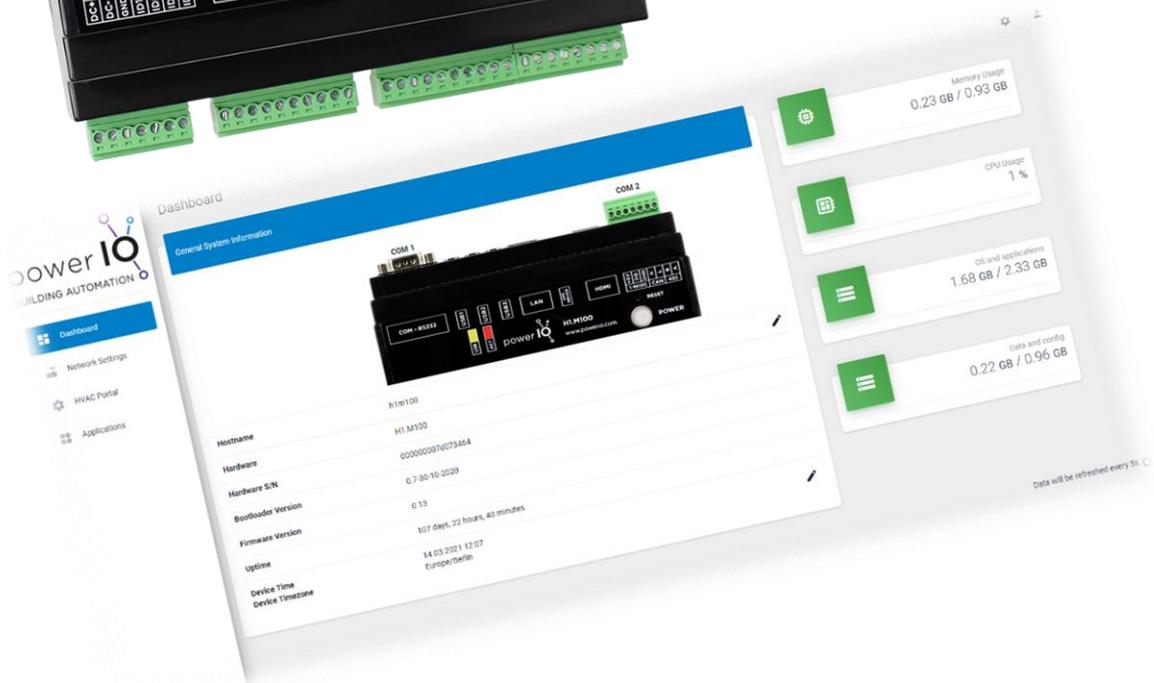
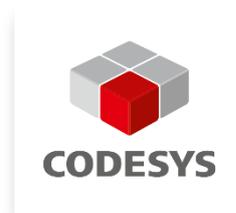


Hardware und Software Manual

H1.M100



HVAC by powerIO

powerIO GmbH

Eberhardstr. 65

D-70173 Stuttgart

Phone: +49 (0) 0711/ 99887200

E-Mail: office@powerio.com

www.hvac-automation.com oder www.powerio.com

Content

1	Funktionalitäten und Einsatzgebiet.....	2
2	Allgemeine Informationen	3
2.1	Hinweis zur Bedienungsanleitung	3
2.2	Sicherheitshinweise.....	3
3	Schnellstart – Erste Schritte	4
4	H1.M100 – CODESYS® PLC mit Schnittstellen und OnBoard I/Os	5
4.1	Hardware Konfiguration.....	5
4.1.1	Montage und Dimensionen.....	5
4.1.2	Technische Spezifikation	6
4.1.3	OnBoard I/Os.....	8
4.1.4	Buttons and LEDs.....	10
4.1.5	UPS (Uninterruptible Power Supply) function.....	10
4.1.6	Realtime Clock (RTC)	11
4.2	Software Konfiguration	11
4.2.1	powerIO Device Manager .exe Programm	11
4.2.2	H1.M100 Applications verwalten	14
4.2.3	CODESYS	15
5	Environmental protection	19

Copyright

Copyright® 2021 powerIO GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung darf diese Anleitung weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert, übertragen, umgeschrieben, in Datenerfassungssystemen gespeichert oder in andere Landes- bzw. Computersprachen übersetzt werden. Dies gilt für jede Form und jedes Mittel, sei es elektronisch, mechanisch, magnetisch, optisch, manuell oder auf andere Art und Weise.

Modbus® ist ein eingetragenes Warenzeichen von Schneider Electric, lizenziert an die Modbus Organization, Inc.

1 Funktionalitäten und Einsatzgebiet

Der H1.M100 ist ein Computer für den Einsatz in Steuerungs- und Automatisierungssystemen. Der H1.M100 wird mit dem Raspberry Pi Computer Module 3 und einem Linux-System betrieben. Einsatzbereit mit dem CODESYS® Entwicklungssystem und den IEC 61131-3 Programmiersprachen.

2 Allgemeine Informationen

2.1 Hinweis zur Bedienungsanleitung

Um alle Vorteile Ihrer neuen Handbedienebene umfassend nutzen zu können, sollten Sie alle Kapitel dieser Bedienungsanleitung lesen. Dies ermöglicht Ihnen die Merkmale der Geräte kennenzulernen und den sicheren Umgang mit dem System zu erlernen.

2.2 Sicherheitshinweise

Bevor Sie Ihr Gerät benutzen, sollten Sie die folgenden Sicherheitshinweise sorgfältig lesen. Dies gilt auch, falls zu einem späteren Zeitpunkt Fragen auftreten sollten.

Bestimmungsgemäße Verwendung:

Die Geräte sind ausschließlich für die in dieser Dokumentation vorgegebenen Bestimmungen und Leistungsmerkmale einzusetzen. Bei nicht bestimmungsgemäßer oder fahrlässiger Benutzung übernimmt der Hersteller keine Haftungs- und Gewährleistungsansprüche.

