

2.PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany, przebudowy instalacji automatyki i monitorowania węzła para/woda w budynku D w Centrum Onkologii w Bydgoszczy.

3.PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie inwestora,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Obowiązujące przepisy i normy.

4.ZAKRES OPRACOWANIA

- Modernizacja szafy sterowniczej SWC-101 nr19 znajdującej się w „budynku D” Centrum Onkologii,
- Modernizacja szafy sterowniczej SSP-10 nr10 znajdującej się w „budynku kotłowni” Centrum Onkologii,
- Układ pomiaru przepływu pary w budynku D,
- Układ pomiaru przepływu pary w budynku kotłowni,
- Układ pomiaru przepływu pary w pomieszczeniu ITPO1,
- Układ pomiaru odbioru ciepła w budynku D,
- Integracja sieci PLC (B&R) w budynkach D, kotłowni i ITPO1 z systemem BMS
- Modernizacja systemu monitoringu (oprogramowanie iFix) na komputerze PC w sterowni spalarni.

5.OPIS ROZWIĄZANIA

W celu obsługi zmodernizowanego układu przesyłu pary oraz dodatkowego węzła para/woda w budynku D, kotłowni oraz ITPO1 i integracji z systemem BMS TAC Vista planuje się wykonanie modernizacji trzech istniejących szaf sterowniczych wyposażonych w sterowniki B&R oraz moduły I/O serii X20 (4PP420-1043-75 w budynkach D i w kotłowni oraz Power Panel 5PPC2100-BY01-000 w budynku ITPO1).

Szafa sterownicza SWC-101 nr19 znajdująca się w budynku D steruje znajdującymi się w tym miejscu wymiennikami para/woda /i para/glikol oraz obiegami CO. Na elewacji szafy zostaną dodane kontrolki PRACA/AWARIA oraz łączniki trybu sterowania dodatkowych pomp. Przewiduje się dodanie modułów I/O do sterowania dodatkowym wymiennikiem para/woda. Wykonana zostanie zmiana konfiguracji sterownika oraz zostanie dodany podprogram przeznaczony do obsługi dodatkowego wymiennika. Planuje się dodanie ekranów wyświetlanych na panelu operatorskim sterownika przeznaczonych do lokalnej parametryzacji i monitorowania dodatkowego wymiennika. Planuje się przygotowanie konfiguracji modułu komunikacyjnego X20CS1012 w celu odczytu parametrów z liczników ciepła Multical MC603+UF 54 połączonych w sieci M-Bus. W panelu operatorskim zostanie dodany ekran synoptyczny pozwalający na podgląd wartości odczytywane z liczników ciepła. Planuje się przygotowanie konfiguracji modułu komunikacyjnego X20CS1030 w celu odczytu parametrów z liczników pary VorTek M22 połączonych w sieci RS485 znajdujących się w budynku D. Odczyt parametrów z liczników będzie realizowany z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego Modbus RTU. Wykonana zostanie integracja tego sterownika PLC z systemem BMS TAC Vista. Wykorzystany zostanie zaimplementowany w sterowniku protokół komunikacyjny Modbus-TCP (skonfigurowany w trybie Slave). Specyfikacja prac programistycznych związanych z ze sterownikiem w tej szafie podana jest w pkt. 5.1.1.

Szafa sterownicza SSP-10 nr10 znajdująca się w budynku kotłowni steruje znajdującymi się w tym miejscu układami technologicznymi. Przewiduje się dodanie modułów I/O do sterowania dodatkowymi pompami obiegowymi. Wykonana zostanie zmiana konfiguracji sterownika oraz zostanie dodany podprogram przeznaczony do obsługi dodatkowych pomp. Planuje się dodanie ekranów wyświetlanych na panelu operatorskim sterownika przeznaczonych do sterowania i monitorowania dodatkowych pomp. Na elewacji szafy zostaną dodane kontrolki PRACA/AWARIA oraz łączników trybu sterowania tych pomp. Planuje się przygotowanie konfiguracji modułu komunikacyjnego X20CS1030 w celu odczytu parametrów z liczników pary VorTek M22 połączonych w sieci RS485 znajdujących się w budynku kotłowni. Odczyt parametrów z liczników będzie realizowany z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego Modbus RTU. Wykonana zostanie integracja tego sterownika PLC z systemem BMS TAC Vista. Wykorzystany zostanie zaimplementowany w sterowniku protokół komunikacyjny Modbus-TCP (skonfigurowany w trybie Slave). Specyfikacja prac programistycznych związanych z ze sterownikiem w tej szafie podana jest w pkt. 5.1.2.

Szafa sterownicza w szafie SKWP-110–2015-04-23 znajdująca się w budynku ITPO1 steruje znajdującymi się w tym miejscu układami technologicznymi Instalacji Termicznego Przekształcania Odpadów. Planuje się rozbudowę konfiguracji istniejącego modułu komunikacyjnego X20CS1030 w celu odczytu parametrów z liczników pary VorTek M22 połączonych w sieci RS485 znajdujących się w budynku ITPO1. Odczyt parametrów z liczników będzie realizowany z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego Modbus RTU. Wykonana zostanie integracja tego sterownika PLC z systemem BMS TAC Vista. Wykorzystany zostanie zaimplementowany w sterowniku protokół komunikacyjny Modbus-TCP (skonfigurowany w trybie Slave). Specyfikacja prac programistycznych związanych z ze sterownikiem w tej szafie podana jest w pkt. 5.1.3.

5.1 Specyfikacja prac programistycznych związanych z modernizacją układu sterowania automatycznego i monitorowania węzła parowo-wodnego w „budynku D” i w „budynku kotłowni” oraz w „budynku ITPO1”

5.1.1. Istniejący sterownik B&R w budynku D (Panel operatorski Power Panel 4PP420-1043-75)

- Zmiana konfiguracji sterownika (uwzględnienie dodatkowych modułów I/O). Zostanie dodany moduł X20CS1030 do komunikacji RS485, moduł X20CS1012 dla sieci komunikacyjnej M-Bus oraz moduł wejść analogowych X20AI4622.. Do obsługi dodatkowych sygnałów dyskretnych (dot. sterowania dodatkowych pomp i kontroli dodatkowych sygnałów) zostaną wykorzystane wejścia/wyjścia rezerwowe. Skonfigurowane zostaną sygnały podłączone do wejść rezerwowych.
- Dodatkowo podprogramu sterowania wymiennikiem para/woda. Program będzie realizował algorytm sterowania temperaturą wody z wykorzystaniem bloku regulatora PID.
- Dodanie ekranów dla wizualizacji parametrów i sterowania wymiennikiem para/woda. Ekran będą przedstawiały schemat technologiczny wymiennika para/woda, aktualne wartości parametrów technologicznych oraz pozwalały na zmianę nastaw wartości zadanej temperatury i konfiguracji regulatora PID.
- Konfiguracja modułu komunikacji M-Bus do odczytu danych z liczników ciepła oraz dodanie ekranów dla wizualizacji tych parametrów. Na ekranach będą przedstawione aktualne wartości temperatur i liczników ciepła.

