrieb ausgelegt. Häufiges Ein- bzw. Ausschalten ist nicht zulässig.

Busch-Installationsbus® KNX Gerätetechnik

2.1.2

Anschlussbild



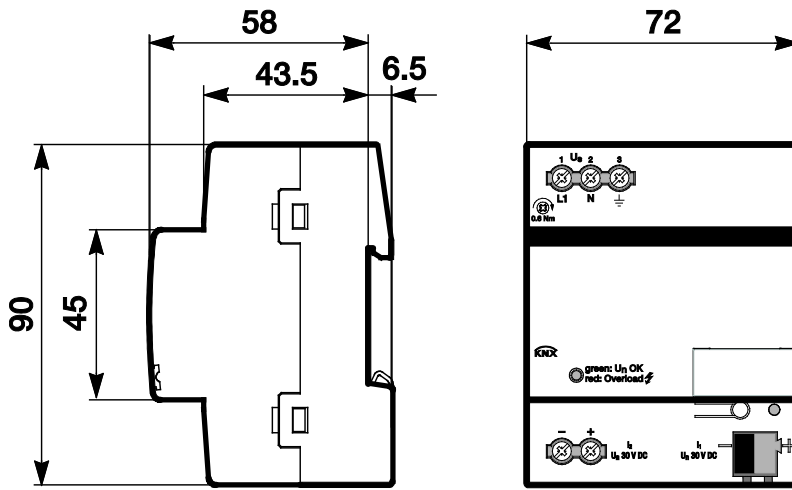
2CDC072007F0013

- 1 Busanschlussklemme
- 2 Schildträger
- 3 Anschluss Versorgungsspannung U_s
- 4 LED Status
- 5 Unverdrosselter Spannungsausgang I_2 (nur bei 6180/17)

Busch-Installationsbus® KNX Gerätetechnik


2.1.3

Maßbild



2CDC072013F0013

2.1.4 Bedien- und Anzeigeelemente

Anzeigeelement	Beschreibung	Funktion
LED Status (grün/rot)  U_n OK	Zweifarbige LED zur Anzeige der Netzspannung sowie Überlast und Kurzschluss. Bei 6180/17 gelten Werte für Überlast- und Kurzschlussstrom für den Gesamtstrom $I = I_1 + I_2$.	Grün: Ordnungsgemäßer Betrieb ($I < I_{ÜL}$) Rot: Überlast ($I_{ÜL} < I < I_K$) Rot blinkend: Strombegrenzung aktiv, Ausgangsspannung wird abgeregelt ($I = I_K$) AUS: Netzspannung fehlt

2.1.5 Montage und Installation

Die Zugänglichkeit des Geräts zum Betreiben, Prüfen, Besichtigen, Warten und Reparieren muss gemäß DIN VDE 0100-520 sichergestellt sein.

Montage

Montage und Inbetriebnahme dürfen nur von Elektrofachkräften ausgeführt werden. Bei der Planung und Errichtung von elektrischen Anlagen sind die einschlägigen Normen, Richtlinien, Vorschriften und Bestimmungen zu beachten.

Gerät bei Transport, Lagerung und im Betrieb vor Feuchtigkeit, Schmutz und Beschädigung schützen.

Gerät nur innerhalb der spezifizierten technischen Daten betreiben!

Gerät nur im geschlossenen Gehäuse (Verteiler) betreiben!

Reinigen

Verschmutzte Geräte können mit einem trockenen Tuch gereinigt werden. Reicht das nicht aus, kann ein mit Seifenlauge leicht angefeuchtetes Tuch benutzt werden. Auf keinen Fall dürfen ätzende Mittel oder Lösungsmittel verwendet werden.

Wartung

Das Gerät ist wartungsfrei. Bei Schäden, z.B. durch Transport und/oder Lagerung, dürfen keine Reparaturen durch Fremdpersonal vorgenommen werden. Beim Öffnen des Gerätes erlischt der Gewährleistungsanspruch.

2.2 KNX-Spannungsversorgung mit Diagnosefunktion 640/320 mA, REG



f 6180 19

Die KNX-Spannungsversorgungen erzeugen und überwachen die KNX-Systemspannung (SELV). Mit der integrierten Drossel wird die Buslinie von der Spannungsversorgung entkoppelt.

Für Überwachungs- und Diagnosezwecke können Busstrom, Busspannung, Überlast und weitere Meldungen über KNX gesendet werden.

Der Spannungsausgang ist kurzschlussfest und überlastsicher.

Die LEDs zeigen die Busstromaufnahme und den Status der Linie bzw. des Gerätes an.

Das Gerät vom Typ 6180/19 verfügt über einen zusätzlichen kurzschlussfesten und überlastsicheren 30 V DC-Spannungsausgang. Dieser kann zur Speisung einer weiteren Buslinie (in Verbindung mit einer separaten Drossel) verwendet werden.

