

# **Installation- und Anwender Handbuch**

## **TRONTEQ I/O Gerät mit Ethernet und USB Schnittstelle**

### **QUBI-RIO110**

© 2014 TRONTEQ Electronic

Alle Rechte bleiben vorbehalten. Die Inhalte dieses Handbuchs sind urheberrechtlich geschützt. Ihre Verwendung ist im Rahmen der Nutzung der TRONTEQ Produkte zulässig. Eine darüber hinausgehende Verwendung, insbesondere Kopieren, Vervielfältigen, Übersetzen bedarf schriftlicher Zustimmung seitens TRONTEQ Electronic.

TRONTEQ Electronic behält sich das Recht vor, den Inhalt dieses Handbuchs zu ändern.  
Im Übrigen verweisen wir auf die im Lizenzvertrag genannten Nutzungsbedingungen.  
Die jeweils neueste Version dieses Handbuches ist online unter [www.tronreq.de](http://www.tronreq.de) verfügbar.

# Inhalt

<b>1. Einleitung</b>	<b>4</b>
1.1. Information zu diesem Handbuch	4
1.2. Symbolerklärung	4
1.3. Haftungsbeschränkung	5
1.4. Entsorgung	5
<b>2. Sicherheit</b>	<b>6</b>
2.1. Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.2. Grundsätzliche Gefahren	6
2.3. Verantwortung des Anwenders	6
<b>3. Gerätebeschreibung</b>	<b>7</b>
3.1. Einsatzbereich	7
3.2. Funktionsweise und Betriebsmodus	7
3.3. Geräteansicht	7
3.3.1. Ethernet (LAN)	8
3.3.2. USB	8
3.3.3. DIP Schalter	8
3.3.4. Power	8
3.3.5. I/O Klemmblock	9
3.4. Integrierte Diagnose	9
3.4.1. Fehlerregister	9
3.4.2. LED Anzeige	10
3.4.3. Webinterface	10
3.4.4. Relais Betriebszähler	11
<b>4. Technische Spezifikation</b>	<b>12</b>
4.1. Elektrisch	12
4.2. Mechanisch	12
4.3. Umgebung	12
4.4. Relais Spezifikation siehe Datenblatt	12
<b>5. Installation und Inbetriebnahme</b>	<b>13</b>
5.1. Erstbetrieb	13
5.2. Konfiguration	13
<b>6. IP Recovery Funktion</b>	<b>14</b>
6.1. Vorbereitung	14
6.2. Durchführung	14
<b>7. Firmware Update</b>	<b>14</b>
7.1. Vorbereitung	14
7.2. Durchführung	14
<b>8. Offene Programmierschnittstelle</b>	<b>15</b>
8.1. Verbindungsaufbau über Ethernet	15
8.2. TQIO Protokoll	15
8.3. Befehl und Daten Kommunikation	16
8.4. Datenübertragung über Ethernet	16
<b>9. RIO110 - Anwender Kurzreferenz</b>	<b>17</b>
<b>10. Weitere Unterstützung</b>	<b>18</b>
10.1. Technischer Support	18
10.2. Kundenspezifische Anpassung	18

## 1. Einleitung

### 1.1. Information zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt die Funktionsweise des TRONTEQ I/O Gerätes QUBI-RIO110. Dieses Handbuch ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit dem Gerät. Das Handbuch ist ein Bestandteil des Gerätes und muss für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Das Personal muss dieses Handbuch vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in diesem Handbuch. Darüber hinaus gelten die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit elektrischer Energie.

Schemas und Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung abweichen.

### 1.2. Symbolerklärung

Die Sicherheitshinweise sind in diesem Handbuch durch Symbole gekennzeichnet. Die Sicherheitshinweise werden zusätzlich durch Signalworte beschrieben, die das Maß der Gefährdung aufzeigen.



**GEFAHR!**

Hinweis auf eine unmittelbar gefährliche Situation durch elektrische Spannung. Nicht Beachtung führt zur schweren oder tödlichen Verletzung.