- Beachten Sie alle am Gerät angebrachten oder in der technischen Dokumentation aufgeführten Hinweise und Warnungen.
- Betreiben Sie das Gerät nur in den dafür vorgesehenen Halterungen oder Einbaurahmen.
- Die Module sollten nicht in unmittelbarer Umgebung von Frequenzumrichtern eingebaut werden.
- Frequenzumrichter sind mit sämtlichen Schutzmaßnahmen zu beschalten, dass die geforderten Vorschriften und Richtlinien eingehalten werden (z.B. Netzfilter etc.).
- Betreiben Sie das Gerät nicht in der Nähe von Wasser oder anderen Flüssigkeiten, die zu Beschädigung der elektronischen Bauteile führen können.
- Die Anschlussspannung muss den Angaben in der Dokumentation entsprechen.
- Die auf der Rückseite des Gerätes befindlichen Anschlussklemmen sollten ausschließlich von autorisiertem und unterwiesenem Fachpersonal verdrahtet werden.
- Führen Sie keine Verdrahtungsarbeiten unter Spannung durch. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags, da einige Klemmen 230 V führen können.
- Das Verbinden und Lösen von Steckverbindungen unter Spannung sind zu vermeiden. Die Geräte können dadurch zerstört werden!
- Achten Sie darauf, dass keine Gegenstände, z.B. Schrauben oder anderes Befestigungsmaterial, in das Gerät gelangen
- Vermeiden Sie die Installation an Orten mit extremen Temperaturschwankungen. Die im Datenblatt angegebenen Temperaturbereiche für Lagerung und Betrieb sind einzuhalten, um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.

Sollten dennoch einmal Störungen auftreten, versuchen Sie niemals, Ihr Gerät selbst zu reparieren. Zerlegen Sie Ihr Gerät nicht, da sonst Teile im Inneren des Gerätes freigelegt und bei Berührung beschädigt werden können. Wenden Sie sich bei Problemen grundsätzlich an den Hersteller.

3 Schnellstart – Erste Schritte

Es wurde ein H1.M100 Quickstart Guide entworfen. Dieser liegt bei jeder Steuerung bei oder finden Sie auf unserer Homepage unter Downloads.

4 H1.M100 – CODESYS® PLC mit Schnittstellen und OnBoard I/Os

4.1 Hardware Konfiguration

Die Folgende Abbildung 1 zeigt schematisch die angebrachten Schnittstellen des H1.M100 sowie die feste Comport Nummerierung der Schnittstellen.

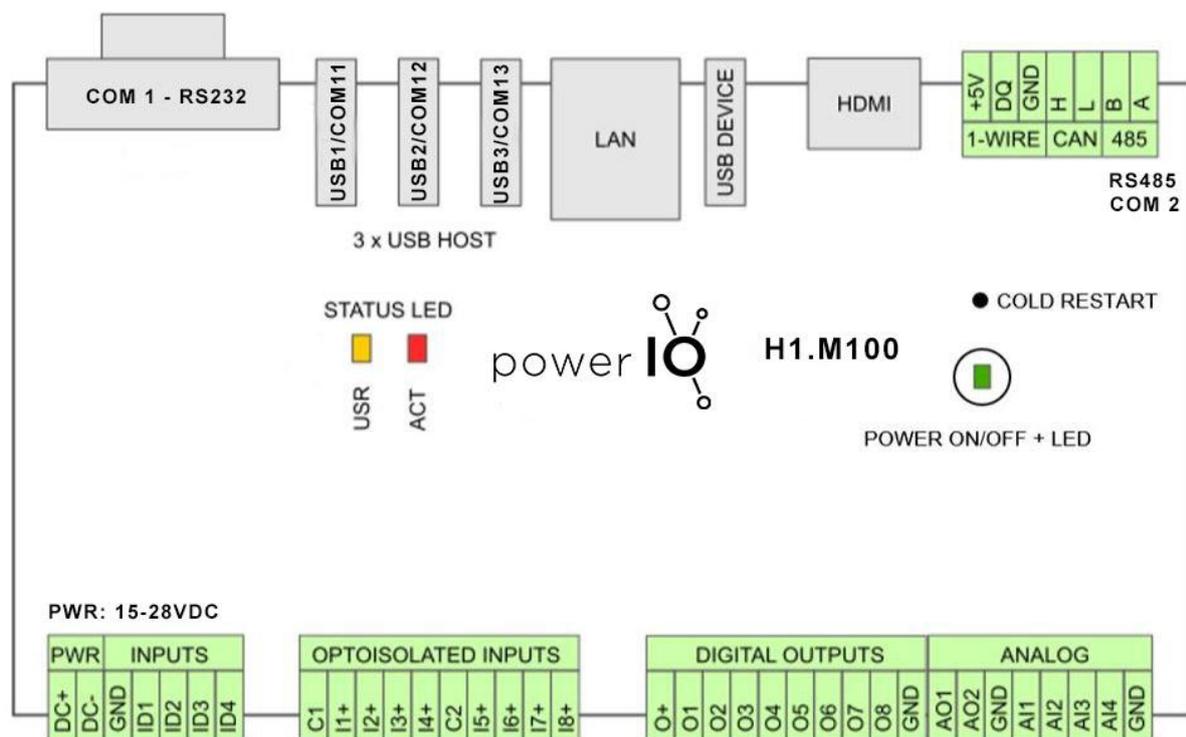


Abbildung 1: Schnittstellenübersicht H1.M100 Hardware

4.1.1 Montage und Dimensionen

Der H1.M100 hat zwei Montage Vorrichtungen. Um optimalen Wärmeabtransport zu gewährleisten sollte genug Freiraum gewählt werden. Außerdem muss sichergestellt werden, dass die Luftzirkulation durch die vorhandenen Lüftungsschlitze auf der Unter- und Oberseite nicht behindert wird. Nur folgende Montagearten verwenden:

DIN Hutschiene 35mm

Der H1.M100 kann einfach auf eine DIN Hutschiene montiert werden. Bitte Montagerichtung in Abbildung 2 zwei beachten. Es kann bei der Montage und Demontage hilfreich sein, mit einem Schraubendreher die Spannklemme in der Mitte des Geräts etwas zu öffnen.

Wandmontage

An der linken oberen und der rechten unteren Ecke des H1.M100 befinden sich auf der Rückseite zwei Klammern, die nach außen geschoben werden können. Mit diesen Klammern lässt sich der H1.M100 direkt an eine Wand montieren. Zur Montage müssen Klemmen abgezogen werden.