2.2.1 Technische Daten

Versorgung	Versorgungsspannung U_s	100 – 240 V AC, 50/60 Hz (85...265 V AC)		
	Leistungsaufnahme	Nennbetrieb	Maximal	
		- 6180/18	12,5 W	30 W
	- 6180/19	24 W	55 W	
Verlustleistung	Nennbetrieb	Maximal		
	- 6180/18	2,5 W	6 W	
- 6180/19	4 W	9 W		
Ausgänge	KNX-Spannungsausgang I_1	1 Linie mit integrierter Drossel		
	- Nennspannung U_N	30 V DC +1/-2 V, SELV		
	- Mindestabstand zwischen 2 Spannungsversorgungen in einer Linie	200 m (KNX-Busleitung)		
	Spannungsausgang I_2 (nur 6180/19)	unverdrosselt		
	- Nennspannung U_N	30 V DC +1/-1 V, SELV		
		Der unverdrosselte Spannungsausgang darf nur für die Versorgung einer weiteren Linie in Verbindung mit einer separaten Drossel verwendet werden.		
	Strom	Nennstrom	Überlaststrom	Kurzschlussstrom
	- 6180/18	I_N	$I_{ÜL}$	I_K
	- 6180/19 (Summenstrom I_1 und I_2)	320 mA	0,5 A	0,8 A
		640 mA	0,9 A	1,4 A
Netzausfallüberbrückungszeit	200 ms			
Anschlüsse	KNX	Busanschlussklemme		
	Netzspannungseingang	Schraubklemme		
		0,2...2,5 mm ² feindrähtig 0,2...4 mm ² eindrähtig		
	Anziehdrehmoment	Maximal 0,6 Nm		

Busch-Installationsbus® KNX

Gerätetechnik

Bedien- und Anzeigeelemente	Programmieraste und -LED (rot) LED U _N OK (grün) LED I > I _{max} (rot) LEDs Busstrom (7 x gelb) LED Telegr. (gelb) LED Comm. Error (gelb) Taste <i>Reset</i> und LED (rot)	zur Vergabe der physikalischen Adresse AN: Busspannung u. Netzspannung OK AN: Überlast oder Kurzschluss AN: Zeigen aktuellen Busstrom an AN: Telegrammverkehr AN: Kommunikationsfehler auf dem Bus AN: Reset der Linie Zum Auslösen eines Reset die Taste so lange betätigen bis die LED an ist. Die Linie wird für 20 Sekunden spannungsfrei geschaltet. Danach erlischt die LED wieder. AUS: Der Reset ist beendet.
Schutzart	IP 20	Nach DIN EN 60529
Schutzklasse	II	Nach DIN EN 61140
Isolationskategorie	Überspannungskategorie Verschmutzungsgrad	III nach DIN EN 60664-1 2 nach DIN EN 60664-1
Temperaturbereich	Betrieb Lagerung Transport	- 5 °C...+45 °C -25 °C...+55 °C -25 °C...+70 °C
Umgebungsbedingung	Maximale Luftfeuchte	93 %, keine Betauung zulässig
Design	Reiheneinbaugerät (REG) Abmessungen (H x B x T) Einbaubreite Einbautiefe	Modulares Installationsgerät, Pro <i>M</i> 90 x 72 x 64,5 mm 4 Module à 18 mm 64,5 mm
Montage	Auf Tragschiene 35 mm	Nach DIN EN 60 715
Einbaulage	Beliebig	
Gewicht	Etwa 0,26 kg	
Gehäuse, Farbe	Kunststoff, grau	
Approbation	KNX nach EN 50 090-1, -2	
CE-Zeichen	gemäß EMV- und Niederspannungsrichtlinien	

Gerätetyp	Applikation	maximale Anzahl Kommunikationsobjekte	maximale Anzahl Gruppenadressen	maximale Anzahl Zuordnungen
6180/18	Spannungsversorgung, Diagnose, 320 mA/...*	7	254	254
6180/19	Spannungsversorgung, Diagnose, 640 mA /...*	9	254	254

* ... = aktuelle Versionsnummer der Applikation

Busch-Installationsbus® KNX

Gerätetechnik

Hinweis

Für die Programmierung sind die ETS und die aktuelle Applikation des Gerätes erforderlich.
Die aktuelle Applikation finden Sie zum Download im www.busch-jaeger-katalog.de. Nach dem Import in die ETS liegt die Applikation im Fenster *Kataloge* unter *Hersteller/Busch-Jaeger Elektro* ab.
Das Gerät unterstützt nicht die Verschließfunktion eines KNX-Geräts in der ETS. Falls Sie den Zugriff auf alle Geräte des Projekts durch einen *BCU-Schlüssel* sperren, hat es auf dieses Gerät keine Auswirkung. Es kann weiterhin ausgelesen und programmiert werden.

Wichtig

Ist das Gerät durch eine dauerhafte Überlast überhitzt (> 100 °C im Gehäuse) schaltet es sich selbstständig ab. Alle LEDs sind aus. Ein Wiedereinschalten ist erst möglich, wenn das Gerät intern auf Betriebstemperatur abgekühlt ist und mindestens 60 Sekunden von der Netzspannung getrennt war. Vor dem erneuten Einschalten muss für den ordnungsgemäßen Betrieb die Ursache für die Überlast beseitigt werden.

Bei der Inbetriebnahme muss sichergestellt werden, dass der Nennstrom nicht dauerhaft überschritten wird.

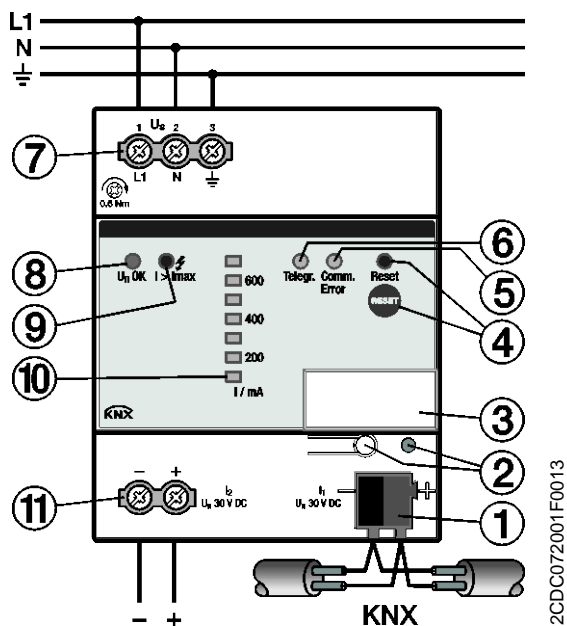
Der unverdrosselte Spannungsausgang I₂ ist galvanisch nicht getrennt vom KNX-Spannungsausgang I₁. Er ist nur für die Versorgung einer weiteren Linie in Verbindung mit einer separaten Drossel zu verwenden. Er darf nicht für die Versorgung von z.B. IP-Geräten verwendet werden.