**ACHTUNG!**

Hinweis auf eine möglicherweise gefährliche Situation durch heiße Oberfläche, die zu geringfügigen oder zu leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



**WARNUNG!**

Hinweis auf eine möglicherweise gefährliche Situation, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



**VORSICHT!**

Hinweis auf eine möglicherweise gefährliche Situation, die zu geringfügigen oder zu leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



Hinweis auf nützliche Tipps und Empfehlungen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb.

### **1.3. Haftungsbeschränkung**

Alle Angaben und Hinweise in diesem Handbuch wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, des Stands der Technik sowie der Erkenntnissen und Erfahrungen aus den Anwendungen im Feld zusammengestellt. In folgenden Fällen übernimmt der Hersteller für Schäden keine Haftung:

- ▶ Nichtbeachtung der Hinweise in diesem Handbuch
- ▶ nicht bestimmungsgemäßen Verwendung
- ▶ Einsatz von nicht qualifiziertem Personal
- ▶ Eigenmächtige, technische Veränderungen oder Umbauten
- ▶ Verwendung anderer Steckverbinder als im Lieferumfang enthalten

Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen sowie die Lieferbedingungen des Herstellers und die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen gesetzlichen Regelungen.

### **1.4. Entsorgung**

Dieses Gerät ist nach der Verwendung entsprechend den aktuellen Entsorgungsvorschriften als Elektronikschrott zu entsorgen.

## 2. Sicherheit



Verwenden Sie das Gerät immer Bestimmungsgemäß.  
Nichtbeachten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

### 2.1. Bestimmungsgemäße Verwendung

QUBI-RIO110 dient zur Schaltung von Stromkreisen. QUBI-RIO110 ist ein elektromagnetisch wirkender, elektronischer Schalter mit einer Fernbetätigung. Die Fernbetätigung erfolgt über die offene Programmierschnittstelle und das zugehörige, definierte, offene Protokoll.

Das Gerät darf ausschließlich innerhalb der technischen Spezifikation von qualifiziertem Personal betrieben werden. Das Gerät darf nur mit Sicherheitskleinspannung betrieben werden. Die Versorgungsspannung darf erst eingeschaltet werden, wenn die Verdrahtung der Spannungsversorgungsanschlüsse und der Kommunikationsschnittstelle abgeschlossen ist. Der zu schaltende Stromkreis darf erst eingeschaltet werden, wenn alle Verdrahtungsarbeiten am Gerät abgeschlossen sind.

QUBI-RIO110 wird in einem robusten Gehäuse ausgeliefert. Das Gehäuse darf zum keinen Zeitpunkt geöffnet werden. Am Gerätegehäuse können heiße Oberflächen auftreten. Das Gerät darf während des Betriebs nicht berührt werden. Das Gerät muss so montiert werden, dass ein Freiraum von mindestens 20cm um die freien Gehäuseseiten eingehalten werden. Das Gerät darf nicht im Freien betrieben werden.

Beschädigte Geräte dürfen nicht betrieben werden. Defekte Geräte oder Geräte mit Fehler dürfen an keine elektrischen Stromkreise angeschlossen werden.

### 2.2. Grundsätzliche Gefahren

Bei vorliegendem Produkt handelt es sich um ein elektronisches Gerät. Das Gerät wird mit Elektrizität betrieben. Durch das Betreiben des Gerätes können grundsätzlich diese Gefahren entstehen:

- ▶ Gefahr durch elektrische Energie: Elektrischer Spannung, gespeicherte Ladung
- ▶ Gefahr durch heiße Oberflächen
- ▶ Gefahr durch Strahlung: Elektromagnetische Strahlung

### 2.3. Verantwortung des Anwenders

Der Anwender muss sicherstellen, dass das Gerät an einem Ort betrieben wird, der aktuellen Standards der Sicherheitstechnik entspricht. Der Betriebsort muss über Schutzeinrichtungen gegen überhöhte Ströme und Kurzschlüsse verfügen.