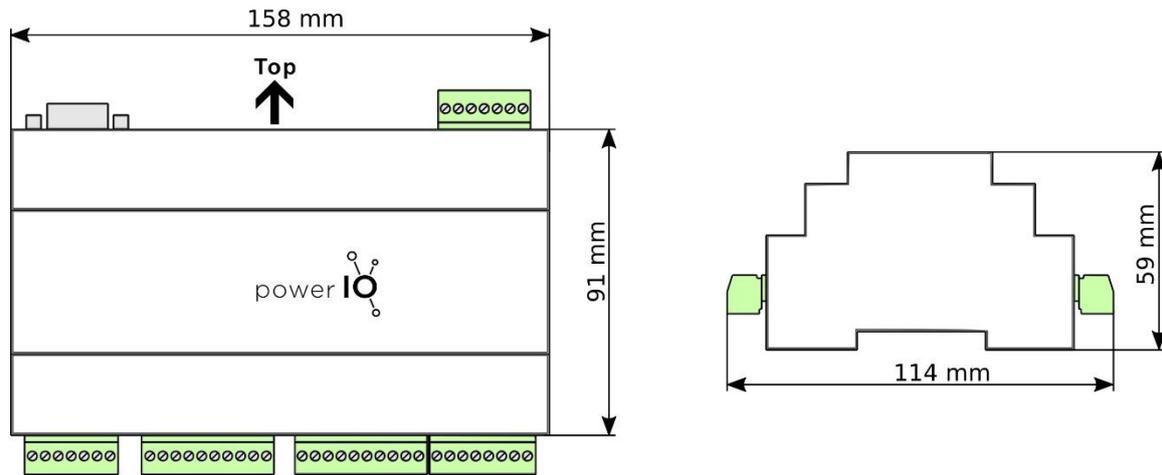


Abbildung 2: Montagerichtung und Dimensionen H1.M100

4.1.2 Technische Spezifikation

CPU & memory		
SoC	BCM2837, ARM Cortex A53 core, 1.2GHz	
RAM memory	1 Gbyte	
Flash memory	4Gbyte eMMC	
Power supply		
Supply voltage	15 ... 28V DC	
Power consumption	Conditions	Supply current @ 24V
	CPU 100% load, Ethernet 100Mbit active	210 mA
	CPU 1% load, Ethernet no active	75 mA
	CPU 1% load, +3V3 peripherals switched off	40 mA
Interfaces		
Ethernet	1 x Ethernet 10/100-Mbit, Auto MDI-MDIX, RJ-45	
CAN	1 x CAN, MCP2515, terminal blocks	
1-WIRE	1 x 1-WIRE, DS2482S-100+, terminal blocks	
RS-232	1 x RS-232 (RXD, TXD, RTS, CTS), DB9 male	
RS-485	1 x RS-485, terminal blocks	
USB	3 x USB host 2.0 Type-A, 1 x Mini USB 2.0 Type B	
Inputs & Outputs		
Digital opto-isolated inputs	Channels	8
	Low-level input voltage	0 ... +5 V DC
	High-level input voltage	+10 ... +28V DC
	Isolation voltage	5 kV _{RMS}
	Input resistance	>=10kΩ
Dry contact inputs	Channels	4
Open drain outputs	Channels	8
	Maximum current	500 mA
	Maximum voltage	28 V DC
	Channels	4

Analog inputs	Voltage Range	0 ... +10V
	Max input voltage	+10.0V
	Resolution	10-bit
	Input resistance	30 kOhm
Analog outputs	Channels	2
	Voltage Range	0 ... +10V
	Max output current	20 mA
	Resolution	10-bit
5V output DC	Total maximum current	1 A
	Note: Total maximum current is the current of +5V DC connector output and all USB +5V outputs	
Terminal blocks	Wire range	0.5 - 1.5 mm ² , 28 -16 AWG
	Torque	0.2 Nm
	Strip length	7 mm
Standards		
EU standard	EN 61326-1:2013	
Environment		
EMC	EN 55011 group 1 class A, EN 55011 group 1 class B	
Operating Temperature	0 °C ~ 50 °C	
Operating Relative Humidity	5 ~ 95%, non-condensing	
Storage Temperature	-25 °C ~ 80 °C	
Protection Rating	IP20	
Miscellaneous		
Watchdog	Two watchdogs: WDT 1: SoC BCM2835 built-in WDT 2: connected to GPIO	
Dimension	158 x 114 x 59 mm (including connectors)	
Enclosure	Mount	Din-rail, wall mount
	Material	ABS UL-94-HB
Weight	295g	
Connector	Maximum cable length	
Power supply	3 m	
USB	3 m	
HDMI	3 m	
1-wire	3 m	
Analog inputs/outputs	3 m	
Digital inputs/outputs	3 m	
RS-232	3 m	
Ethernet 10/100Mbit	30 m	
CAN	1000 m *	
RS-485	1200 m *	

4.1.3 OnBoard I/Os

4.1.3.1 Spannungsversorgung und potentialfreie Eingänge

Abbildung 3 zeigt die Anschlussklemme für die Spannungsversorgung sowie den vier potenzialfreien Eingangskontakten.

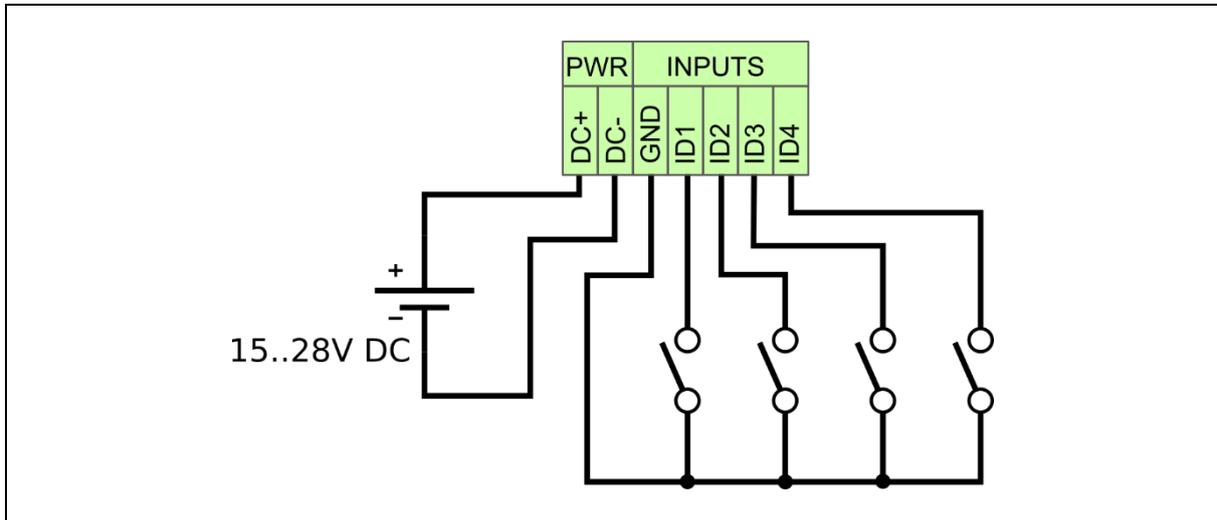


Abbildung 3: Schaltplan Spannungsversorgung und potenzialfreie Eingänge

Empfohlene Spannungsversorgung: 24V 1,25 A. An der Schnittstelle 'RS485' können die Module direkt angeschlossen werden. An den Schnittstellen 'USB1', 'USB2' und 'USB3' sind Konverter (USB <-> RS485, z.B. FTDI Chip USB RS485 Schnittstellenkonverterkabel) erforderlich. Diese können unter <https://shop.powerio.com/shop> bezogen werden.