Geräte sind für Dauerbetrieb ausgelegt. Häufiges Ein- bzw. Ausschalten ist nicht zulässig.

Busch-Installationsbus® KNX Gerätetechnik

2.2.2

Anschlussbild



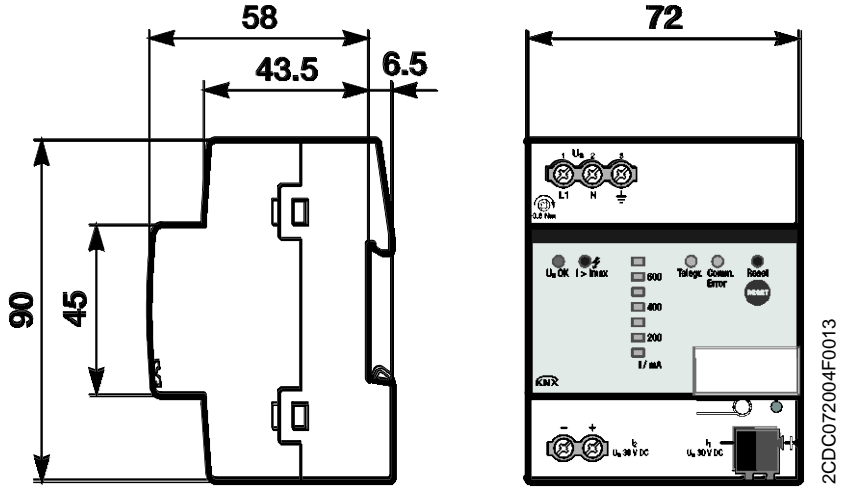
2CDC072001F0013

- | | |
|----|---|
| 1 | Busanschlussklemme |
| 2 | Programmiertaste und -LED (rot) |
| 3 | Schildträger |
| 4 | Taste Reset und LED (rot) |
| 5 | LED Comm. Error (gelb) |
| 6 | LED Telegr. (gelb) |
| 7 | Anschluss Versorgungsspannung U _s |
| 8 | LED U _N OK (grün) |
| 9 | LED I > I _{max} (rot) |
| 10 | LED Busstrom (7 x gelb) |
| 11 | Unverdrosselter Spannungsausgang I ₂ (nur bei 6180/19) |

Busch-Installationsbus® KNX Gerätetechnik

2.2.3

Maßbild
















2CDC072004F0013

Busch-Installationsbus® KNX Gerätetechnik

2.2.4

Bedien- und Anzeigeelemente

Bedien-/Anzeigeelement	Beschreibung	Funktion																										
LED grün  U_{II} OK	Zur Anzeige des Status der Netz- und Ausgangsspannung Während des Programmiervorgangs ist die LED aus.	AN: Netzspannung vorhanden, ordnungsgemäßer Betrieb ($I < I_{ÜL}$) AUS: Netzspannung fehlt																										
LED rot  I > I_{max}	Zur Anzeige von Überlast und Kurzschluss. Die LED leuchtet, wenn der Ausgangsstrom die Überlastgrenze überschreitet ($I > I_{ÜL}$). Bei 6180/19 gelten Werte für Überlast- und Kurzschlussstrom für den Gesamtstrom $I = I_1 + I_2$.	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>6180/18</th> <th>6180/19</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AN ($I > I_{ÜL}$)</td> <td>$I > 500 \text{ mA}$</td> <td>$I > 900 \text{ mA}$</td> </tr> </tbody> </table>		6180/18	6180/19	AN ($I > I_{ÜL}$)	$I > 500 \text{ mA}$	$I > 900 \text{ mA}$																				
	6180/18	6180/19																										
AN ($I > I_{ÜL}$)	$I > 500 \text{ mA}$	$I > 900 \text{ mA}$																										
7 LEDs (gelb) LED Nr.: 7.  6.  5.  4.  3.  2.  1. 	Zur Anzeige des aktuellen Busstroms Wird ein Stromwert um +/- 5 % für mindestens 110 ms des Anzeigewertes über-/unterschritten, ist die jeweilige LED AN/AUS. Beispiel 6180/19: LED Nr. 2 (200 mA) leuchtet, wenn der Ausgangsstrom für 110 ms größer/gleich 210 mA ist. Die LED erlischt, wenn der Strom für mindestens 110 ms unter 190 mA sinkt.	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">LED Nr.:</th> <th>6180/18</th> <th>6180/19</th> </tr> <tr> <th>Anzeigewert [mA]</th> <th>Anzeigewert [mA]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7.</td> <td>350</td> <td>700</td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td>300</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>250</td> <td>550</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>200</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>150</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>100</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>1.</td> <td>50</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	LED Nr.:	6180/18	6180/19	Anzeigewert [mA]	Anzeigewert [mA]	7.	350	700	6.	300	600	5.	250	550	4.	200	400	3.	150	300	2.	100	200	1.	50	100
LED Nr.:	6180/18	6180/19																										
	Anzeigewert [mA]	Anzeigewert [mA]																										
7.	350	700																										
6.	300	600																										
5.	250	550																										
4.	200	400																										
3.	150	300																										
2.	100	200																										
1.	50	100																										
 Reset  Reset	Zum Auslösen und Anzeige eines Bus-Reset. Diese Funktion ist nur auslösbar wenn Netzspannung vorhanden ist. Betrieb einer Linie mit zwei Spannungsversorgungen: Bei Netzausfall ist die Taste Reset des betroffenen Gerätes ohne Funktion.	Taste Reset: Bei einem Tastendruck > 2 Sekunden wird ein Reset ausgelöst. Die Linie wird kurzgeschlossen. Wird während eines Reset die Taste erneut betätigt, wird dies ignoriert (keine Reaktion, kein „re-triggeren“, kein Abbruch etc.) AN: Nach Tastendruck > 2 Sek. bzw. nach Empfang des Objektwertes für die Dauer des Reset (20 s) AUS: Nach 20 s Reset Blinkt: Während Tastendruck mit 4,8 Hz																										
 Telegr.	Zur Anzeige eines KNX-Telegramms	AN: Empfang eines Telegrammes AUS: Ruhebetrieb																										
 Comm. Error	Zur Anzeige eines Kommunikationsfehlers auf dem Bus	AN: Bei Übertragungsfehlern oder bei unvollständigen oder fehlerhaften Telegrammen (z.B. "BUSY", "NAK") wird die LED für 1 Sekunde AN geschaltet und ist re-triggerbar. AUS: Normalbetrieb																										