- ▶ QUBI-RIO110 darf nur an Stromkreise der Überspannungskategorie I angeschlossen werden
- ▶ QUBI-RIO110 darf nur Geräte der Schutzklasse II oder III schalten
- ▶ QUBI-RIO110 darf nur aus einem SELV-Stromkreis versorgt werden

Der Anwender muss sicherstellen, dass nur qualifiziertes Personal am Gerät arbeitet. Dazu gehören Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb dieses Produktes vertraut sind und die über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen, dazu gehören:

- ▶ Ausbildung oder Unterweisung oder Berechtigung, Stromkreise und Geräte oder Systeme gemäß den aktuellen Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und zu betreiben
- ▶ Ausbildung oder Unterweisung gemäß den aktuellen Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstungen

### 3. Gerätebeschreibung

#### 3.1. Einsatzbereich

TRONTEQ I/O Module finden breite Anwendung und werden vor allem im Bereich der Automatisierung eingesetzt. Typische Einsatzbereiche sind dabei allgemeine Datenerfassung, Prüfung und Steuerung von Geräten und Maschinen sowie Gebäudeautomatisierung (Smart Home).

Anschauliche Anwendungen für QUBI-RIO110 sind Remote-Steuerung, Remote-Multiplexing und Testautomatisierung. Typischerweise wird das I/O Gerät im Labor, Entwicklung, Produktion sowie im automatisierten Teststand eingesetzt.

#### 3.2. Funktionsweise und Betriebsmodus

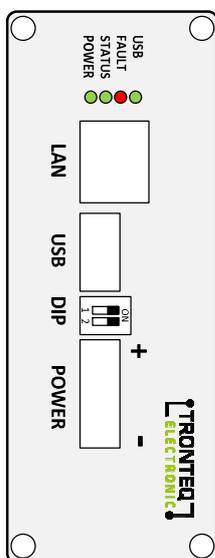
QUBI-RIO110 beinhaltet 24 I/O Kanäle. Alle I/O Kanäle sind als Relais ausgeführt und haben zwei Schalterstellungen. Im nicht betätigten Zustand sind alle Relais nicht leitend.

QUBI-RIO110 unterstützt zwei Betriebsarten: Network und Stand Alone. Die Wahl des Betriebsmodus erfolgt über die DIP Schalter Stellung, siehe Kapitel 3.3.3 DIP Schalter.

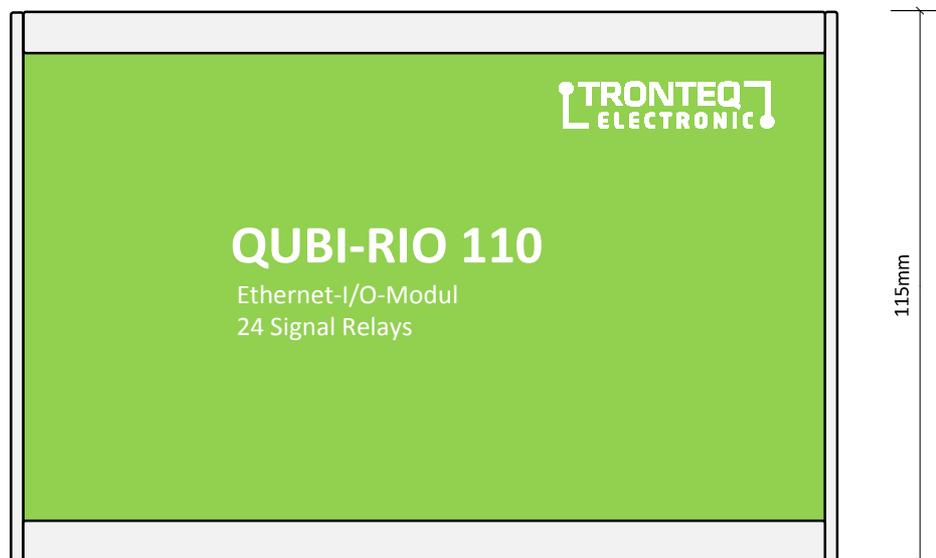
Im Networkmodus erfolgt die Schaltung der Relais stets über ein vom Benutzer erstelltes PC Programm. Dazu muss die Verbindung mit dem PC für die gesamte Betriebsdauer aufrechterhalten sein. Im Networkmodus verhält sich das Gerät als Slave und führt alle Befehlszugriffe des Anwenders aus.