- Konfiguracja modułu komunikacji RS485 do odczytu danych z liczników pary oraz dodanie ekranów dla wizualizacji tych parametrów. Do komunikacji z licznikami wykorzystany zostanie protokół Modbus RTU.
- Zmiana konfiguracji serwera OPC dla udostępnienia parametrów nowego wymiennika para/woda dla wizualizacji iFix w sterowni spalarni. W zestawieniu udostępnionych danych dodane zostaną parametry technologiczne z węzła para/woda, liczników pary oraz ciepła.
- Konfiguracja serwera Modbus-TCP(slave) dla udostępnienia parametrów do systemu BMS z wykorzystaniem sieci Ethernet. Udostępniony dla odczytu przez system BMS będą parametry technologiczne węzłów para/woda, para/glikol oraz obiegów CO.
- Aktualizacja wersji oprogramowania Autoamtion Studio do poziomu 4.5

5.1.2. Istniejący sterownik B&R w budynku kotłowni (Power Panel 4PP420-1043-75)

- Zmiana konfiguracji sterownika uwzględniająca dodatkowy moduł X20CS1030 do komunikacji RS485. Do obsługi dodatkowych sygnałów dyskretnych (dot. sterowania dodatkowych pomp i kontroli dodatkowych sygnałów) zostaną wykorzystane wejścia/wyjścia rezerwowe. Skonfigurowane zostaną sygnały podłączone do wejść rezerwowych.
- Dodatkowo podprogramu sterowania dodatkowymi pompami obiegowymi. Program będzie realizował algorytm czasowego przełączania pomp oraz obsługi stanów alarmowych.
- Dodanie ekranów dla wizualizacji stanu i trybu sterowania pomp obiegowych.
- Konfiguracja modułu komunikacji RS485 do odczytu danych z liczników pary oraz dodanie ekranów dla wizualizacji tych parametrów. Do komunikacji z licznikami wykorzystany zostanie protokół Modbus RTU.
- Konfiguracja serwera Modbus-TCP(slave) dla udostępnienia parametrów do systemu BMS z wykorzystaniem sieci Ethernet. Udostępniony dla odczytu przez system BMS będą parametry technologiczne instalacji technologicznej kotłów.
- Aktualizacja wersji oprogramowania Autoamtion Studio do poziomu 4.5
-

5.1.3. Istniejący sterownik B&R w budynku ITPO1 (5PPC2100-BY01-000)

- Konfiguracja modułu komunikacji RS485 do odczytu danych z liczników pary. Do komunikacji z licznikami wykorzystany zostanie protokół Modbus RTU.
- Zmiana konfiguracji serwera OPC dla udostępnienia parametrów dla wizualizacji iFix w sterowni spalarni. W zestawieniu udostępnionych danych dodane zostaną parametry liczników pary.
- Konfiguracja serwera Modbus-TCP(slave) dla udostępnienia parametrów do systemu BMS z wykorzystaniem sieci Ethernet. Udostępniony dla odczytu przez system BMS będą parametry odczytywane z liczników pary.
- Aktualizacja wersji oprogramowania Autoamtion Studio do poziomu 4.5

5.1.4. Prace przy integracji modernizowanego układu AKPiA z systemem BMS

- Przygotowanie podsieci w których pracują sterowniki B&R do współpracy z systemem BMS (weryfikacja i konfiguracja adresów IP)
- Uzgodnienie z administratorami sieci BMS listy zmiennych do udostępnienia ze sterownika PLC w „budynku D” do tej sieci. Konfiguracja serwera Modbus-TCP(slave) dla udostępnienia do systemu BMS
- Uzgodnienie z administratorami sieci BMS listy zmiennych do udostępnienia ze sterownika PLC w „budynku kotłowni” do tej sieci. Konfiguracja serwera Modbus-TCP(slave) dla udostępnienia do systemu BMS.
- Uzgodnienie z administratorami sieci BMS listy zmiennych do udostępnienia ze sterownika PLC w „budynku ITPO1” do tej sieci. Konfiguracja serwera Modbus-TCP(slave) dla udostępnienia do systemu BMS.

5.1.5. Prace przy konfiguracji układu odczytu danych z liczników pary

- Konfiguracja liczników pary. Uruchomienie i ustalenie adresów sieciowych,
- Konfiguracja i oprogramowanie modułu komunikacyjnego RS485 (Modbus-RTU) w sterowniku w budynku D,
- Konfiguracja i oprogramowanie modułu komunikacyjnego RS485 (Modbus-RTU) w sterowniku w budynku kotłowni,

- Konfiguracja i oprogramowanie modułu komunikacyjnego RS485 (Modbus-RTU) w sterowniku w budynku ITPO1,

5.1.6.Prace przy modernizacji układu monitoringu (oprogramowanie iFix w sterowni spalarni)

- Aktualizacja licencji oprogramowania wizualizacyjnego iFX 300-zmiennych.
Wymiana komputera PC z aktualizacją systemu operacyjnego.
- Aktualizacja konfiguracji odczytu danych i ekranów synoptycznych dla układu technologicznego w „budynku D” (dodanie nowych układów).
- Aktualizacja konfiguracji odczytu danych i ekranów synoptycznych dla układu technologicznego w „budynku kotłowni” (dodanie nowych układów i urządzeń).
- Aktualizacja konfiguracji odczytu danych i ekranów synoptycznych dla układu pomiaru pary w „budynku ITPO1” (dodanie nowych układów i urządzeń).
- Aktualizacja systemu archiwizacji danych.

6. DOKUMENTACJA TECHNICZNO_RUCHOWE I KARTY KATALOGOWE

11.1. Panel operatorski / 4PP420.1043-75

Technical data • Power Panel 400 with Automation

4.10 Device 4PP420.1043-75

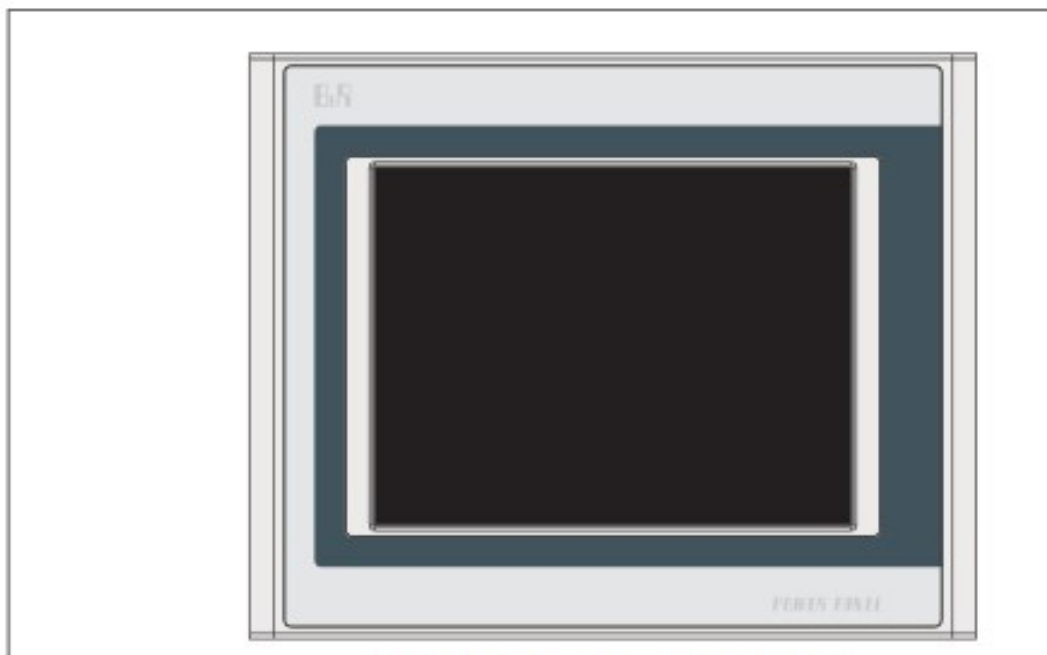
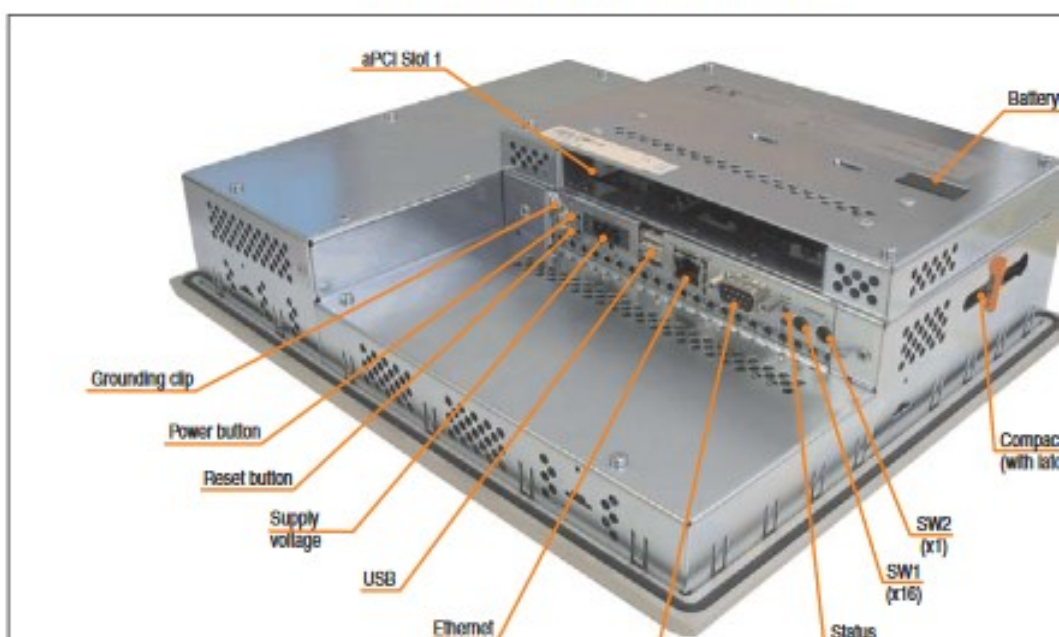