Hinweis

Während des Downloads bzw. beim Entladen der Applikation können vereinzelt LEDs aufblinken.

2.2.5 Montage und Installation

Die Zugänglichkeit des Geräts zum Betreiben, Prüfen, Besichtigen, Warten und Reparieren muss gemäß DIN VDE 0100-520 sichergestellt sein.

Inbetriebnahmevoraussetzung

Um das Gerät in Betrieb zu nehmen, wird ein PC mit der ETS, eine Anbindung an den Busch-Installationsbus®, z.B. über eine KNX-Schnittstelle, sowie eine Versorgungsspannung von 110/230V benötigt.

Montage

Montage und Inbetriebnahme dürfen nur von Elektrofachkräften ausgeführt werden. Bei der Planung und Errichtung von elektrischen Anlagen sind die einschlägigen Normen, Richtlinien, Vorschriften und Bestimmungen zu beachten.

Gerät bei Transport, Lagerung und im Betrieb vor Feuchtigkeit, Schmutz und Beschädigung schützen.

Gerät nur innerhalb der spezifizierten technischen Daten betreiben!

Gerät nur im geschlossenen Gehäuse (Verteiler) betreiben!

Auslieferungszustand

Das Gerät wird mit der physikalischen Adresse 15.15.255 ausgeliefert.

Das Anwendungsprogramm ist vorgeladen. Bei der Inbetriebnahme müssen daher nur noch Gruppenadressen und Parameter geladen werden.

Das gesamte Anwendungsprogramm kann bei Bedarf neu geladen werden. Bei einem Wechsel des Anwendungsprogramms, nach einem abgebrochenen Download oder nach dem Entladen des Gerätes, kann es zu einem längeren Download kommen.

Vergabe der physikalischen Adresse

In der ETS erfolgt die Vergabe und Programmierung der physikalischen Adresse, Gruppenadresse und Parameter.

Das Gerät besitzt zur Vergabe der physikalischen Adresse eine Programmier Taste. Nachdem die Taste betätigt wurde, leuchtet die rote LED *Programmieren* auf. Sie erlischt, sobald die ETS die physikalische Adresse vergeben hat oder die Taste *Programmieren* erneut betätigt wurde.

Reinigen

Verschmutzte Geräte können mit einem trockenen Tuch gereinigt werden. Reicht das nicht aus, kann ein mit Seifenlauge leicht angefeuchtetes Tuch benutzt werden. Auf keinen Fall dürfen ätzende Mittel oder Lösungsmittel verwendet werden.

Wartung

Das Gerät ist wartungsfrei. Bei Schäden, z.B. durch Transport und/oder Lagerung, dürfen keine Reparaturen durch Fremdpersonal vorgenommen werden. Beim Öffnen des Gerätes erlischt der Gewährleistungsanspruch.

Busch-Installationsbus® KNX Inbetriebnahme

3 Inbetriebnahme

In diesem Abschnitt werden die Funktionen der KNX-Spannungsversorgungen 6180/19 und 6180/18 beschrieben. Die Parametrierung dieser Geräte mit dem Applikationsprogramm und der Engineering Tool Software ETS.

Das Applikationsprogramm ist unter www.busch-jaeger-katalog.de zu finden.

Für die Parametrierung wird ein PC oder Laptop mit der ETS und eine Anbindung an den KNX, z.B. über USB- oder IP-Schnittstelle benötigt.

Hinweis

Während der Programmierung der Spannungsversorgungen sind alle Anzeigen aus und die Reset-Taste ist ohne Funktion. Wird das Gerät entladen (ETS) sind alle Anzeige-LEDs aus und die Reset Taste ist ohne Funktion. Die Ausgangsspannung wird jedoch unabhängig von der Anzeige erzeugt.

3.1 Überblick

Die Busch-Installationsbus® KNX-Spannungsversorgungen 6180/19 und 6180/18 verfügen zu Überwachungs- und Diagnosezwecken über erweiterte Funktionen.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Funktionen und abfragbaren Messgrößen sowie Statusmeldungen des Applikationsprogramms.

