Ein richtig projektierter und ausgelegter Bus ist eine Grundvoraussetzung für die zuverlässige Funktion des Systems. Obwohl die Art und Weise der Busverteilung im Objekt für die eigentliche Kommunikation der Elemente nicht kritisch ist, muss der Bus immer je nach der Stromabnahme der angeschlossenen Geräte richtig ausgelegt werden.

Wichtige Informationen

An der Klemme +U und GND liegt im normalen Betriebszustand fast 14V an, dennoch ziehen Sie für die Berechnung eine Situation in Betracht, bei der die Zentrale nur von einer Batterie versorgt wird und die Spannung bei 12 V liegt.

Führen Sie die Berechnung der Spannungsabfälle für 12 V durch. Bei allen Geräten muss eine größere als minimale zulässige Spannung von 10 V anliegen. Der zulässige Spannungsabfall (zwischen der Zentrale und der Komponente) beträgt somit maximal 2 V.

Alle Klemmstellen können bei einem schlechten Kontakt einen unerwarteten Spannungsabfall darstellen (Übergangswiderstände).

Die Spannungsabfälle an den einzelnen Komponenten können mit dem Programm *F-Link* unter dem Reiter *Diagnose* bei den Adressenelementen überprüft werden. Adressenfreie Elemente (z.B. PG-Ausgangsmodule) besitzen diese Möglichkeit nicht, die Kontrolle muss mit einem Messgerät erfolgen.

Bei einer realen Installation empfehlen wir immer die Überprüfung der richtigen Berechnung und Verdrahtung durch eine Messung an den Klemmen. Bei Elementen mit großer Abnahme (Sirene, Tastatur, Relaisausgang) führen sie diese Messung zum Zeitpunkt einer erhöhten Abnahme (aktive Sirene, hinterleuchtete Tastatur, geschaltetes Relais).

Bus JA-100

Der Bus des Systems JABLOTRON 100 hat vier Leiter und wird mit vier Klemmen verdrahtet: +U (rot) Pluspol der Versorgungsspannung, A (gelb) Datenkommunikation, B (grün) Datenkommunikation und GND (schwarz) Minuspol der Versorgungsspannung.

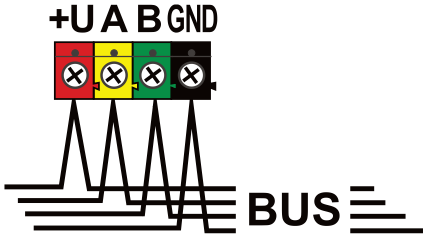


Abb. 1 - Bus-Klemmleiste;

Kabel CC-01 und CC-02

Die Buskomponenten werden mit dem Jablotron-Kabel verdrahtet, die Farbe der einzelnen Leitern stimmt mit der Farbe der Busklemmen für den Anschluss an den Komponenten überein.

Das Jablotron CC-01 Kabel ist für die Bus-Hauptleitung, eventuell für den Anschluss von Elementen mit einer großen Stromabnahme (Sirene) oder von entfernten Elementen bestimmt. Die Versorgungsleitungen (schwarz und rot) haben gegenüber den Kommunikationsleitern (0,2 mm2) einen größeren Querschnitt (0,5 mm2).

Das Jablotron CC-02 Kabel ist für Abzweigungen von der Bus-Hauptleitung, eventuell für den Anschluss von Elementen mit einer geringen Stromabnahme (Melder) oder für kurze Entfernungen bestimmt. Alle Leiter des CC-02 Kabels haben gleichen Leiterquerschnitt (0,2 mm^2).

CC01	Widerstand des Paares auf 1 m	**0,0754 Ω**
	Widerstand des Paares auf 10 m	**0,754 Ω**
	Widerstand des Paares auf 100 m	**7,54 Ω**
CC02	Widerstand des Paares auf 1 m	**0,1932 Ω**
	Widerstand des Paares auf 10 m	**1,932 Ω**
	Widerstand des Paares auf 100 m	**19,32 Ω**

Tab. 1 Widerstand des Paares der Versorgungsleiter (hin und zurück)

Berechnung der Spannungsabfälle an der Leitung

Die Spannungsabfälle an der Leitung hängen vom Widerstand der Leitung, der durch den verwendeten Leiter gegeben ist, und dem abgenommenen Strom ab. Die Stromabnahmen der Elemente können den einzelnen Anleitungen entnommen werden. Aufgrund dieser Werte kann der Spannungsabfall an der Leitung berechnet werden und es kann festgestellt werden, ob auch am letzten installierten Gerät genügend Spannung anliegen wird. Die Berechnung erfolgt durch Anwendung des ohmschen Gesetzes **U = I * R**

Für die richtige Funktion der angeschlossenen Komponenten beträgt der höchstzulässige Spannungsabfall 2,0 V.