Figure 141: Front view - 4PP420.1043-75



Technical data • Power Panel 400 with Automation Runtime

4.10.1 Technical data

Features	4PP420.1043-75 ≤ F0	4PP420.1043-75 ≥ G0	4PP420.
B&R ID code	0x23BD		
Boot loader / Operating system	Automation Runtime		
Processor	Geode LX800 500 MHz, 32-bit x86		
Type	MMX technology, 3D Now		
Expanded command set	128 kB (64 kB I-Cache / 64 kB D-Cache)		
L1 cache	128 kB		
L2 cache	Yes		
Floating point unit (FPU)	Passive (heat sink)		
Cooling	2 MB (for firmware)		
Method	DDR SDRAM		
Flash	128 MB (64 MB < Rev. D0)		
Memory	Geode LX800		
Type	8 MB shared memory (reserved by main memory)		
Size	512 kB		
Graphics	Yes		
Controller	256 kB		
Memory	(Automation Runtime) in power fail mode		
SRAM	MTCX ¹⁾		
Size	MTCX ¹⁾		
Battery-buffered	10 ms		
Remanent variables for AR	Yes		
(Automation Runtime) in power fail mode	at +25°C typically 30 ppm (2.5 seconds) ²⁾ per day		
Watchdog	Renata 950 mAh		
Controller	Yes, accessible from the outside		
Power failure logic	3 years ³⁾		
Controller	10 minutes		
Buffer time	Intel 82551ER		
Real-time clock (RTC)	10/100 Mbit/s		
Battery-buffered	RJ45 twisted pair (10 Base T / 100 Base T)		
Accuracy	S/STP (category 5)		
Battery	-		
Type			
Removable			
Service life			
Backup capacitor (for changing battery)			
Buffer time			
Ethernet			
Controller			
Transfer rate			
Connection			
Cables			
NE2000-compatible			

Technical data • Power Panel 400 with Automation

Features	4PP420.1043-75 ≤ F0	4PP420.1043-75 ≥ G0	4PP420.1043-75 ≥ G0
Serial interface Type UART Transfer rate Connection	RS232, modem-capable, not electrically isolated 16C550 compatible, 16-byte FIFO Max. 115 kBaud 9-pin DSUB		
USB interface Type Amount Transfer rate Connection Current load	USB 1.1, USB 2.0 ⁴⁾ 2 Low speed (1.5 Mbit/s), full speed (12 Mbit/s), to high speed (480 Mbit/s) Type A Max. 500 mA per connection		
Reset button	Yes, accessible from the outside		
Power button	Yes, accessible from the outside		
LEDs	1x CF (yellow) 1x combined power (red/green) and user (yellow)		
Mode/Node switch	2, 16 digits each		
aPCI slots Holding torque for aPCI module	1 (see B&R System 2005 manual for available aPCI interface modules) Max. 0.7 Nm		
Display Type Diagonal Colors Resolution Contrast Viewing angle (see page 560) Horizontal Vertical Background lighting Type Brightness Half-brightness time ⁵⁾ Screen rotation	Color TFT 10.4 in (264 mm) 262144 colors VGA, 640 x 480 pixels 600:1 Direction R / direction L = 70° Direction U = 45° / direction D = 35° CCFL 450 cd/m² 55000 hours Yes, see chapter 3 "Commissioning", section "Screen rotation", on page 410		Color TFT 10.4 in (264 mm) 262144 colors VGA, 640 x 480 pixels 600:1 Direction R / direction L = 70° Direction U = 45° / direction D = 35° CCFL 450 cd/m² 70000 hours Yes, see chapter 3 "Commissioning", section "Screen rotation", on page 410
Touch screen Touch screen type Technology Controller Degree of transmission	Elo Accu Touch Analog, resistive Elo, serial, 12-bit Up to 80% ±5%	AMT Analog, resistive Elo, serial, 12-bit Up to 80% ±5%	
Filter glass Degree of transmission Coating	-		
Keys/LED Function keys Soft keys Cursor keys Number block	-		

Technical data • Power Panel 400 with Automation Runtime

Electrical characteristics	4PP420.1043-75 ≤ F0	4PP420.1043-75 ≥ G0	4PP420.1043-75 ≥ G0
Power supply			
Rated voltage	18 - 30 VDC		
Rated current	0.71 A		
Starting current	Max. 2.8 A		
Power consumption	Typically 17 W		
Electrical isolation	Yes		
Bleeder resistance	0 Ω		
Mechanical characteristics			
Outer dimensions			
Width	323 mm		
Height	260 mm		
Depth	86 mm		
Front			
Frame	Naturally anodized aluminum ⁶⁾		
Design	Gray ⁶⁾		
Membrane	Polyester		
Dark gray border around display	Similar to Pantone 432CV ⁶⁾		
Light background	Similar to Pantone 427CV ⁶⁾		
Gasket	Flat gasket around display front		
Housing	Metal		
Weight	Approx. 3.9 kg (without aPCI interface modules)		
Environmental characteristics			
Ambient temperature			
Operation	0 to +50°C		
Bearings	-20 to +70°C		
Transport	-20 to +70°C		
Relative humidity	See 4.10.2 "Temperature humidity diagram", on page 223		
Vibration			
Operation (continuous)	2 - 9 Hz: 1.75 mm amplitude / 9 - 200 Hz: 0.5 g		
Operation (occasional)	2 - 9 Hz: 3.5 mm amplitude / 9 - 200 Hz: 1 g		
Bearings	2 - 8 Hz: 7.5 mm amplitude / 8 - 200 Hz: 2 g / 200 - 500 Hz: 4 g		
Transport	2 - 8 Hz: 7.5 mm amplitude / 8 - 200 Hz: 2 g / 200 - 500 Hz: 4 g		
Shock			
Operation	15 g, 11 ms		
Bearings	30 g, 15 ms		
Transport	30 g, 15 ms		
Protection	IP20 back side (only with installed CompactFlash card, inserted aPCI module or with an optional aPCI cover) IP65 / NEMA 250 type 4X, dust and sprayed water protection (front side)		
Altitude ⁷⁾	Max. 3000 m		

Table 84: Technical data - 4PP420.1043-75 (Forts.)