4.1.3.2 Digitale optoisolierte Eingänge

Abbildung 4 zeigt die Anschlussklemme der 8 optoisolierten Eingänge.

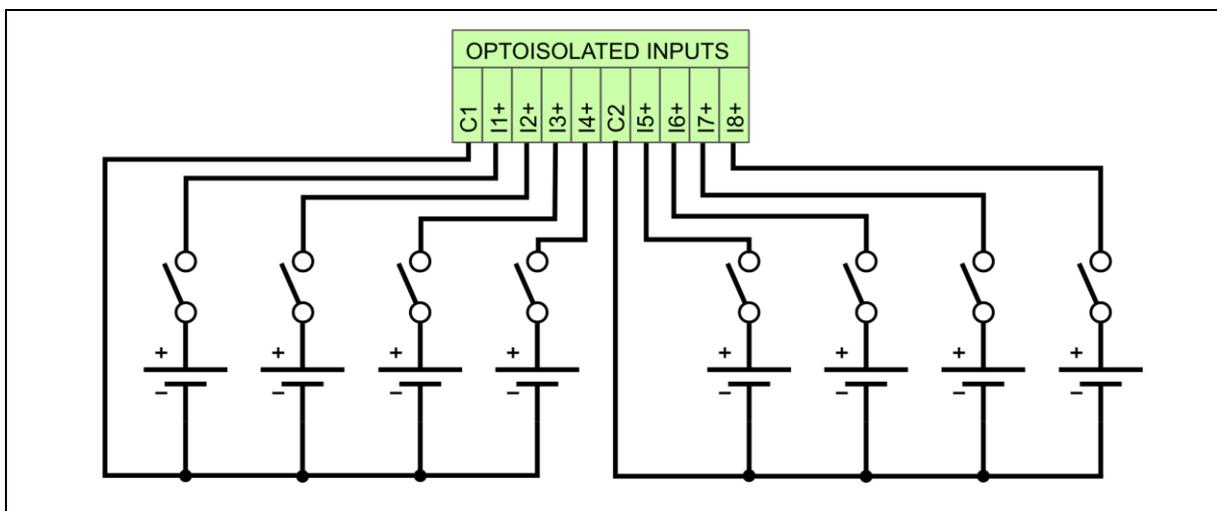


Abbildung 4: Schaltplan optoisolierte Eingangskontakte

4.1.3.3 Open-Drain Ausgänge

Recommended connection of LED (a) and relays (b,c) to open drain outputs is shown on Abbildung 5: Schaltplan digital Ein- und Ausgänge (a) LED (b,c) Relais. O+ is terminal to connect + potential when switching inductive load. The internal diodes protect the output transistors from transient voltage peaks (b). In case of long cables to relay, connection with external diode (c) is recommended.

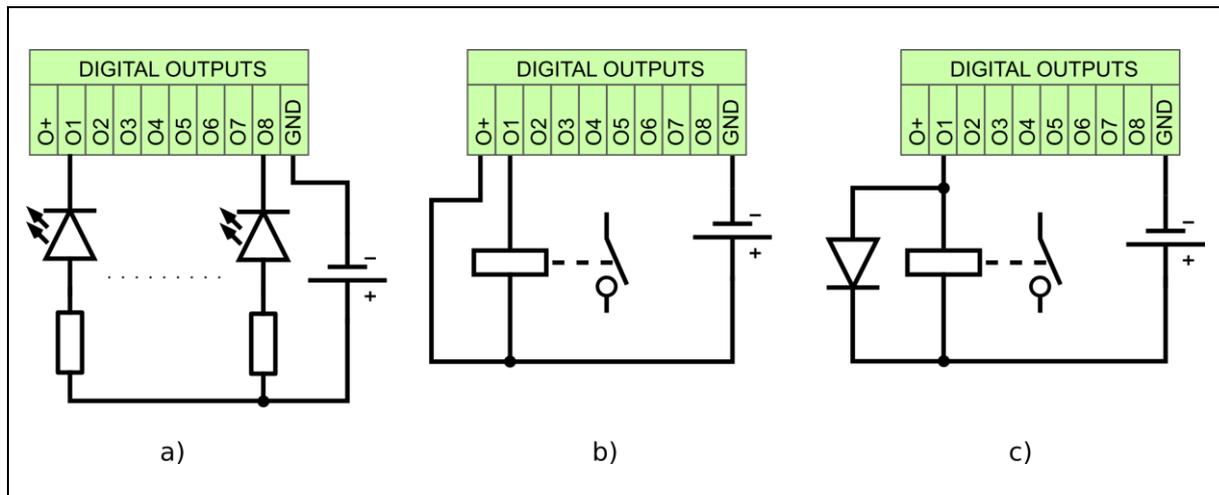


Abbildung 5: Schaltplan digital Ein- und Ausgänge (a) LED (b,c) Relais

4.1.3.4 Analog Ein- und Ausgänge

Abbildung 6 zeigt die Klemme für die analogen Ein- und Ausgänge.