Im Stand Alone Betrieb kann QUBI-RIO110 vordefinierte I/O Zustände in festgelegter zeitlicher Abfolge (Testset) eigenständig abbilden. Die Definition der Testsets erfolgt über eine graphische Oberfläche und wird nach einem Upload in das Gerät dort dauerhaft gespeichert. Die automatische Ausführung der Testsets wird im Network Modus abgeschaltet.

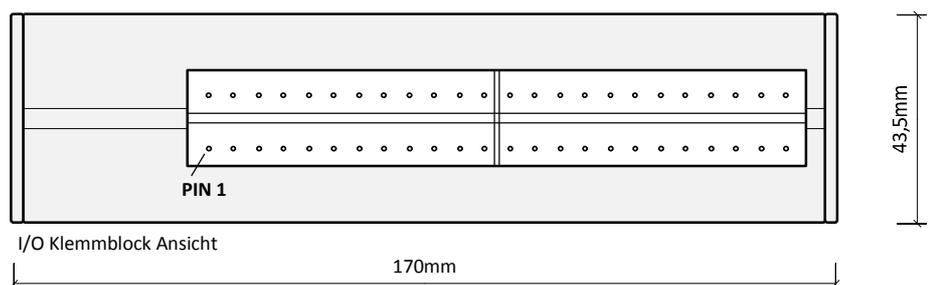
#### 3.3. Geräteansicht



Frontpanel-Ansicht



Draufsicht



I/O Klemmblock Ansicht

### 3.3.1. Ethernet (LAN)

Dieser Anschluss ist ein 10/100-Mbit/s-TP-Port entsprechend der Norm IEEE 802.3 10BASE-T/100BASE-TX. Er bietet die Möglichkeit, das Gerät direkt an PC oder Netzwerk anzuschließen. Der Steckverbinder ist als RJ-45 ausgeführt. Das Gehäuse des Steckverbinders ist galvanisch mit dem Frontpanel verbunden. Die Pinbelegung entspricht MDI-X.

### 3.3.2. USB

Dieser Anschluss ist ein USB2.0 Full-Speed Port. Der Port unterstützt Host und Device Modus. Der Betriebsmodus wird mit dem DIP Schalter eingestellt. Das Gehäuse des Steckverbinders ist galvanisch mit dem Frontpanel verbunden. Im Host Betriebsmodus liegt eine nicht potenzialgetrennte Versorgung von 5V/100mA am Steckverbinder vor. Die Pinbelegung entspricht dem Standard Steckverbinder USB-A.

### 3.3.3. DIP Schalter

	Achten Sie auf die DIP Schalter Stellung vor Einschaltung des Gerätes. Durch DIP Schalter Stellung werden Funktionen deaktiviert.
---	---

Der DIP Schalter besteht aus zwei unabhängigen Miniaturschaltern. Die Markierung „1“ entspricht dem Schalter 1. Die Markierung „2“ entspricht dem Schalter 2.

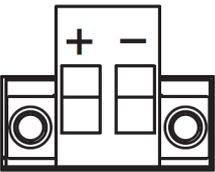
Mittels DIP Schalter wählt der Anwender den Betriebsmodus des Gerätes aus. Für das Übernehmen der Änderung der DIP Schalterstellung ist ein Neustart des Gerätes durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung erforderlich. Die Bedeutung der Schalterstellung ist in der nachstehenden Tabelle beschrieben.