Allgemein	6180/18	6180/19
In-Betrieb-Funktion zur Geräteüberwachung	■	■
Status- und Messwerte anfordern	■	■
Busspannung U_N	■	■
Busstrom I_1	■	■
Strom Spannungsausgang I_2	-	■
Gesamtstrom $I (= I_1 + I_2)$	-	■
Busstrom I_1 bzw. Gesamtstrom $I > \text{Nennstrom } I_n$	■	■
Überlast $I > I_{\max}$	■	■
Bus-Reset auslösen	■	■

Busch-Installationsbus® KNX Inbetriebnahme

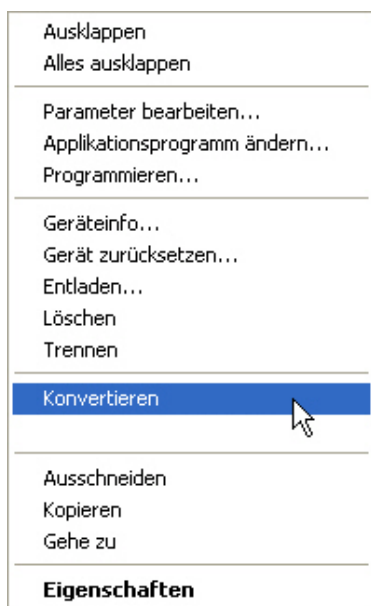
3.2 Konvertierung früherer Applikationsprogramme

Für Busch-Installationsbus® KNX-Geräte ist es ab der ETS3 möglich, die Parametereinstellungen und Gruppenadressen aus früheren Versionen des Applikationsprogramms zu übernehmen.

Für die Spannungsversorgung 6180/19 und 6180/18 gibt es zum Zeitpunkt der Markteinführung keine Vorgängerversion des Applikationsprogramms. Die Konvertierungsfunktion kann jedoch auch verwendet werden um Parametereinstellungen und Gruppenadressen in ein anderes Gerät vom gleichen Typ zu kopieren.

3.2.1 Vorgehensweise

- Importieren Sie die aktuelle VD-Datei in die ETS und fügen Sie ein Produkt mit dem aktuellen Anwendungsprogramm in das Projekt ein.
- Nachdem Sie ein Gerät parametrieren haben, können Sie die Einstellungen auf ein zweites Gerät übertragen. Hierfür müssen die Geräte im ETS-Projekt bereits vorhanden sein.
- Dazu klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Produkt und wählen im Kontextmenü Konvertieren.



- Folgen Sie danach den Anweisungen im Dialogfenster.
- Zum Schluss müssen Sie noch die physikalische Adresse austauschen und das alte Gerät löschen.

Busch-Installationsbus® KNX

Inbetriebnahme

3.3 Parameter

Die Spannungsversorgungen 6180/19 und 6180/18 verfügen über ein Anwendungsprogramm, über das die abfragbaren Messgrößen und Statuswerte eingestellt werden. Die Programmierung erfordert die Engineering Tool Software ETS.

Das Anwendungsprogramm liegt in der ETS unter www.busch-jaeger-katalog.de ab.

Das folgende Kapitel beschreibt die Parameter des Anwendungsprogrammes. Die Parameterfenster sind dynamisch aufgebaut, so dass je nach Parametrierung und Funktion weitere Parameter freigegeben werden.

Die Defaultwerte der Parameter sind unterstrichen dargestellt z.B.:

Optionen: ja
 nein

Busch-Installationsbus® KNX Inbetriebnahme

3.3.1

Parameterfenster *Allgemein*

Allgemein	Kommunikationsobjekt "In Betrieb" senden	nein
	Kommunikationsobjekt freigeben "Status-/Messwerte anfordern" 1 Bit	nein
	Statuswerte senden	bei Änderung oder Anforderung
	Kommunikationsobjekt freigeben "Bus-Reset auslösen" 1 Bit	nein

Kommunikationsobjekt „In Betrieb“ senden

Optionen: nein
zyklisch Wert 0 senden
zyklisch Wert 1 senden

Das Kommunikationsobjekt *In Betrieb* meldet die Anwesenheit des Geräts auf den Bus. Dieses zyklische Telegramm kann durch ein externes Gerät überwacht werden. Falls kein Telegramm empfangen wird, kann das Gerät defekt oder die Busleitung zum sendenden Gerät unterbrochen sein.

nein: Das Kommunikationsobjekt *In Betrieb* wird nicht freigegeben.

- *zyklisch Wert 0/1 senden*: Das Kommunikationsobjekt *In Betrieb* (Nr. 0) wird zyklisch auf den KNX gesendet. Ein zusätzlicher Parameter erscheint:

Sendezykluszeit in s [1...65.535]

Optionen: 1...60...65.535

Hier wird das Zeitintervall eingestellt, mit dem das Kommunikationsobjekt *In Betrieb* (Nr. 0) zyklisch ein Telegramm sendet.

Kommunikationsobjekt freigeben „Status-/Messwerte anfordern“ 1 Bit

Optionen: nein
ja

Über dieses Kommunikationsobjekt werden die Status- und Messwerte angefordert. Wird ein Telegramm mit dem Wert 0 bzw. 1 (je nach Parametrierung) auf diesem Kommunikationsobjekt empfangen, so werden die Messwerte (Kommunikationsobjekte Nr. 2-5) gesendet. Die Statuswerte (Kommunikationsobjekte Nr. 6 - 7) werden je nach Parametrierung gesendet

- *ja*: Das 1-Bit-Kommunikationsobjekt *Status-/Messwerte anfordern* wird eingeblendet. Ein weiterer Parameter wird eingeblendet:

anfordern bei Objektwert

Optionen: 0
1
0 oder 1

0: Ein Telegramm mit dem Objektwert 0 löst das Senden der Mess- und Statuswerte aus.

1: Ein Telegramm mit dem Objektwert 1 löst das Senden der Mess- und Statuswerte aus.

0 oder 1: Ein Telegramm mit dem Objektwert 0 oder 1 löst das Senden der Mess- und Statuswerte aus.