Die Richtwerte des Spannungsabfalls in Abhängigkeit von der Kabellänge und dem Strom für die Kabel CC-01 und CC-02 sind in den nachstehenden Tabellen angegeben. In Kursiv sind die Spannungsabfälle über 2,0 V - also zu große Abfälle für den Einsatz der Buskomponenten - gekennzeichnet.

Spannungsabfall [V] für das CC-01 Kabel					
	20 mA	**50 mA**	**100 mA**	**200 mA**	**400 mA**
10 m	**0,02**	**0,04**	**0,08**	**0,15**	**0,30**
20 m	**0,03**	**0,08**	**0,15**	**0,30**	**0,60**
50 m	**0,08**	**0,19**	**0,38**	**0,75**	**1,51**
100 m	**0,15**	**0,38**	**0,75**	**1,51**	***3,02***
200 m	**0,30**	**0,75**	**1,51**	***3,02***	***6,03***

Tab. 2 Spannungsabfall [V] in Abhängigkeit vom Strom und der Länge des CC-01 Kabels

Spannungsabfall [V] für das CC-02 Kabel					
	20 mA	**50 mA**	**100 mA**	**200 mA**	**400 mA**
10 m	**0,04**	**0,10**	**0,19**	**0,39**	**0,77**
20 m	**0,08**	**0,19**	**0,39**	**0,77**	**1,55**
40 m	**0,15**	**0,39**	**0,77**	**1,55**	***3,09***
70 m	**0,27**	**0,68**	**1,35**	***2,70***	***5,41***
100 m	**0,39**	**0,97**	**1,93**	***3,86***	***7,73***

Tab. 3 Spannungsabfall [V] in Abhängigkeit vom Strom und der Länge des CC-02 Kabels

JABLOTRON ALARMS a.s.
Pod Skalkou 4567/33 | 46601 | Jablonec n. Nisou
Czech Republic | www.jablotron.com

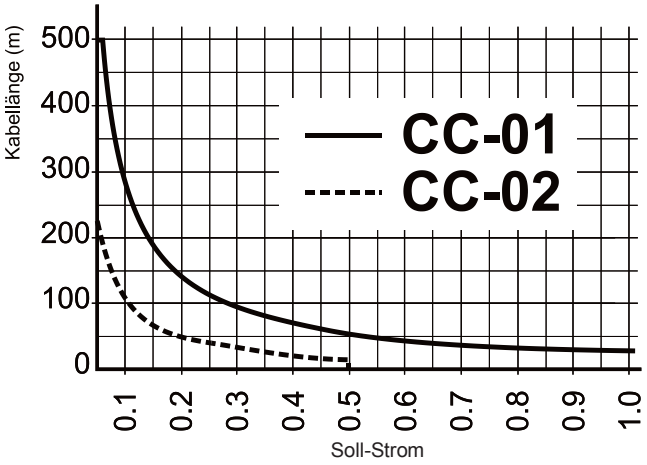


Abb. 2 Diagramm der möglichen Kabellänge für den jeweiligen Strom

Mögliches Berechnungsverfahren:

1. Ermitteln Sie die Stromabnahme der einzelnen Komponenten (anhand der technischen Produktparameter - *Stromverbrauch für die Wahl des Kabels.*
2. Ermitteln Sie die Kabellängen. Man muss die möglichst genaue Länge der Kabel von Knoten zu Knoten kennen.
3. Zeichnen Sie einen Plan mit der Länge der Kabel und den Stromabnahmen der einzelnen Leitungsstränge.
4. Berechnen Sie, welcher Strom durch die einzelnen Leitungsstränge fließt
5. Aufgrund der Länge des Leitungsstrangs und des Stromflusses durch den Leitungsstrang können Sie in der Grafik oder in der Tabelle die Stromabnahme im Leitungsstrang ermitteln.
6. Ziehen Sie von der Stromversorgung die einzelnen Stromabnahmen ab und ermitteln Sie die Spannung am Ende der Leitung. Rechnen Sie immer mit einer Spannung von 12 V aus der Zentrale für den Betrieb bei einem Stromausfall.