Schalter 1	Schalter 2	Betriebs Modus	Aktivierte Funktion	Deaktivierte Funktion
ON	don't care	USB Host	Firmware Update mit USB Stick IP Recovery Funktion mit USB Stick	USB Kommunikation mit PC
OFF	don't care	USB Device	USB Kommunikation mit PC	Firmware Update mit USB Stick IP Recovery Funktion mit USB Stick
don't care	OFF	Stand Alone	Gespeicherter Testtest wird ausgeführt	Datenaustausch über LAN oder USB, I/O Control im Webinterface aktiv
don't care	ON	Network	Datenaustausch über LAN oder USB, I/O Control im Webinterface aktiv	Gespeicherter Testtest wird ausgeführt

### 3.3.4. Power

 <b>GEFAHR!</b>	<p>Führen Sie niemals Verdrahtung elektrischer Anschlüsse durch, wenn diese unter Spannung stehen!</p> <p>Installieren Sie dieses Gerät ausschließlich an einem Ort mit beschränktem Zutritt, zu dem nur geschultes Personal Zugang hat.</p> <p>Nicht Beachtung führt zur schweren oder tödlichen Verletzungen oder Sachschäden.</p>
---	--

POWER ist der Anschluss für die Versorgungsspannung. Der Anschluss ist als zweipoliger Klemmblock mit Verschraubung ausgeführt.

Klemmblockabbildung	Pinbelegung der Versorgungsspannung	Anschließbare Spannung	Nennwert der Versorgungsspannung	Toleranzen der Versorgungsspannung
	+ Pluspol - Minuspol	Gleichspannung (DC)	12 V...48 V	9,6 V ... 60 V

### 3.3.5. I/O Klemmblock

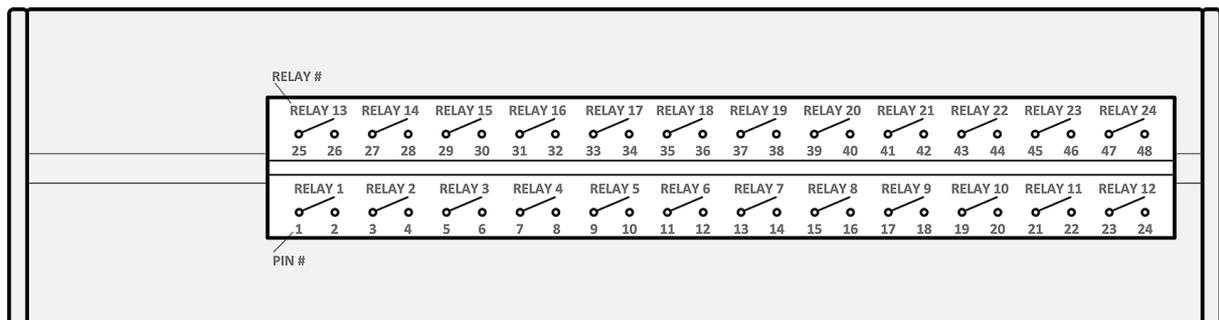


Führen Sie niemals Verdrahtung elektrischer Anschlüsse durch, wenn diese unter Spannung stehen!

Installieren Sie dieses Gerät ausschließlich an einem Ort mit beschränktem Zutritt, zu dem nur geschultes Personal Zugang hat.

Nicht Beachtung führt zur schweren oder tödlichen Verletzungen oder Sachschäden.

I/O Klemmblock ist der Anschluss der Relais. Der Anschluss ist als Federklemme ausgeführt. Die Pinbelegung und Zuordnung der Relaisnummer ist nachfolgend abgebildet. Die Abbildung stellt die Seitenansicht dar.