Busch-Installationsbus® KNX Inbetriebnahme

Statuswerte senden

Optionen: nein, nur aktualisieren
 bei Änderung
 bei Anforderung
 bei Änderung oder Anforderung

Über diesen Parameter wird das Sendeverhalten der Statuswerte festgelegt. Statuswerte sind:

Gesamtstrom $I > Nennstrom I_n$ (nur bei 6180/19)

Busstrom $> Nennstrom I_n$ (bei 6180/18)

Überlast $I > I_{max}$

- *nein, nur aktualisieren*: Die Statuswerte werden aktualisiert aber nicht gesendet (Die Statuswerte können über die Kommunikationsobjekte gelesen werden).
- *bei Änderung*: Die Statuswerte werden bei Änderung gesendet.
- *bei Anforderung*: Die Statuswerte werden bei Anforderung gesendet.
- *bei Änderung oder Anforderung*: Die Statuswerte werden bei Änderung oder Anforderung gesendet.

Kommunikationsobjekt freigeben

„Bus-Reset auslösen“ 1 Bit

Optionen: nein
 ja

Über diesen Parameter wird das Kommunikationsobjekt zum Auslösen eines Bus-Reset freigegeben. Bei einem Bus-Reset wird die Buslinie für 20 Sekunden kurzgeschlossen.

- *ja*: Das 1-Bit-Kommunikationsobjekt *Bus-Reset auslösen* wird eingeblendet.
Ein weiterer Parameter wird eingeblendet:

Bus-Reset bei Objektwert

Optionen: 0
 1
 0 oder 1

0: Der Bus-Reset wird bei Objektwert 0 ausgelöst

1: Der Bus-Reset wird bei Objektwert 1 ausgelöst

0 oder 1: Der Bus-Reset wird bei Objektwert 0 oder 1 ausgelöst

Busch-Installationsbus® KNX

Inbetriebnahme

3.4 Kommunikationsobjekte

3.4.1 Kurzübersicht Kommunikationsobjekte

KO-Nr.	Funktion	Name	Datenpunkttyp (DPT)	Länge	Flags				
					K	L	S	Ü	A
0	In Betrieb	Allgemein	DPT 1.002	1 Bit	x	x		x	
1	Status-/Messwerte anfordern	Allgemein	DPT 1.017	1 Bit	x		x		
2	Busspannung U_N	Messwert	DPT 14.027	4 Byte	x	x		x	
3	Busstrom I_1 (nur bei 6180/19) Busstrom I (nur bei 6180/18)	Messwert	DPT 14.019	4 Byte	x	x		x	
4	Strom Spannungsausgang I_2 (nur bei 6180/19)	Messwert	DPT 14.019	4 Byte	x	x		x	
5	Gesamtstrom I (nur bei 6180/19)	Messwert	DPT 14.019	4 Byte	x	x		x	
6	Gesamtstrom I > Nennstrom I_n (640 mA) (nur bei 6180/19) Busstrom I > Nennstrom I_n (320 mA) (nur bei 6180/18)	Statuswert	DPT 1.005	1 Bit	x	x		x	
7	Überlast I > I_{max}	Statuswert	DPT 1.005	1 Bit	x	x		x	
8	Bus-Reset auslösen	Allgemein	DPT 1.017	1 Bit	x		x		

* KO = Kommunikationsobjekt

Busch-Installationsbus® KNX

Inbetriebnahme

3.4.2

Kommunikationsobjekte *Allgemein*

Nr.	Funktion	Kommunikationsobjektname	Datentyp	Flags
0	In Betrieb	Allgemein	1 Bit DPT 1.002	K, L, Ü
<p>Das Kommunikationsobjekt ist freigegeben, wenn im Parameterfenster <i>Allgemein</i> der Parameter <i>Kommunikationsobjekt "In Betrieb"</i> senden mit der Option <i>zyklisch Wert 0/1</i> senden ausgewählt wurde.</p> <p>Um die Anwesenheit des Gerätes auf dem KNX zu überwachen, kann ein In-Betrieb-Telegramm zyklisch auf den Bus gesendet werden.</p> <p>Solange das Kommunikationsobjekt aktiviert ist, und eine Gruppenadresse zugeordnet wurde sendet es zyklisch ein parametrierbares In-Betrieb-Telegramm.</p>				
1	Status- /Messwerte anfordern	Allgemein	1 Bit DPT 1.017	K, S
<p>Wird ein Telegramm mit dem Wert 0 bzw. 1 (je nach Parametrierung) auf diesem Kommunikationsobjekt empfangen, so werden die Objektwerte der Kommunikationsobjekte Nr. 2 - 7 versendet.</p> <p>Telegrammwert: 1/0 = Statuswerte anfordern</p>				
2	Busspannung U_n	Messwert	4 Byte DPT 14.027	K, L, Ü
<p>Über dieses Kommunikationsobjekt sendet das Gerät bei Anforderung die Busspannung U_n am Gerät in V. Der Objektwert wird jede Sekunde aktualisiert.</p>				
3	Busstrom I_1 (nur bei 6180/19) Busstrom I (nur bei 6180/18)	Messwert	4 Byte DPT 14.019	K, L, Ü
<p>Über dieses Kommunikationsobjekt sendet das Gerät den Busstrom bei Anforderung in A. Der Objektwert wird jede Sekunde aktualisiert.</p>				
4	Strom Spannungsausgang I_2 (nur bei 6180/19)	Messwert	4 Byte DPT 14.019	K, L, Ü
<p>Über dieses Kommunikationsobjekt sendet das Gerät den Strom I_2 am Spannungsausgang bei Anforderung in A. Der Objektwert wird jede Sekunde aktualisiert.</p>				
5	Gesamtstrom I (nur bei 6180/19)	Messwert	4 Byte DPT 14.019	K, L, Ü
<p>Über dieses Kommunikationsobjekt sendet das Gerät den Summenstrom I aus $I_1 + I_2$ bei Anforderung in A. Der Objektwert wird jede Sekunde aktualisiert.</p>				
6 4*	Gesamtstrom I > Nennstrom I_n (640 mA) (nur bei 6180/19) Busstrom I > Nennstrom I_n (320 mA) (bei 6180/18)	Statuswert	1 Bit DPT 1.005	K, L, Ü
<p>Über dieses Kommunikationsobjekt sendet das Gerät ob der Nennstrom überschritten wurde. Wird der Nennstrom für die Dauer von 10 Sekunden überschritten, dann wird ein Telegramm mit dem Wert 1 gesendet. Der Wert wird sofort auf 0 zurückgesetzt, wenn der Grenzwert des Nennstromes unterschritten wird. Der Objektwert wird bei Änderung und Anforderung gesendet.</p> <p>Telegrammwert: 0 = Busstrom < Nennstrom I_N 6180/18: $I_N < 315 \text{ mA}$ 6180/19: $I_N < 630 \text{ mA}$ 1 = Busstrom > Nennstrom I_N 6180/18: I für länger als 10s > 320 mA 6180/19: I für länger als 10s > 640 mA</p>				