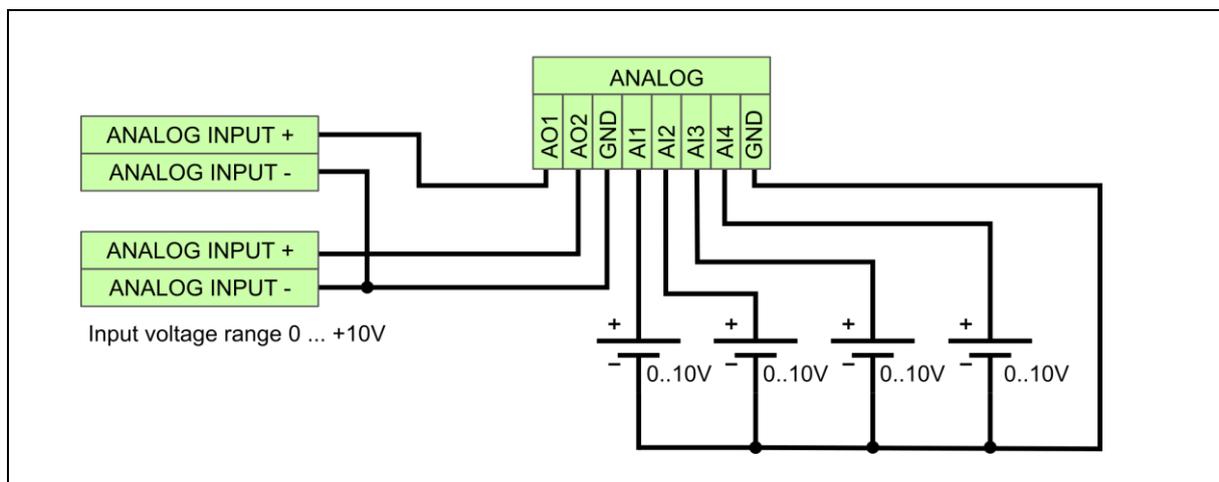
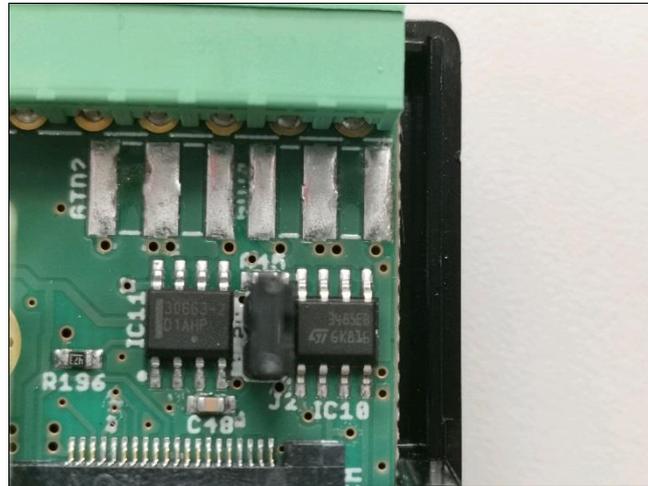


Abbildung 6: Schaltplan Analog Ein- und Ausgänge

4.1.3.5 Schnittstelle RS485 (COM2)

Die Schnittstelle RS485 kann mittels des Jumpers J2 aktiv terminiert werden. Der Jumper befindet sich unmittelbar unterhalb der Steckverbindung der RS485-Schnittstelle. Die Terminierung ist aktiv, falls der Jumper gesteckt ist.



4.1.4 Buttons and LEDs

4.1.4.1 Buttons

H1.M100 has two Buttons. One big power button with LED and a little reset button next to the power button which you can only press by a small item (for example a pen).

Power button

If you need to shut down the system press the POWER button for a minimum 2 seconds. If the system has been closed in this way, to run the system you need to press the POWER button for a minimum time of two seconds.

Reset button

When you press the reset button shortly the System will force down immediately and reboot.

4.1.5 UPS (Uninterruptible Power Supply) function

H1.M100 has on board supercapacitor-based UPS. UPS protects against brownouts and provide safe system shutdown at the time of power failure.

The UPS maintains the voltage +5V, so all chips powered by 5V, 3V3 and 1V8 are supported by UPS. This means that only analog outputs are not supported by UPS.

In the case of power failure for more than 2 seconds, power supply control circuit sets the REQUEST SHUTDOWN at a low state, and waits until the SHUTDOWN FINISH will be low, then powering off. When the supply voltage returns to the correct value system will automatically boot.

Die Leuchtdiode 'Power' (grün) zeigt den aktuellen Zustand der UPS an:

Power (grün)	UPS	System
250ms aus, 250ms ein	Aufladung aktiv	Aus
permanent ein	Aufladung beendet	Ein
250ms aus, 100ms ein	Erkennung Spannungseinbruch, 2s	Ein
900ms aus, 100ms ein	Herunterfahren aktiv	Ein
permanent aus	---	Aus

4.1.6 Realtime Clock (RTC)

Die H1.M100-Steuerung besitzt zwei Uhren.

- Systemuhr (diese wird von der Applikation verwendet)
- Echtzeituhr (RTC, Real time clock, PCF8563T/F4)

Die Systemuhr wird normalerweise zyklisch durch einen NTP-Zeitserver aktualisiert. Beim Systemneustart erfolgt die Aktualisierung durch die Echtzeituhr, falls die Aktualisierung durch den Zeitserver nicht möglich ist. Die Echtzeituhr wird durch die UPS mit Spannung versorgt, falls die externe Spannungsversorgung ausgefallen ist.

Die Zeitabweichung der Echtzeituhr beträgt ca. 15 Minuten pro Jahr.

Die zeitrelevanten Einstellungen (Datum Uhrzeit, Zeitzone, Optionen für die Synchronisation) können über die grafische Oberfläche zur Konfiguration des H1.M100 gemacht werden.

4.2 Software Konfiguration

4.2.1 powerIO Device Manager .exe Programm

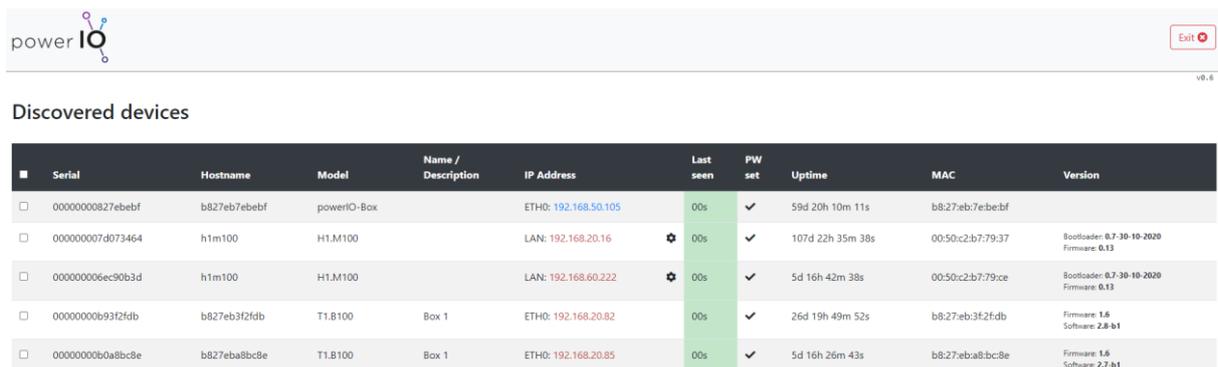
Der „powerIO Device Manager“ ermöglicht es alle powerIO Geräte im Netzwerk zu „scannen“ ohne vorab selbst die richtige ipv4 Adresse zu wissen. Das Tool nutzt das ipv6 Protokoll dafür. Deshalb wird empfohlen neue Steuerungen direkt über das Tool zu scannen.