1) Maintenance controller extended.

2) At max. specified ambient temperature: typically 50 ppm (4 seconds) - worst-case 100 ppm (8 seconds).

4.10.2 Temperature humidity diagram

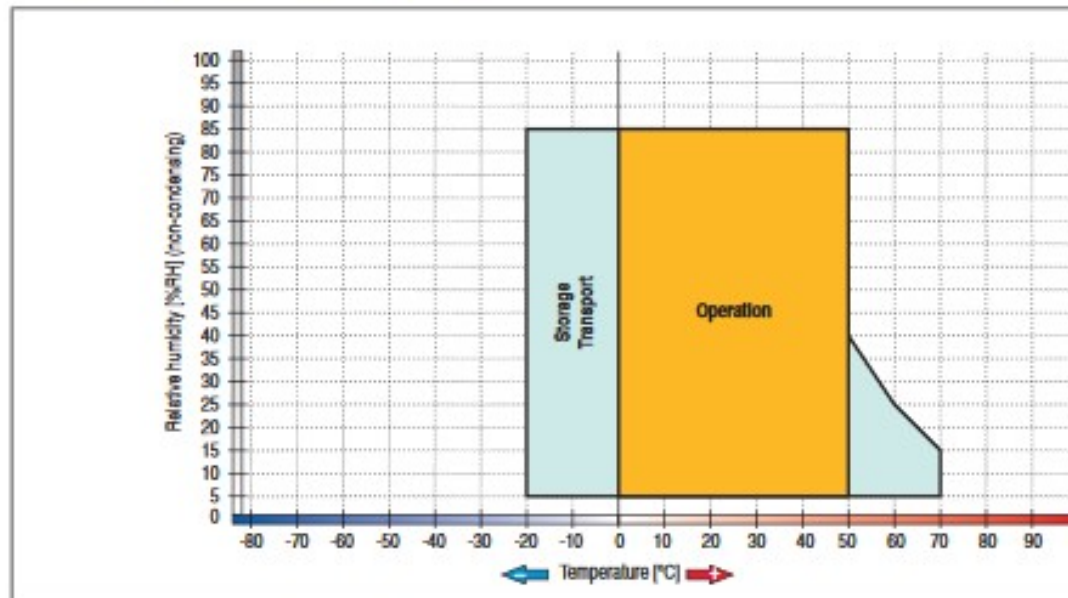
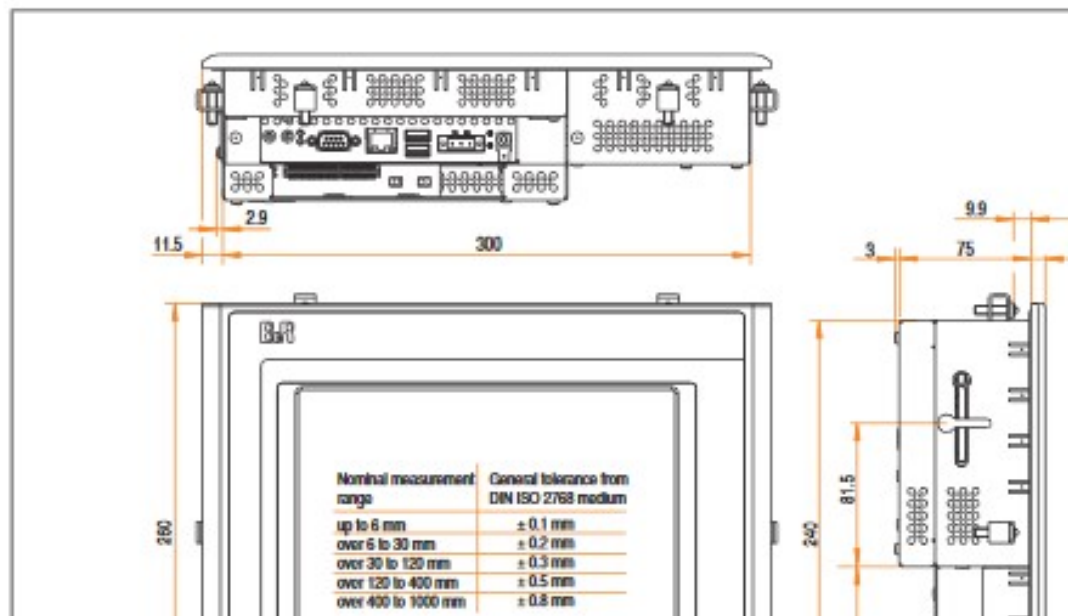


Figure 143: Temperature humidity diagram - 4PP420.1043-75

4.10.3 Dimensions



Technical data • Power Panel 400 with Automation Runtime

4.10.4 Cutout Installation

The cutout hole is to be made according to the following dimensions for cutout inst device must be mounted using the retaining clips included in delivery.

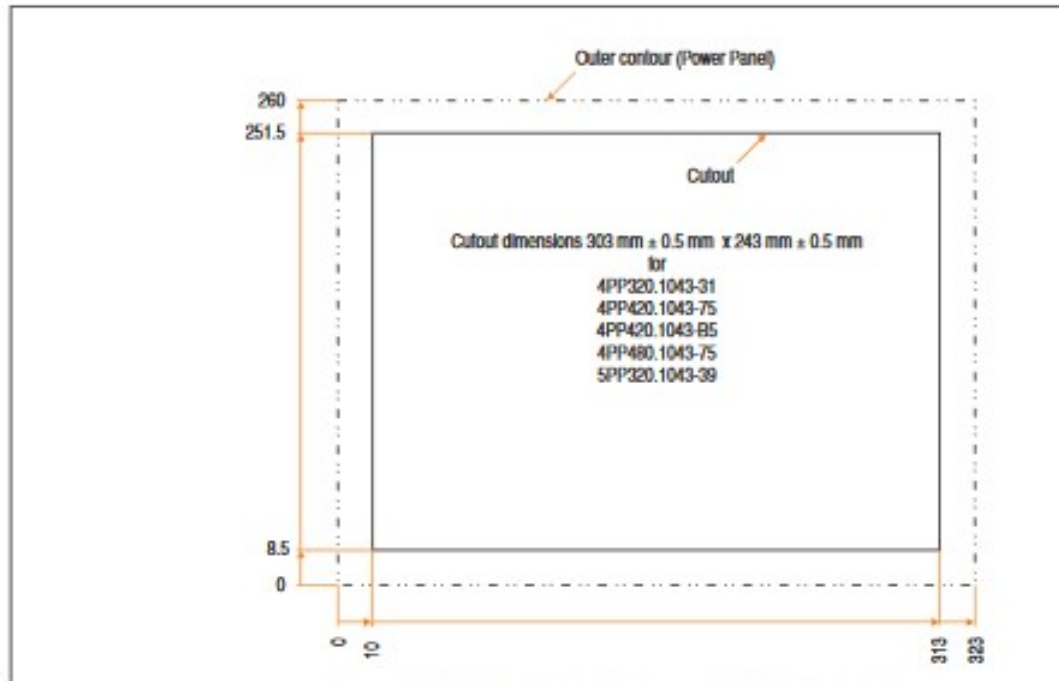


Figure 145: Cutout installation - 4PP420.1043-75

4.10.5 Contents of delivery

The following components are included in the delivery of the Power Panel device:

Amount	Component
1	Power Panel PP420 10.4" VGA, 1 aPCI, touch screen
6	Retaining clips included
1	Lithium battery 3 V / 950 mAh included

Table 85: Contents of delivery - 4PP420.1043-75

X20(c)CS1030

1 General information

In addition to the standard I/O, complex devices often need to be connected. The X20CS modules are intended precisely for cases like this. As normal X20 electronics modules, they can be placed in the remote backplane.