Busaufbau

Beim Anschließen der einzelnen Systemkomponenten – Melder, Bedienteile, Sirenen, usw. kann das Buskabel beliebig, ohne Berücksichtigung der Zugehörigkeit der verwendeten Elemente zu den einzelnen Systembereichen, immer auf dem kürzesten Weg verlegt werden. Der Bus kann je nach Bedarf verzweigt werden. Ein Linien-, Stern- oder Baumaufbau ist möglich. Bei realen Installationen wird gewöhnlich nicht nur ein einziger Aufbautyp verwendet. Der Bus ist entsprechend der räumlichen Anordnung herzustellen. Fast immer ist die Variante der Kombination dieser drei Möglichkeiten die beste Variante. **Der Kreisaufbau ist jedoch verboten - am Bus darf an keiner Stelle die Schleife geschlossen werden.**

Beispiele des möglichen Busaufbaus:

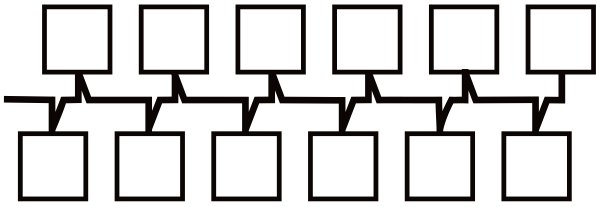


Abb. 3 Linienaufbau

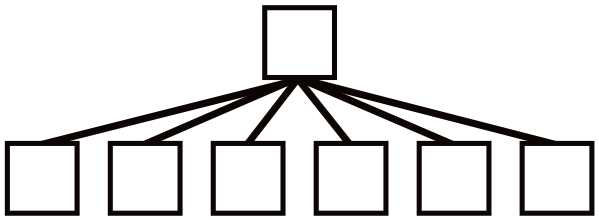


Abb. 4 Sternaufbau

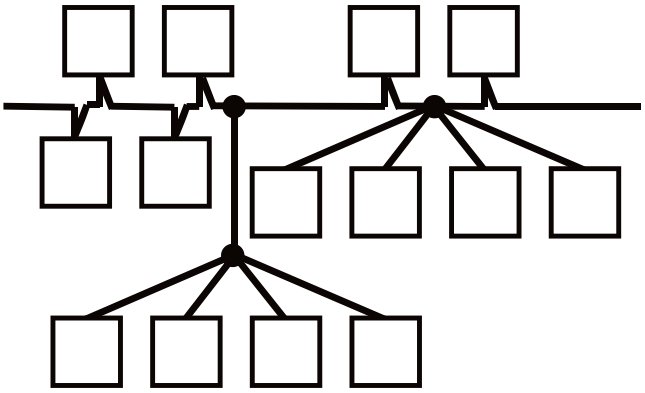
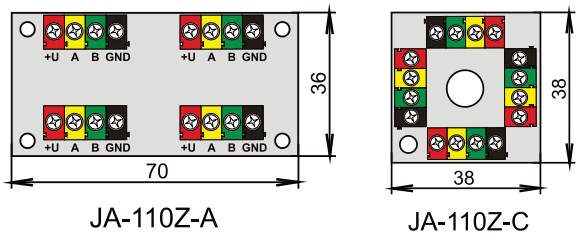


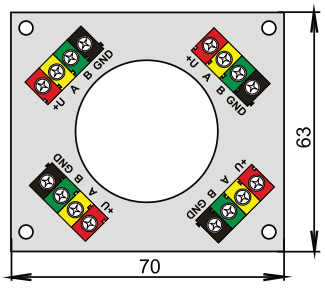
Abb. 5 Baumaufbau

Bus-Verzweigung und -Abzweigung

Für die Verzweigung und Abzweigung des Busses kann vorteilhaft der **JA-110Z Busverteiler** verwendet werden. Dieser wird in drei Ausführungen JA-110Z-A, JA-110Z-B und JA-110Z-C hergestellt. Er enthält vier Vier-Klemmen-Anschlussstellen des Busses JA-100, alle Klemmen gleicher Farbe sind untereinander verbunden. Sowohl die Variante A als auch die Variante B ist für eine Installation in der Mehrzweck-Montagedose JA-190PL geeignet. Die Variante C ist für eine Installation in der Standard-Montagedose KU-68 geeignet.