Der „powerIO Device Manager“ steht zum Download zur Verfügung.

Download: <https://www.powerio.com/download-device-manager>

Die .exe kann unter Windows einfach ausgeführt.

Die Bedienoberfläche wird im Browser geöffnet.



The screenshot shows the powerIO Device Manager interface with a table of discovered devices. The table has columns for Serial, Hostname, Model, Name / Description, IP Address, Last seen, PW set, Uptime, MAC, and Version. There are five devices listed, with the first one being a powerIO-Box and the others being H1.M100 and T1.B100 models.

Serial	Hostname	Model	Name / Description	IP Address	Last seen	PW set	Uptime	MAC	Version
0000000827ebebfb	b827eb7ebebfb	powerIO-Box		ETH0: 192.168.50.105	00s	✓	59d 20h 10m 11s	b827eb7ebebfb	
00000007d073464	h1m100	H1.M100		LAN: 192.168.20.16	00s	✓	107d 22h 35m 38s	00:50:c2:b7:79:37	Bootloader: 0.7-30-10-2020 Firmware: 0.13
00000006ec90b3d	h1m100	H1.M100		LAN: 192.168.60.222	00s	✓	5d 16h 42m 38s	00:50:c2:b7:79:ce	Bootloader: 0.7-30-10-2020 Firmware: 0.13
0000000b93f2fdb	b827eb3f2fdb	T1.B100	Box 1	ETH0: 192.168.20.82	00s	✓	26d 19h 49m 52s	b827eb3f2fdb	Firmware: 1.6 Software: 2.8-b1
0000000b0a8bc8e	b827eba8bc8e	T1.B100	Box 1	ETH0: 192.168.20.85	00s	✓	5d 16h 26m 43s	b827eba8bc8e	Firmware: 1.6 Software: 2.7-b1

Über das Editiersymbol (Zahnrad) kann eine IP Adresse vergeben werden oder bei vorhandener IP Adresse wird diese angezeigt.

4.2.1.1 Standard Benutzer

Die H1.M100 Steuerung wird mit folgenden vorkonfigurierten Benutzern ausgeliefert:

Beschreibung	Benutzername	Passwort
Webuser		powerio

	<p>Sicherheits Hinweis</p> <p>Es wird dringend empfohlen die Standard Kennwörter direkt nach der Einrichtung zu ändern. Hierzu können Sie die Tipps des BSI verwenden: https://bit.ly/1Sypz6T</p>
---	---

4.2.1.2 Web Zugriff

Der Zugriff auf die Weboberfläche erfolgt über einen Browser

Auslieferungszustand: <http://192.168.10.10:8080> (oder DHCP)

Angepasst: <http://<H1.M100-IP-Adresse>:<Port>>

Das Passwort bei Auslieferung ist: **powerio**

Oder muss neu vergeben werden

	<p>Sicherheits Hinweis</p> <p>Es wird dringend empfohlen die Standard Kennwörter direkt nach der Einrichtung zu ändern. Hierzu können Sie die Tipps des BSI verwenden: https://bit.ly/1Sypz6T</p>
---	---

power IO System

LOGIN

[Reset Password](#)

Über die Weboberfläche können alle wichtigen Anpassungen gemacht werden:

The dashboard displays the following system information:

Hostname	h1m100
Hardware	H1.M100
Hardware S/N	00000007d073464
Bootloader Version	0.7-30-10-2020
Firmware Version	0.13
Uptime	107 days, 22 hours, 40 minutes
Device Time	14.03.2021 12:07
Device Timezone	Europe/Berlin

Resource usage summary:

- Memory Usage: 0.23 GB / 0.93 GB
- CPU Usage: 1 %
- OS and applications: 1.68 GB / 2.33 GB
- Data and config: 0.22 GB / 0.96 GB

Data will be refreshed every 5s.

Applikationen:

4.2.2 H1.M100 Applications verwalten

Der H1.M100 ist Modular mithilfe von Containern aufgebaut. Jede „Applikation“ kann getrennt voneinander installiert oder gelöscht werden. Es werden laufend neue Applikationen angeboten.

Diese stehen zum Download unter <https://www.hvac-automation.com/de/iot-gateway-und-sps> bereit.

Die Applikationen können einfach via „Drag and Drop“ auf das Gerät geladen werden und dann installiert werden.