- RS485/RS422 interface for serial, remote connection of complex devices to the X20 system
- Integrated terminating resistor

2 Coated modules

Coated modules are X20 modules with a protective coating for the electronics component. This protects X20c modules from condensation and corrosive gases.

The modules' electronics are fully compatible with the corresponding X20 modules.

For simplification purposes, only images and module IDs of uncoated modules are used in this sheet.

The coating has been certified according to the following standards:

- Condensation: BMW GS 95011-4, 2x 1 cycle
- Corrosive gas: EN 60068-2-60, method 4, exposure 21 days



3 Order data


Model number	Short description	Figure
	X20 electronics module communication	
X20CS1030	X20 interface module, 1 RS422/485 interface, max. 115.2 kbit/s	
X20cCS1030	X20 interface module, coated, 1 RS422/485 interface, max. 115.2 kbit/s	
	Required accessories	
	Bus modules	
X20BM11	X20 bus module, 24 VDC keyed, internal I/O supply continuous	
X20BM15	X20 bus module, with node number switch, 24 VDC keyed, internal I/O supply continuous	
X20cBM11	X20 bus module, coated, 24 VDC keyed, internal I/O supply continuous	
	Terminal blocks	
X20TB06	X20 terminal block, 6-pin, 24 VDC keyed	
X20TB12	X20 terminal block, 12-pin, 24 VDC keyed	

Table 1: X20CS1030, X20cCS1030 - Order data

4 Technical data

Model number	X20C 81030		X20oC 81030
Short description			
Communication module	1x R8485/R8422		
General information			
B&R ID code	0x1FD0		0xE500
Status indicators	Data transfer, terminating resistor, operating status, module status		
Diagnostics			
Module run/error	Yes, using status LED and software		
Data transfer	Yes, using status LED		
Terminating resistor	Yes, using status LED		
Power consumption			
Bus	0.01 W		
Internal I/O	1.44 W		
Additional power dissipation caused by actuators (resistive) [W]	-		
Certifications			
CE	Yes		
KO	Yes		-
EAC	Yes		
UL	cULus E115267 Industrial control equipment		
HazLoc	cCSAus 244665 Process control equipment for hazardous locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5		
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (see X20 user's manual) FTZÜ 09 ATEX 0083X		
DNV GL	Temperature: B (0 - 55°C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: B (4 g) EMC: B (bridge and open deck)		
LR	ENV1		-
Interfaces			
Interface IF1			
Signal	R8485/R8422		
Variant	Connection made using 12-pin X20TB12 terminal block		
Max. distance	1200 m		
Transfer rate	Max. 115.2 kbit/s		
FIFO	1 kB		
Terminating resistor	Integrated in the module		
Controller	UART type 16C550 compatible		
Electrical properties			
Electrical isolation	R8485/R8422 (IF1) isolated from bus and I/O power supply		
Operating conditions			
Mounting orientation			
Horizontal	Yes		
Vertical	Yes		
Installation elevation above sea level			
0 to 2000 m	No limitations		
>2000 m	Reduction of ambient temperature by 0.5°C per 100 m		
Degree of protection per EN 60529	IP20		
Ambient conditions			
Temperature			
Operation			
Horizontal mounting orientation	-25 to 60°C		
Vertical mounting orientation	-25 to 50°C		
Derating	See section "Derating"		
Storage	-40 to 85°C		
Transport	-40 to 85°C		
Relative humidity			
Operation	5 to 95%, non-condensing		Up to 100%, condensing

5 LED status indicators

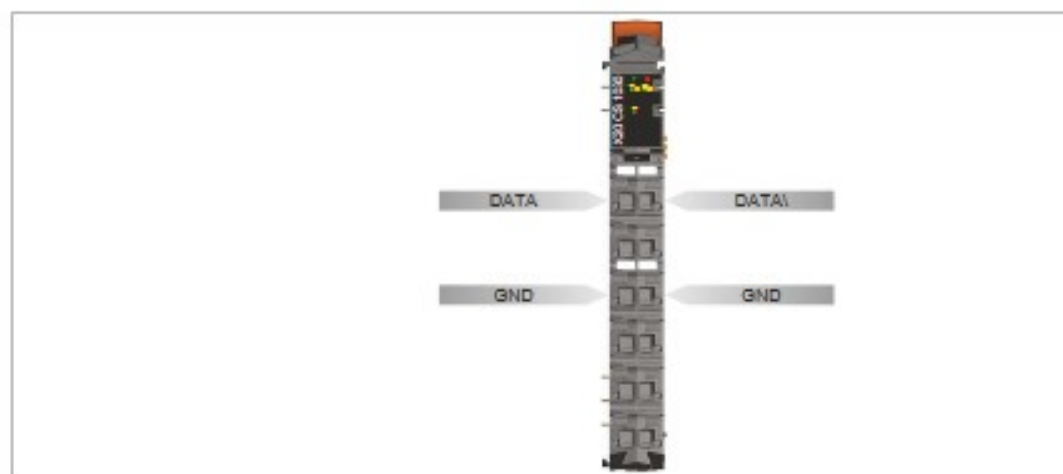
For a description of the various operating modes, see section "Additional information - Diagnosis" in the X20 system user's manual.

Figure	LED	Color	Status	Description
	r	Green	Off	No power to module
			Single flash	RESET mode
			Double flash	BOOT mode (during firmware update) ¹⁾
			Blinking	PREOPERATIONAL mode
			On	RUN mode
	e	Red	Off	No power to module or everything OK
			Single flash	An I/O error has occurred, see "Error message status bit"
	e + r	Red on / Green single flash	On	Error or reset status
				Invalid firmware
	Tx	Yellow	On	The module transmits data via the RS485/RS422 interface
	Rx	Yellow	On	The module receives data via the RS485/RS422 interface
	T	Yellow	On	Terminating resistor integrated in the module switched on

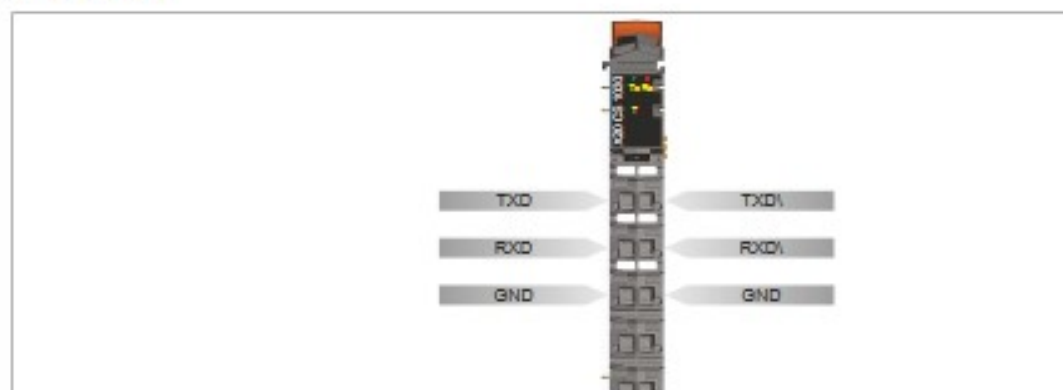
1) Depending on the configuration, a firmware update can take up to several minutes.