* Objekt Nr. bei 6180/18

Busch-Installationsbus® KNX

Inbetriebnahme

7 5*	Überlast $I > I_{max}$	Statuswert	1 Bit DPT 1.005	K, L, Ü
<p>Über dieses Kommunikationsobjekt sendet das Gerät eine erkannte Überlast am Ausgang. Wird eine Überlast für die Dauer von > 10 Sekunden erkannt, dann wird ein Telegramm mit dem Wert 1 gesendet. Wird der Grenzwert $I_{ÜL}$ wieder unterschritten, wird der Objektwert 0 sofort gesendet.</p> <p>Grenzwerte für Überlast $I_{ÜL}$:</p> <p>6180/18: $I_{ÜL} = 500 \text{ mA} \pm 5\% \text{ Hysterese}$ 6180/19: $I_{ÜL} = 900 \text{ mA} \pm 5\% \text{ Hysterese}$</p> <p>Telegrammwert: 0 = keine Überlast (LED $I > I_{max}$ ist AUS) 6180/18: $I = < 475 \text{ mA}$ 6180/19: $I = < 855 \text{ mA}$</p> <p> 1 = Überlast (LED $I > I_{max}$ ist AN) 6180/18: $I = > 525 \text{ mA}$ 6180/19: $I = > 950 \text{ mA}$</p>				
8 6*	Bus-Reset auslösen	Allgemein	1 Bit DPT 1.017	K, S
<p>Über dieses Kommunikationsobjekt wird ein Reset für 20 Sekunden ausgelöst. Die Buslinie wird von der Ausgangsspannung getrennt und kurzgeschlossen. Die an dieser Buslinie angeschlossenen Busteilnehmer werden dadurch neu gestartet. Die LED <i>Reset</i> leuchtet für die Dauer des Reset.</p> <p>Linie mit zwei Spannungsversorgungen: Ein Bus-Reset kann nur bei vorhandener Netzspannung ausgelöst werden.</p> <p>Telegrammwert: 1/0 = Reset</p>				

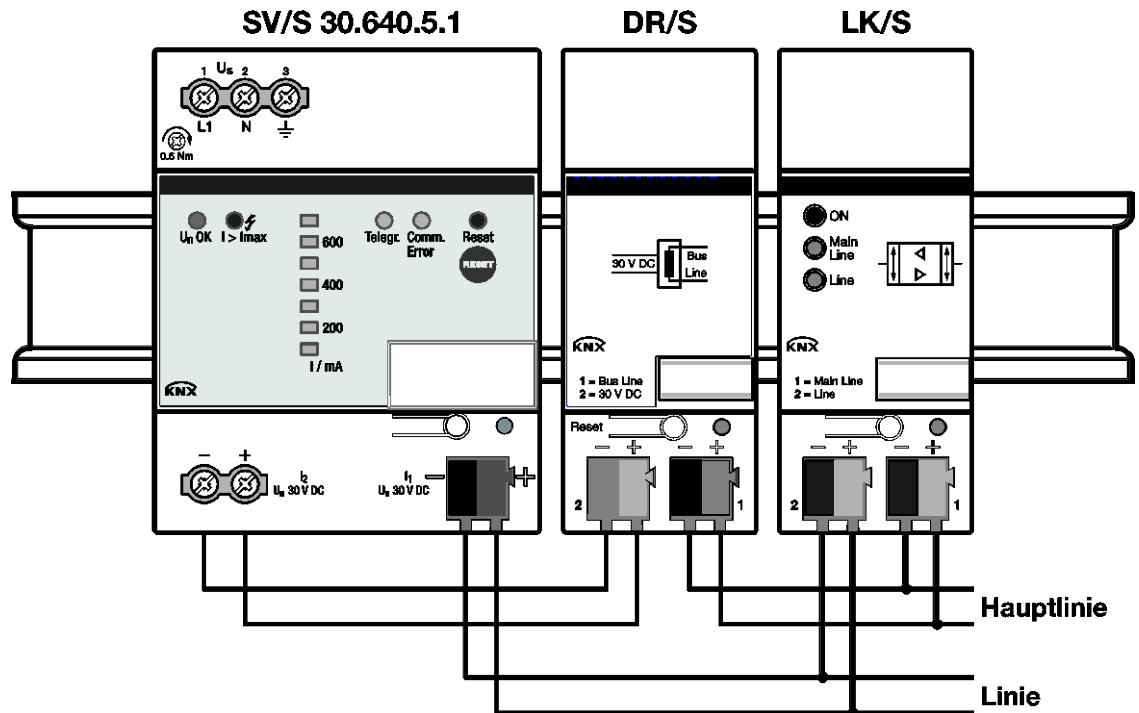
* Objekt Nr. bei 6180/18

Busch-Installationsbus® KNX Planung und Anwendung

4 Planung und Anwendung

4.1 Zusätzlicher Spannungsausgang

Die Geräte vom Typ 6180/19 und 6180/17 verfügen über einen unverdrosselten 30 V DC-Spannungsausgang. Dieser kann in Verbindung mit einer zusätzlichen Drossel dazu verwendet werden, eine Haupt- oder Bereichsline mit Spannung zu versorgen. Dazu müssen die Geräte wie im folgenden Anschlussbild installiert werden.