JA-110Z-A JA-110Z-C



JA-110Z-B

Abb. 6 Varianten der Anschlussklemmleisten

Buslänge

Die maximale Buslänge ohne Verstärkung (Trennung) beträgt 500 m. Die Länge ergibt sich als die Summe der Längen aller Kabel zwischen allen angeschlossenen Elementen. Die JA-106K Zentrale hat zwei eigenständige Busstränge, daher ergibt sich eine Buslänge von 2x500m.

Abtrennung des Busses

Die Teile des Busses, die zu nicht überwachten Bereichen führen, müssen vor eventuellen Kurzschlüssen oder anderen Versuchen das System auszuschalten, durch den Bus-Isolatormodul JA-110T geschützt werden. Dieses Modul kann in die Mehrzweck-Montagedose JA-190PL eingebaut werden. Der Isolatormodul verbessert auch die Qualität des Signals am Bus. Er wird an den Bus angeschlossen und wird von diesem versorgt und belegt keine Position.

Ein Verwendungsbeispiel kann die Ausführung des Busses für Relaismodule, die zum Beispiel Rollos steuern, oder eine Sirene sein, zu welcher der Bus so geführt wird, dass diese angegriffen werden kann. Nähere Informationen finden Sie in der Anleitung für JA-110T.

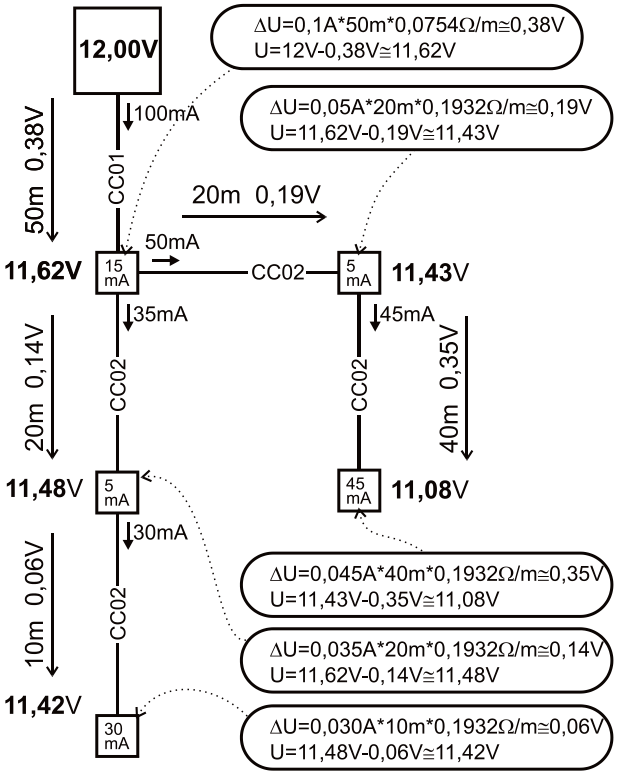
Anzahl der am Bus angeschlossenen Elemente

Zentrale JA-101K: max. 50 Komponente.

Zentrale JA-106K: max. 120 Komponente insgesamt, max. 60 Komponente je Bus-Klemmleiste (Strang).

Wenn das System durch die Anzahl der Elemente oder den Stromverbrauch bei der Zentrale JA-106K nicht limitiert ist, dann können vorteilhaft zwei Stränge für funktionstechnisch unterschiedliche Teile verwendet werden. Der eine Strang für die Melder, Sirenen und die Zugangsmodule (Sicherungselemente) und der andere, abgetrennte Strang für die Automatisierungselemente (gesteuerte Relais im Schaltschrank, insbesondere wenn bei ihnen eine Installation mit der abgesicherten Unzugänglichkeit des Busses nicht gewährleistet werden kann).

Beispiel für die Berechnung des Spannungsabfalls



Rekonstruktion aus der Zentrale mit Erweiterungsmodulen zum System

JA-100

Muster für die Ausführung der Zentrale mit Erweiterungsmodulen vor der Rekonstruktion:

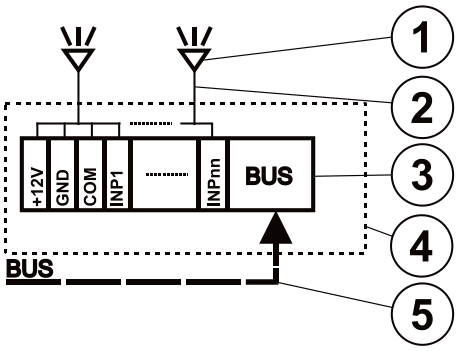


Abb. 1 – Sensoren mit Kontaktausgang; 2 – Verkabelung vom Typ 3x2x0,5; 3 – Klemmleiste des Erweiterungsmoduls; 4 – Gehäuse des Erweiterungsmoduls; 5 – Buskabel aus der Zentrale zum Erweiterungsmodul