6 Pinout

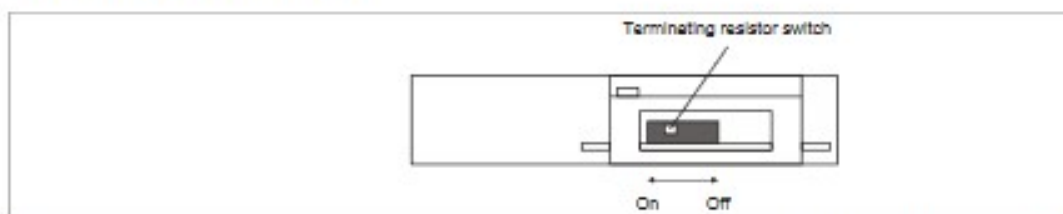
RS485 mode



RS422 mode



7 Terminating resistor



A terminating resistor is integrated in the communication module. It can be turned on and off with the bottom of the housing. An active terminating resistor is indicated by the "T" LED.

8 Derating

There is no derating when operated below 55°C.

During operation over 55°C, the power dissipation of the modules to the left and right of this module must not exceed 1.15 W!

For an example of calculating the power dissipation of I/O modules, see section "Mechanical and Installation - Power dissipation of I/O modules" in the X20 user's manual.

X20 module Power loss > 1.15 W	Neighboring X20 module Power loss ≤ 1.15 W	This module	Neighboring X20 module Power loss ≤ 1.15 W	X20 module Power loss > 1.15 W
-----------------------------------	---	-------------	---	-----------------------------------

11.3. Moduł komunikacji sieci M-Bus – X20CS1012

X20CS1012

1 General information

The M-Bus master is designed as a single-width module and can be connected anywhere in the system. It can therefore be used decentrally for distributed topologies. The M-Bus master supports data rates of 300, 2400 and 9600 bit/s; up to 64 slaves supplied via M-Bus can be connected.

M-Bus (Meter-Bus) is a relatively simple fieldbus for recording consumption data, such as from energy meters. It is based on a reverse polarity protected two-wire line and works according to the master-slave principle.

- Power supply for up to 64 slaves on the M-Bus
- Decentralized use of the communication interface

2 Order data


Model number	Short description	Figure
	X20 electronics module communication	
X20CS1012	X20 interface module, 1 M-Bus master interface, integrated slave supply	
	Required accessories	
	Bus modules	
X20BM11	X20 bus module, 24 VDC keyed, internal I/O supply continuous	
X20BM15	X20 bus module, with node number switch, 24 VDC keyed, internal I/O supply continuous	
	Terminal blocks	
X20TB12	X20 terminal block, 12-pin, 24 VDC keyed	

Table 1: X20CS1012 - Order data

3 Technical data

Model number	X20CS1012
Short description	
Communication module	1 M-Bus master for controlling up to 64 slaves
General information	
B&R ID code	0xCABF
Status indicators	Data transfer, M-Bus supply, operating status, module status
Diagnostics	
Module run/error	Yes, using status LED and software
Data transfer	Yes, using status LED
M-Bus power supply	Yes, using status LED and software
Power consumption	
Bus	0.2 W
Internal I/O	0.35 W + (number of slaves * 0.08 W)
Module power dissipation	0.55 W + (number of slaves * 0.08 W)
Additional power dissipation caused by actuators (resistive) [W]	-
Certifications	
CE	Yes
EAC	Yes
UL	cULus E115267 Industrial control equipment
HazLoc	cCBAus 244665 Process control equipment for hazardous locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (see X20 user's manual) FTZÜ 09 ATEX 0083X
Isolation voltage between M-Bus and X2X Link	500 VDC, 1 min
Interfaces	
Interface	
Type	M-Bus master
Variant	Connection made using 12-pin X20TB12 terminal block
Max. distance	See section "M-Bus"
Transfer rate	300, 2400 or 9600 bits/s
Number of slaves	Max. 64
Internal resistance of master	Max. 6 Ω
Bus voltage mark at 0 mA	I/O supply voltage (+ 11.5 to 13.5 V)
Bus voltage drop with space	12 to 13.5 V
Overload shutdown	250 mA ± 10%
Bit threshold	6 to 9 mA
Collision threshold	24 to 36 mA
Received readjustment time	Max. 10 s ⁻¹
Bus cable	Shielded or unshielded
Electrical properties	
Electrical isolation	M-Bus isolated from bus M-Bus not isolated from I/O power supply
Operating conditions	
Mounting orientation	
Horizontal	Yes
Vertical	Yes
Installation elevation above sea level	
0 to 2000 m	No limitations
>2000 m	Reduction of ambient temperature by 0.5°C per 100 m
Degree of protection per EN 60529	IP20
Ambient conditions	
Temperature	
Operation	
Horizontal mounting orientation	-25 to 60°C
Vertical mounting orientation	-25 to 50°C
Derating	-
Storage	-40 to 85°C

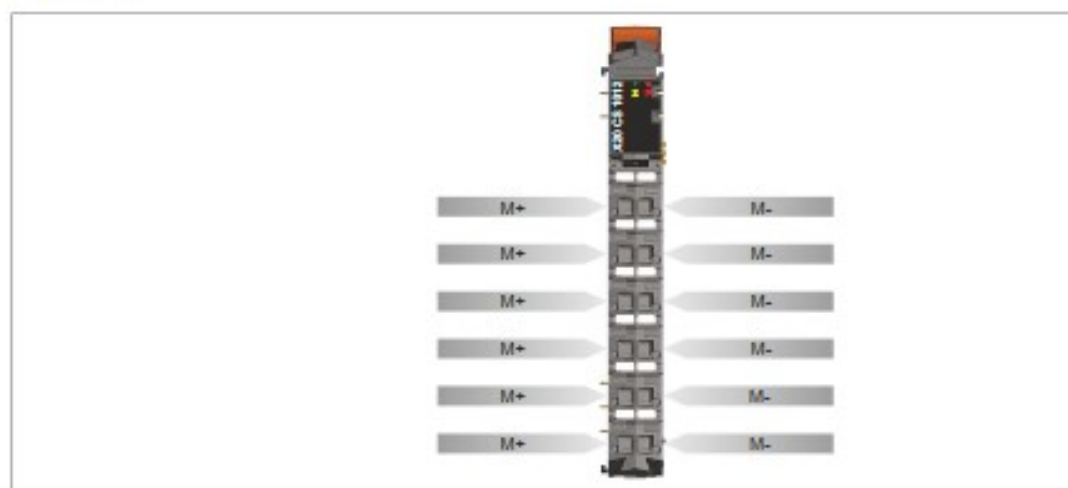
4 LED status indicators

For a description of the various operating modes, see section "Additional information - Diagnosis" in the X20 system user's manual.