## 3.4. Integrierte Diagnose

### 3.4.1. Fehlerregister

Der Anwender kann internes Systemfehler-Register über die Softwareschnittstelle abfragen. Die Ansteuerung ist im *Kapitel 8* und *Kapitel 0* beschrieben. Die Bedeutung des Fehlerregisters ist in nachstehender Tabelle beschrieben.

Register Name	CMD	Typ	Länge [Byte]	Beschreibung
System Fehler Register	0x05	RO	1	(1 = Fehler / 0 = kein Fehler / Default 0x0) Bit 7: Firmware Update Fehler Bit 6: USB Fehler Bit 5: Frame Fehler Bit 4: Systemfehler Bit 3: Speicherfehler Bit 2: I/O Fehler Bit 1: Betriebsspannung zu niedrig Bit 0: Versorgungsspannung Fehler

### 3.4.2. LED Anzeige



Mittels LED Anzeige können Sie erste, schnelle Gerätediagnose durchführen.

Die LEDs geben den Zustand des Gerätes wieder. Die Zuordnung des LED-Verhaltens entspricht den Zuständen wie in nachstehender Tabelle angegeben.

LED	Farbe	Aktivität	Betriebszustand
POWER	-	keine	Die Versorgungsspannung ist zu niedrig
	grün	leuchtet	Die Versorgungsspannung liegt an.
STATUS	grün	leuchtet	Das Gerät ist konfiguriert und betriebsbereit
	grün	blinkt mit 1Hz	Das Gerät ist nicht oder nicht richtig konfiguriert.
	Grün	blinkt mit 10Hz	Firmware Update wird gerade durchgeführt
FAULT	-	keine	Gerät ist betriebsbereit
	rot	blinkt mit 10Hz	Gerät meldet eine Warnung
	rot	leuchtet	Systemfehler ist erkannt
USB	-	keine	USB Device Mode
	grün	leuchtet	USB Host Mode
	grün	blinken 10Hz	USB Speicher Stick wurde erkannt
	grün	blinken 30Hz	USB Transfer aktiv

### 3.4.3. Webinterface

Das Webinterface wird durch die Eingabe der IP Adresse in einem gängigen Webbrowser aufgerufen. Das Webinterface dient zur schnellen Inbetriebnahme und Konfigurationsänderung.

Im Webinterface werden der Systemstatus und die Relaiszustände angezeigt. Direkte Ansteuerung der Relais sowie IP Änderung über das Webinterface werden unterstützt.

The screenshots show the Tronteq web interface for the QUBI-RIO100. The top row displays 'GENERAL DATA' (Serial number, MAC, IP, Subnetmask, Gateway, System Status, IO Condition, Health, Error) and 'IO PIN MAP'. The bottom row displays 'SYSTEM CONFIGURATION' (Serial Number, MAC Address, IP Address, Subnetmask, Gateway Address, Operating Voltage, CPU Voltage) and 'RELAY OPERATING CYCLES' (a table of relay states and cycles).

RELAY	CYCLES
RELAY 1	0
RELAY 2	10 200
RELAY 3	20
RELAY 4	131 231
RELAY 5	10
RELAY 6	2
RELAY 7	0
RELAY 8	1
RELAY 9	0
RELAY 10	236
RELAY 11	326
RELAY 12	659
RELAY 13	478
RELAY 14	658
RELAY 15	12 235
RELAY 16	65 698
RELAY 17	689
RELAY 18	65
RELAY 19	69
RELAY 20	65 362
RELAY 21	1 263
RELAY 22	568
RELAY 23	0
RELAY 24	0

### 3.4.4. Relais Betriebszähler

Das Relais ist eine elektromechanische Komponente, deren Lebensdauer begrenzt ist. Im QUBI-RIO110 wird die voraussichtliche restliche Relaislebensdauer bestimmt. Die restliche Relaislebensdauer wird wie folgt berechnet:

$$\text{restliche Relaislebensdauer} = \text{Schaltzyklen(max)} - \text{Schaltzyklen(aktuell)}$$

Der Parameter Schaltzyklen(max) ist die garantierte Anzahl der Schaltzyklen im ungünstigsten Fall. Der Parameter Schaltzyklen(aktuell) ist die ermittelte Anzahl der bisher getätigten Schaltzyklen. Wobei nur das Einschalten berücksichtigt wird.