Muster für die Ausführung der Zentrale nach der Rekonstruktion:

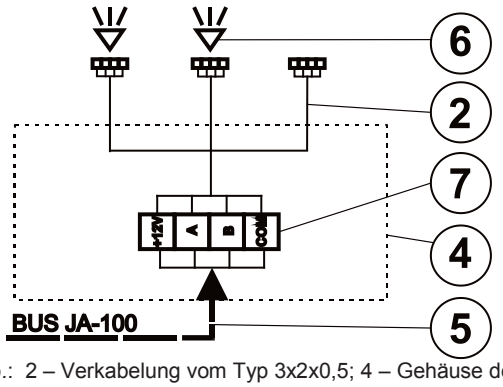


Abb.: 2 – Verkabelung vom Typ 3x2x0,5; 4 – Gehäuse des Erweiterungsmoduls; 5 – Bus aus der Zentrale zum Erweiterungsmodul; 6 – Bussensoren; 7 – Hilfs-Klemmleiste JA-110Z-A(B,C);

Übersichtstabelle - Stromverbrauch der Buselemente

Element	Beschreibung	Verbrauch im Backup-Modus mA
JA-110A	Innensirene	30
JA-110B	Akustischer Glasbruchmelder	5
JA-110F	Wassermelder	5
JA-110 I	Anzeigegerät der Sektion oder des PG-Ausgangs	6
JA-110M	Magnetsensor	5
JA-110N	Relaismodul für PG-Ausgänge	45
JA-110N-DIN	Relaismodul für PG-DIN-Ausgänge	45
JA-110P	PIR Bewegungsmelder	5
JA-110R	Funkmodul	25
JA-110ST	Brandmelder	10
JA-110T	Bus-Isolatormodul	5
JA-111A	Außen-Backup-Sirene	50
JA-111H*)	Modul für den Melderanschluss	5
JA-111 I	Universelles optisches Anzeigegerät	5
JA-111M	Magnetsensor Mini	5
JA-111N	Signalmodul für PG-Ausgänge	25
JA-111SH	Erschütterungs- oder Neigungsmelder	5
JA-112E**)	Zugangsmodul RFID	15
JA-113E**)	Bedientastatur mit RFID-Lesegerät	20

JABLOTRON ALARMS a.s.
Pod Skalkou 4567/33 | 46601 | Jablonec n. Nisou
Czech Republic | www.jablotron.com

JA-114E**	Bedientastatur mit Display und RFID-Lesegerät	50
JA-118M	Modul für 8 Magnetmelder	15
JA-118N*	Signalmodul für 8 PG-Ausgänge	10
JA-120PB	Bewegungsmelder mit Glasbruchsensor	8
JA-120PC	Bewegungsdetektor mit Kamera	5
JA-120PW	Bewegungsmelder mit integriertem Mikrowellensensor	5
JA-122E	RFID-Lesegerät für Außenbereich	15
JA-123E	Bedientastatur mit RFID-Lesegerät für Außenbereich	
JA-192E	Bedienungssegment für die Zugangsmodule	0,5

*) Bei mit Stern gekennzeichneten Elementen muss auch der Stromverbrauch der angeschlossenen Geräte mit eingerechnet werden.

**) Bei mit zwei Sternen gekennzeichneten Elementen muss auch der Stromverbrauch der zusätzlichen Bedienungssegmente JA-192E mit eingerechnet werden.

Nutzung der bestehenden Verkabelung bei Rekonstruktionen.

- Beim Verlegen neuer Leitungen sollten vorzugsweise die CC-01 und CC-02 Kabeln verwendet werden.
- Bei der Installation mit Kabeln vom Typ **3x2x0,5 müssen die Bus-Datenleitungen (A,B) mit einer ausgewählten verdrillten Doppelleitung verbunden werden.** Für die +12V und GND Versorgung können die zugehörigen Leiter der restlichen beiden Doppelleitungen miteinander verbunden werden.
- Bei der Installation mit Kabeln vom Typ **UTP müssen die Bus-Datenleitungen (A,B) mit einer ausgewählten verdrillten Doppelleitung verbunden werden.** Für die +12V und GND Versorgung sollten die zugehörigen Leiter der anderen beiden Doppelleitungen miteinander verbunden werden.