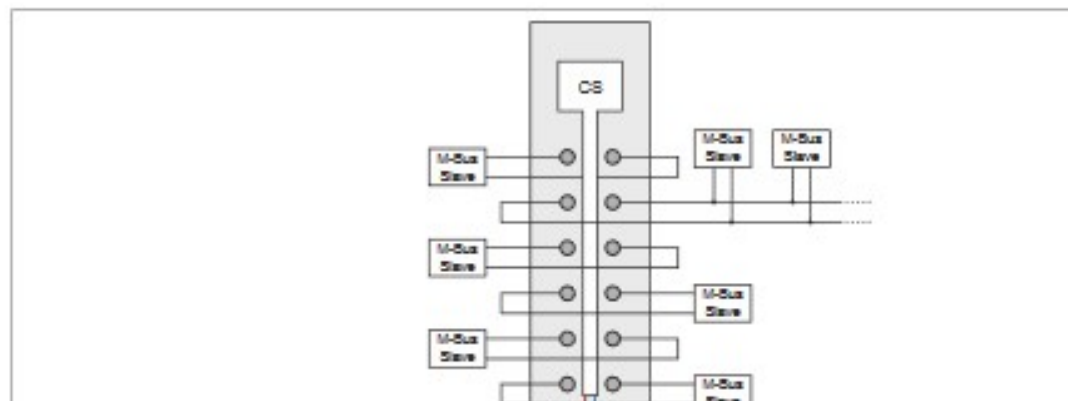
Figure	LED	Color	Status	Description
	r	Green	Off	No power to module
			Single flash	UNLINK mode
			Double flash	Mode BOOT (during firmware update) ¹⁾
			Blinking	PREOPERATIONAL mode
			On	RUN mode
	e	Red	Off	No power to module or everything OK
			On	Error or reset status
	e + r	Red on / Green single flash		Invalid firmware
	s	Yellow	Off	No slaves sending data
			On	At least one slave is sending data via the M-Bus
	p	Red	Off	M-Bus supply ok
			On	Short-circuit or overload on M-Bus

1) Depending on the configuration, a firmware update can take up to several minutes.

5 Pinout



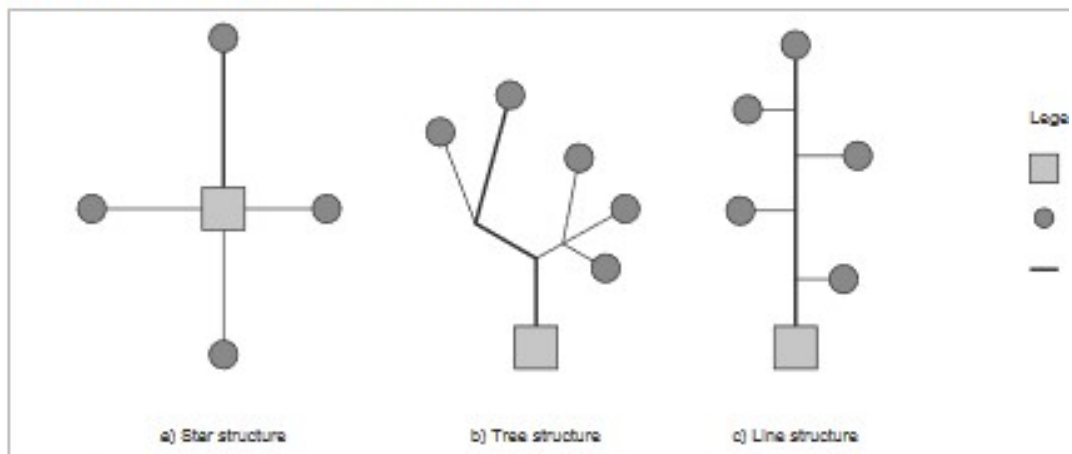
6 Connection example



7 M-Bus

7.1 Bus topology

The bus topology has a significant influence on the maximum load of an M-Bus network. In general preferred over a tree structure and in turn a tree structure is preferred over a line structure. Further the slaves to the bus the same way provides better values than connecting them all at the end after all other parameters have been determined.



7.2 Cable cross section

The cable being used has a specific capacity and resistance, which in turn has an effect on the bus. The resistive influence of the cable means a loss of voltage on the line, which is subsequent for supplying the bus. In order to guarantee sufficient power, the voltage on the slaves must not be 12 V neither when sending from the master to the slave, nor in the opposite direction. The decisive case is the longest branch of the network whose length is referred to as the resistive cable length.

The cable's capacity causes signal distortion during data transfer because the slew rates of the edges are slowed down. For example, replacing a 3 km branch in a network with two 1.5 km branches halves the signal. The total distance of the network is referred to as the capacitive cable length (the sum of all lengths).

Information:

The maximum permissible line resistance (for the longest loop) is 250 Ω .

The maximum permissible line capacitance for the entire bus is 500 nF.

7.3 Transmission current and bit threshold

The bit threshold on the master is typically 7.5 mA. Therefore, a slave transmission current of 15 mA is the least amount of signal distortion while the highest amount occurs at 11 or 20 mA.

7.4 Transfer rate

A lower transfer rate decreases the influence of the signal distortion caused by cable capacity and

Information:

Starting with a total bus length of 4 km, the slaves must be operated at a baud rate of 9600 bps.

X20(c)AI4622

1 General information

The module is equipped with 4 inputs with 13-bit (including sign) digital converter resolution. It is possible to switch between the current and voltage signal using different terminals.

- 4 analog inputs
- Either current or voltage signal possible
- 13-bit digital converter resolution

2 Coated modules

Coated modules are X20 modules with a protective coating for the electronics component. This protects X20c modules from condensation and corrosive gases.

The modules' electronics are fully compatible with the corresponding X20 modules.

For simplification purposes, only images and module IDs of uncoated modules are used in this sheet.

The coating has been certified according to the following standards:

- Condensation: BMW GS 95011-4, 2x 1 cycle
- Corrosive gas: EN 60068-2-60, method 4, exposure 21 days



3 Order data


Model number	Short description	Figure
Analog Inputs		
X20AI4622	X20 analog input module, 4 inputs, ± 10 V or 0 to 20 mA / 4 to 20 mA, 13-bit converter resolution, configurable input filter	
X20cAI4622	X20 analog input module, coated, 4 inputs, ± 10 V or 0 to 20 mA / 4 to 20 mA, 13-bit converter resolution, configurable input filter	
Required accessories		
Bus modules		
X20BM11	X20 bus module, 24 VDC keyed, internal I/O supply continuous	
X20BM15	X20 bus module, with node number switch, 24 VDC keyed, internal I/O supply continuous	
X20cBM11	X20 bus module, coated, 24 VDC keyed, internal I/O supply continuous	
Terminal blocks		
X20TB12	X20 terminal block, 12-pin, 24 VDC keyed	

Table 1: X20AI4622, X20cAI4622 - Order data

4 Technical data

Model number	X20AI4622		X20cAI48
Short description			
I/O module	4 analog inputs ± 10 V or 0 to 20 mA / 4 to 20 mA		
General Information			
BSR ID code	0x1BAA		0xE1EF
Status indicators	I/O function per channel, operating state, module status		
Diagnostics			
Module run/error	Yes, using status LED and software		
Inputs	Yes, using status LED and software		
Channel type	Yes, using software		
Power consumption			
Bus	0.01 W		
Internal I/O	1.1 W ¹⁾		
Additional power dissipation caused by actuators (resistive) [W]	-		
Certifications			
CE	Yes		
KC	Yes		-
EAC	Yes		
UL	cULus E115267 Industrial control equipment		
HazLoc	cCBAus 244665 Process control equipment for hazardous locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5		
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (see X20 user's manual) FTZU 09 ATEX 0083X		
DNV GL	Temperature: B (0 - 55°C) Humidity: B (up to 100%) Vibration: B (4 g) EMC: B (bridge and open deck)		
Analog Inputs			
Input	± 10 V or 0 to 20 mA / 4 to 20 mA, via different terminal connection		
Input type	Differential input		
Digital converter resolution			
Voltage	± 12 -bit		
Current	12-bit		
Conversion time	400 μ s for all inputs		
Output format	INT		
Output format			
Voltage	INT 0x8001 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0008 = 2.441 mV		
Current	INT 0x0000 - 0x7FFF / 1 LSB = 0x0008 = 4.883 μ A		
Input impedance in signal range			
Voltage	20 M Ω		
Current	-		
Load			
Voltage	-		
Current	<400 Ω		
Input protection	Protection against wiring with supply voltage		
Permissible input signal			
Voltage	Max. ± 30 V		
Current	Max. ± 50 mA		
Output of digital value during overload	Configurable		
Conversion procedure	SAR		
Input filter	3rd-order low pass / cutoff frequency 1 kHz		
Max. error at 25°C			
Voltage			
Gain	0.08% ²⁾		
Offset	0.015% ²⁾		
Current			
Gain	0 to 20 mA = 0.08% / 4 to 20 mA = 0.1% ²⁾		