Hinweis

Der unverdrosselte Spannungsausgang darf nicht für andere Zwecke genutzt werden (z.B. zum Anschluss von Sensoren an einen Binäreingang), da bei einer Störung am Spannungsausgang (z.B. bei einem Kurzschluss) die Spannungsversorgung und somit die ganze angeschlossene KNX-Linie ausfällt!

Der unverdrosselte Spannungsausgang I_2 ist galvanisch nicht getrennt vom KNX-Spannungsausgang I_1 . Er ist nur für die Versorgung einer weiteren Linie in Verbindung mit einer separaten Drossel zu verwenden. Er darf nicht für die Versorgung von z.B. IP-Geräten verwendet werden (SELV Richtlinien beachten).

Busch-Installationsbus® KNX

Planung und Anwendung

4.2 Reset

Bei einem Reset wird die Buslinie von der Ausgangsspannung getrennt und kurzgeschlossen. Die an dieser Buslinie angeschlossenen Busteilnehmer werden dadurch neu gestartet. Die rote Reset-LED leuchtet für die Dauer des Reset. Mit dem Ende des Reset erlischt die Reset-LED. Ein Reset dauert etwa 20 Sekunden.

Wenn die Linie für längere Zeit spannungsfrei geschaltet werden soll, ziehen Sie die Busanschlussklemme von der KNX-Spannungsversorgung ab.

Reset über Busanschlussklemme

Busanschlussklemme am Gerät für etwa 20 Sekunden abziehen.

Reset über Taste

Bei den Spannungsversorgungen vom Typ 6180/19 und 6180/18 kann ein Reset über die Reset-Taste erfolgen. Um einen Reset am Gerät durchzuführen, drücken Sie die Reset-Taste auf der Gerätevorderseite > 2 Sekunden. Wird während eines Reset die Taste erneut betätigt, wird dies ignoriert (keine Reaktion, kein „re-triggern“, kein Abbruch etc.)

Reset über Bus

Bei den Spannungsversorgungen vom Typ 6180/19 und 6180/18 kann ein Reset auch über den Bus erfolgen. Bei Empfang eines Telegramms über das Kommunikationsobjekt Nr. 8 *Bus-Reset auslösen* wird der Reset ausgelöst. Ein Bus-Reset kann nur bei vorhandener Netzspannung ausgelöst werden.


Busch-Installationsbus® KNX

Planung und Anwendung

4.3 Störungen



6180/17, 6180/16 und 6180/15

Anzeige bei Normalbetrieb, Kurzschluss und Überlast


 U_N OK grün/ rot	Beschreibung	Empfehlung
AN grün	Ordnungsgemäßer Betrieb.	
AN rot	Ausgang überlastet.	Überlast beseitigen bzw. Anzahl der Busteilnehmer reduzieren bis keine Überlastung mehr vorliegt und nur die grüne LED U _N OK leuchtet.
Blinken rot	Strombegrenzung aktiv.	Anzahl der Busteilnehmer reduzieren, bis nur die grüne LED U _N OK leuchtet.

6180/19 und 6180/18

Anzeige bei Normalbetrieb, Kurzschluss und Überlast

 U_N OK	 I > I_{max}	Beschreibung	Empfehlung
AN	AUS	Ordnungsgemäßer Betrieb.	
AUS	AN	Strombegrenzung aktiv.	Ursache des Kurzschlusses beseitigen bzw. Anzahl der Busteilnehmer reduzieren bis keine Überlastung mehr vorliegt und nur die grüne LED U _N OK leuchtet.
AN	AN	Ausgang überlastet.	Anzahl der Busteilnehmer reduzieren bis keine Überlastung mehr vorliegt und nur die grüne LED U _N OK leuchtet.
AUS	AUS	Keine Netzspannung.	Netzspannung anlegen und ggf. Reset durchführen.

Anzeige bei Kommunikationsfehlern

 Comm. Error	Beschreibung	Empfehlung
AN	Bei Übertragungsfehlern oder bei unvollständigen oder fehlerhaften Telegrammen (z.B. "BUSY", "NAK") wird die LED für 1 Sekunde AN geschaltet.	Ist die LED häufig AN bzw. blinkt, sind die Topologie bzw. Anschlüsse zu prüfen. Genauere Diagnose über Aufzeichnung mit ETS-Busmonitor.

Busch-Installationsbus® KNX

Anhang

A **Anhang**

Busch-Installationsbus® KNX

Anhang

Notizen

Ein Unternehmen
der ABB-Gruppe

Postfach
58505 Lüdenscheid

Freisenbergstraße 2
58513 Lüdenscheid

Tel.: (02351) 956-0
Fax: (02351) 956694
www.busch-jaeger.de

Zentraler Vertriebsservice:
Tel.: +49 2351 956-1600
Fax: +49 2351 956-1700

Busch-Jaeger Produkte gibt es beim Elektromeister