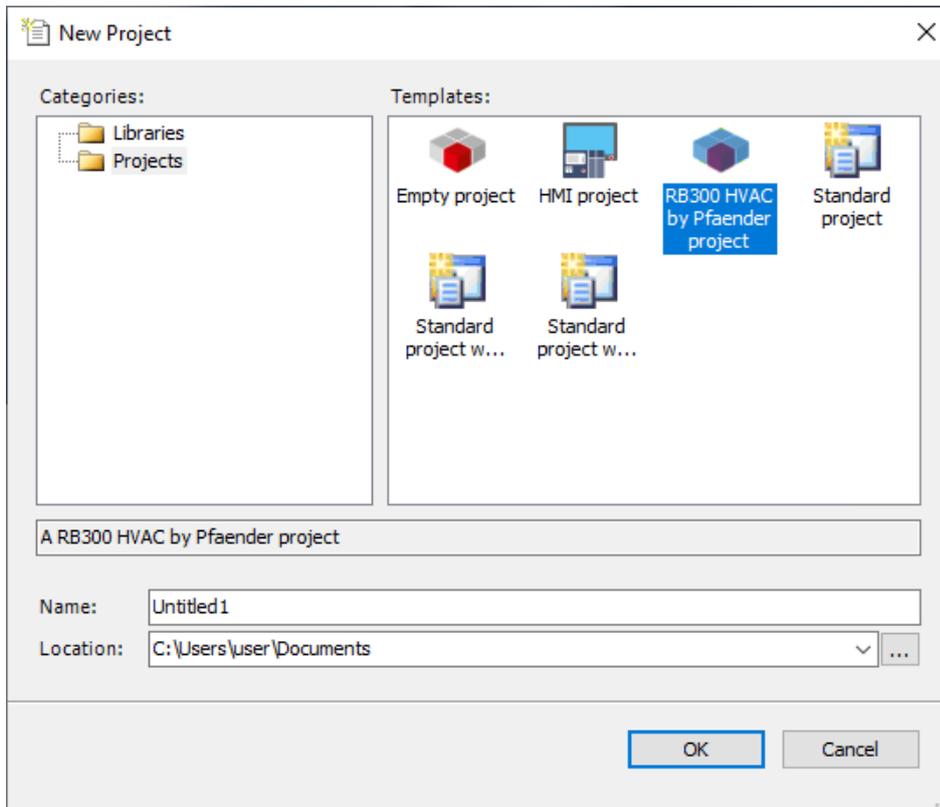
Soll eine neue CODESYS Version installiert werden so muss nur das neue Package hochgeladen werden und installiert werden.

ACHTUNG – alle Daten dieser der zu aktualisierenden Applikation gehen verloren. Das CODESYS Programm muss z.B. neu heruntergeladen werden sowie Persistente Daten vorab gesichert werden.

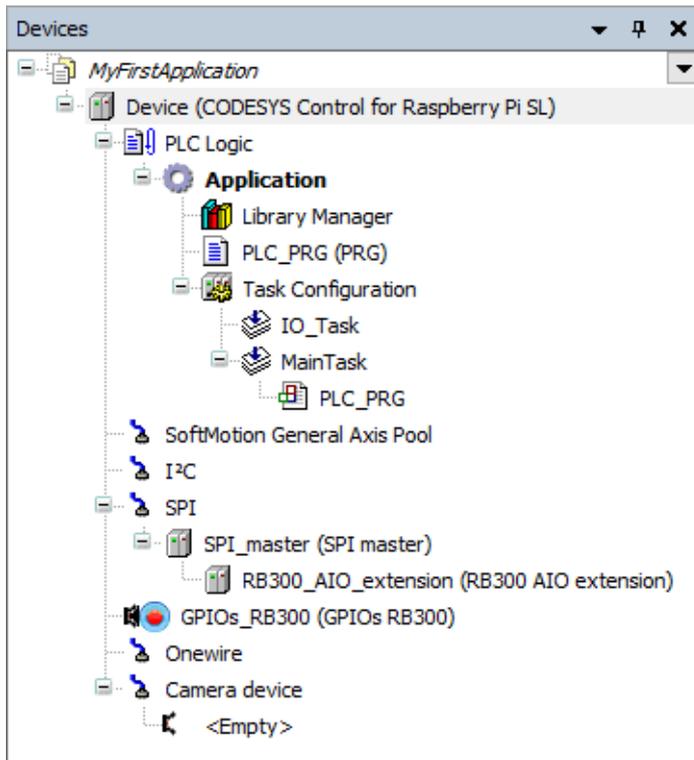
Die Applikationen stehen als .piop Updatefile zur Verfügung.

4.2.3 CODESYS

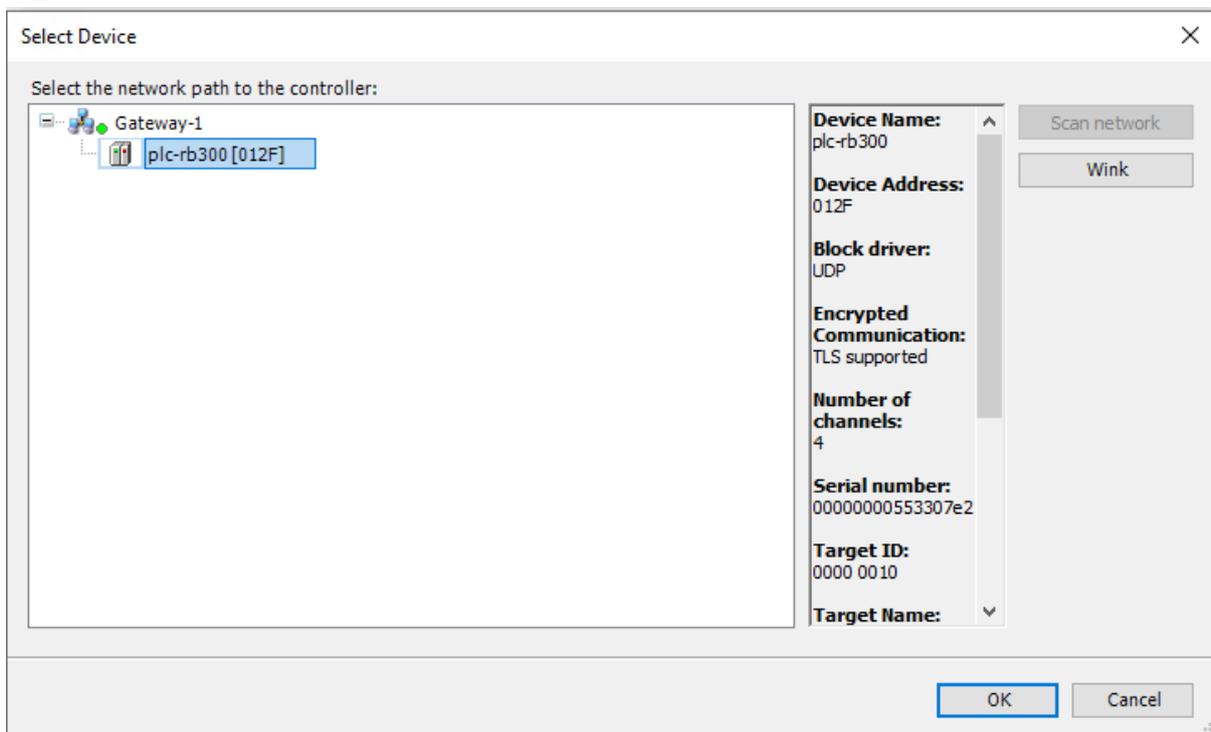
Über das Package <https://store.codesys.com/hvac-io-modules.html> wird ein Startprojekt mit angelegt:



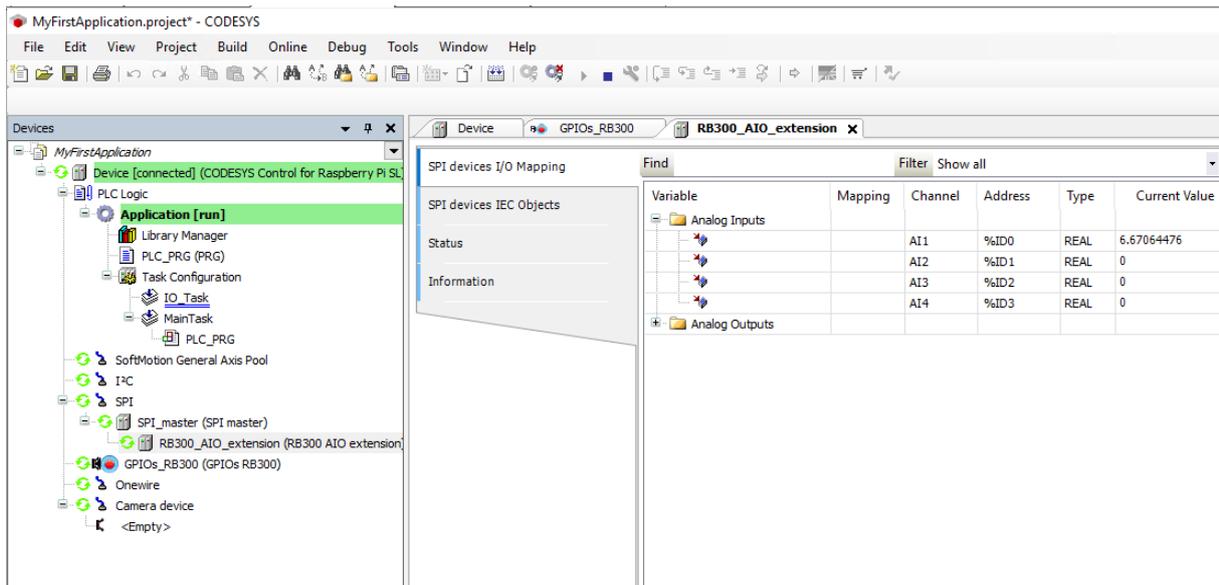
Sobald das Projekt angelegt ist, können Sie sehen, dass alle Schnittstellenanbindungen mit geladen werden und hierzu auch die Bibliotheken im Bibliotheksverwalter zur Verfügung stehen.



Stellen Sie sicher, dass sich die Steuerung im richtigen Netzwerk befindet, um diese über den Geräte Scanner zu finden.



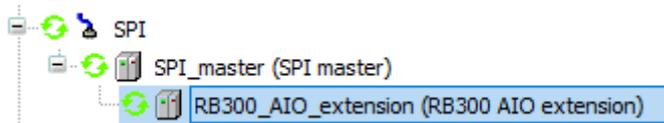
Anschließend können Sie sich mit der Steuerung verbinden und online gehen.



4.2.3.1 Verwendung Analoger Ein- und Ausgänge (Onboard)

Die Verwendung der analogen Ein- und Ausgänge ist nahtlos in CODESYS integriert.

Die Analogen I/Os werden über das Gerät RB_300_AIO_extension zur Verfügung gestellt.



Wenn Sie auf das Gerät klicken, werden die verfügbaren Ein- und Ausgänge angezeigt.

Variable	Mapping	Channel	Address	Type	Current Value	Prepared Value	Unit	Description
Analog Inputs								
		AI1	%ID0	REAL	6.67064476		V	
		AI2	%ID1	REAL	0		V	
		AI3	%ID2	REAL	0		V	
		AI4	%ID3	REAL	0		V	
Analog Outputs								
		AO1	%QD0	REAL	0		V	
		AO2	%QD1	REAL	0		V	

Die Ein- und Ausgänge können Sie direkt in Ihrem Projekt verwenden. In dem Sie einen der zur Verfügung stehenden Ein- oder Ausgänge auf eine Variable mappen, oder eine neue mapping-Variable erstellen.

Hier können Sie zwei neu erstellte mapping-Variablen sehen, welche im Programm verwendet werden können.

Variable	Mapping	Channel	Address	Type	Current Value	Prepared Value	Unit	Description
Analog Inputs								
AI_1		AI1	%ID0	REAL	6.660806		V	
		AI2	%ID1	REAL	0		V	
		AI3	%ID2	REAL	0		V	
		AI4	%ID3	REAL	0		V	
Analog Outputs								
AO_2		AO1	%QD0	REAL	9		V	
		AO2	%QD1	REAL	0		V	

Die gemappten-Variablen können Sie, wie im nachfolgenden Beispiel zu sehen ist, global in Ihrer Applikation verwenden.

Device.Application.PLC_PRG					
Expression	Type	Value	Prepared value	Address	Comment
rAI1_Demo	REAL	6.67064476			
rAO1_Demo	REAL	9			

```

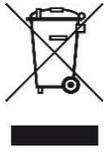
1 rAI1_Demo := AI_1;
2 AO_2 := rAO1_Demo; RETURN

```

Sollten die Analog Inputs nicht über die Projektvorlage hinzugefügt werden sondern selbst sind folgende Einstellungen im SPI Master wichtig:

Parameter	Typ	Wert	Standardwert	Einheit	Beschreibung
SPI port	STRING	/dev/spidev0.1	/dev/spidev0.0		file path of the SPI port
_dMode	DINT	1	0		SPI mode
_dBitsPerWord	DINT	8	0		SPI bits per word
_dMaxSpeed	DINT	2000000	0		SPI max speed setting [Hz]

5 Environmental protection



This marking on the product, accessories or literature indicates that the product and its electronic accessories should not be disposed of with other household waste. To prevent possible harm to the environment please separate these items from other types of waste and recycle them responsibly to promote the sustainable reuse of material resources



For more information, please visit:

www.hvac-automation.com

H1.M100 is not authorized for use in safety-critical applications

Copyright © powerIO GmbH. 2021. All rights reserved

ARM is registered trademark and ARM Limited Linux is a registered trademark of Linus Torvalds

Raspberry Pi is a trademark of the Raspberry Pi Foundation

All other brand names or product names are the property of their respective holders