Model number	X20AI4622	X20cAI4622
Common-mode rejection		
DC		70 dB
50 Hz		70 dB
Common-mode range		±12 V
Crosstalk between channels		<-70 dB
Nonlinearity		
Voltage		<0.025% ²⁾
Current		<0.05% ⁴⁾
Isolation voltage between channel and bus		500 V _{eff}
Electrical properties		
Electrical isolation		Channel isolated from bus Channel not isolated from channel
Operating conditions		
Mounting orientation		
Horizontal		Yes
Vertical		Yes
Installation elevation above sea level		
0 to 2000 m		No limitations
>2000 m		Reduction of ambient temperature by 0.5°C per 100 m
Degree of protection per EN 60529		IP20
Ambient conditions		
Temperature		
Operation		
Horizontal mounting orientation		-25 to 60°C
Vertical mounting orientation		-25 to 60°C
Derating		-
Storage		-40 to 85°C
Transport		-40 to 85°C
Relative humidity		
Operation	5 to 95%, non-condensing	Up to 100%, condensing
Storage		5 to 95%, non-condensing
Transport		5 to 95%, non-condensing
Mechanical properties		
Note	Order 1x X20TB12 terminal block separately Order 1x X20BM11 bus module separately	Order 1x X20TB12 terminal block separately Order 1x X20cBM11 bus module separately
Spacing		12.5 ^{+0.2} mm

Table 2: X20AI4622, X20cAI4622 - Technical data

- 1) To reduce power dissipation, B&R recommends bridging unused inputs on the terminals or configuring them as current signals.
- 2) Based on the current measured value.
- 3) Based on the 20 V measurement range.
- 4) Based on the 20 mA measurement range.

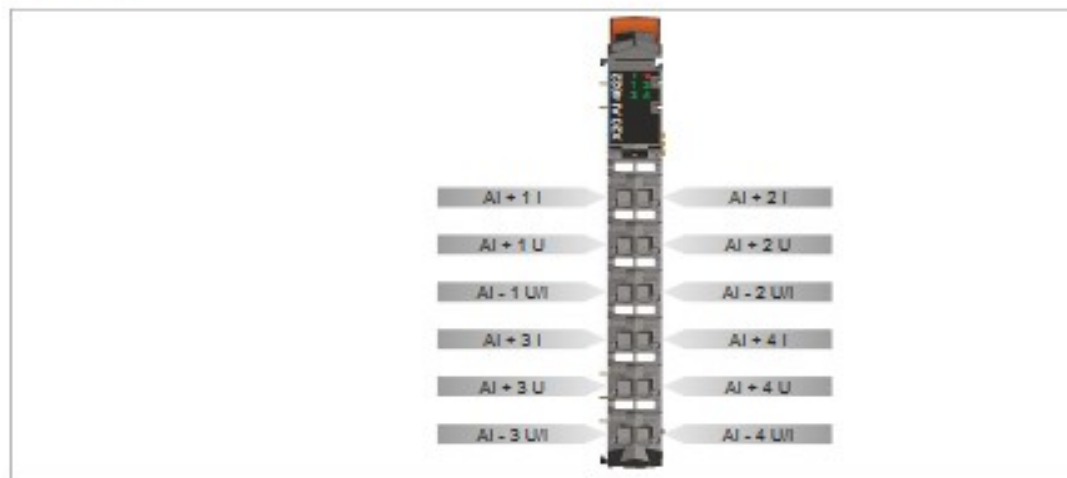
5 LED status indicators

For a description of the various operating modes, see section "Additional information - Diagnosis" in the X20 system user's manual.

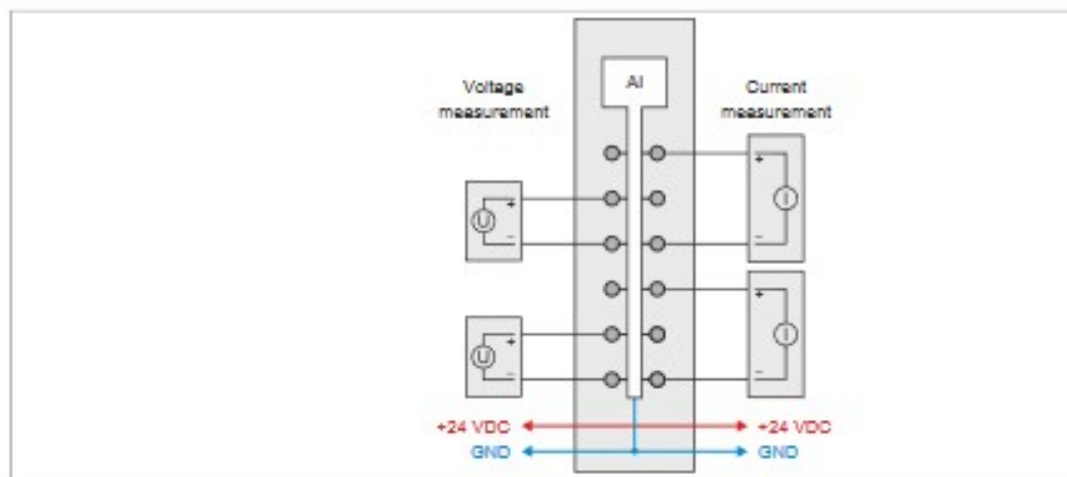
Figure	LED	Color	Status	Description
	r	Green	Off	No power to module
			Single flash	RESET mode
			Blinking	PREOPERATIONAL mode
			On	RUN mode
	e	Red	Off	No power to module or everything OK
			On	Error or reset status
	e + r	Red on / Green single flash		Invalid firmware
	1 - 4	Green	Off	Open line ¹⁾ or sensor is disconnected
			Blinking	Input signal overflow or underflow
			On	Analog/digital converter running, value OK

- 1) Open line detection only possible when measuring voltage.

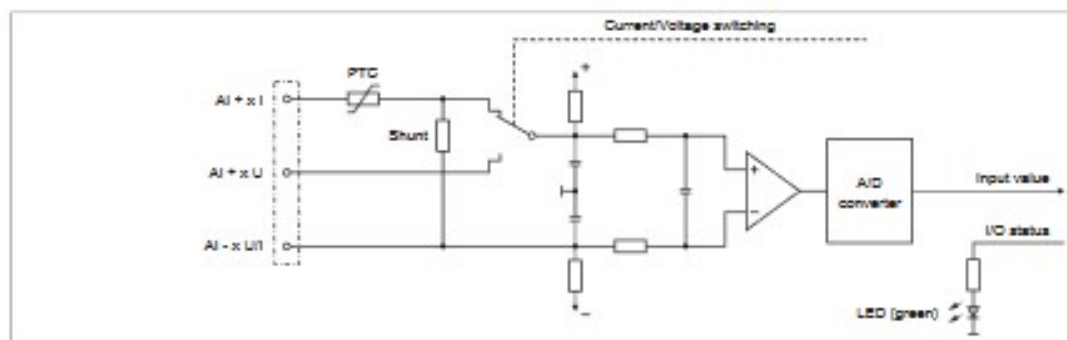
6 Pinout



7 Connection example



8 Input circuit diagram



7.SCHEMATY ELEKTRYCZNE