Mittels Relaiszähler wird die verbleibende Relaislebensdauer schnell erkannt. Zusätzlich kann mittels Relaiszähler überprüft werden, ob ein Schaltvorgang erfolgt ist.

Die Anzahl aktuell getätigter Schaltzyklen wird persistent im Gerät gespeichert. Die Werte sind im Webinterface unter *Diagnostics* sowie *IO Control* dargestellt. Die Bedeutung der Farben ist wie folgt: Grün = restliche Relaislebensdauer größer 70%, Gelb = restliche Relaislebensdauer ist zwischen 10% und 70%, rot = restliche Relaislebensdauer ist 10% oder weniger.

START
IO CONTROL
DIAGNOSTICS
CONFIGURATION
SUPPORT



#### SYSTEM CONDITION

System State:	Ready for operation
IO Condition:	Ready for operation
Worst IO Health:	50%
Last Error:	No errors
Power Supply Voltage	22,56V
Operating Voltage	5,1V
CPU Voltage	3,3V

#### RELAY OPERATING CYCLES

RELAY 1	99
RELAY 2	132.131
RELAY 3	20
RELAY 4	132.131
RELAY 5	10
RELAY 6	2
RELAY 7	0
RELAY 8	1
RELAY 9	0
RELAY 11	236
RELAY 12	326
RELAY 13	659
RELAY 14	478
RELAY 15	658
RELAY 16	12.235
RELAY 17	65.698
RELAY 18	689
RELAY 19	65
RELAY 20	69
RELAY 21	65.892
RELAY 22	1.263
RELAY 23	568
RELAY 24	0

Der Anwender kann die aktuellen Relaischaltzyklen über die Softwareschnittstelle abfragen. Die Ansteuerung ist im *Kapitel 8* und *Kapitel 0* beschrieben.

Register Name	CMD	Typ	Länge [Byte]	Beschreibung
Relaischaltzyklus Zähler	0x21	RO	98	Jeweils 4 Byte pro Relais beginnend bei Relais 1 bis Relais 24 Byte[0] = CMD, Byte[1] = 0x00, Byte[2] = MSB Zählerwert für Relais 1 ... Byte[5] = LSB Zählerwert für Relais 1 ...

## 4. Technische Spezifikation

### 4.1. Elektrisch

Parameter	min.	typ.	Max.	Dim.
Versorgungsspannung ( $U_{POWER}$ )	+9,6	+24	+60	V DC
Versorgungsspannung Abschaltpegel ( $U_{POWER}$ )	-	9,2	-	V DC
Verpolschutz	60	-	-	V DC
Stromaufnahme, kein Relais angesteuert $U_{POWER} = 9,6V$ $U_{POWER} = 24V$ $U_{POWER} = 60V$	- - -	100 47 28	120 56 34	mA mA mA
Stromaufnahme, alle Relais angesteuert $U_{POWER} = 9,6V$ $U_{POWER} = 24V$ $U_{POWER} = 60V$	- - -	1200 460 200	1450 550 240	mA mA mA
Scheitelwert Einschaltstrom $U_{POWER} = 24V$ ( für 2ms)	-	1000	1500	mA
Leistungsaufnahme	1,0	5,0	14,0	W

### 4.2. Mechanisch

Parameter	typ.	Dim.
Abmessungen (H x B x T)	170 x 115 x 44	mm
Masse netto	750	g
Gehäuse IP Schutzklasse	IP 20	-

### 4.3. Umgebung

Parameter	min.	max.	Dim.
Zulässige Umgebungstemperatur <sup>1)</sup> 4 Relais dauerhaft an, ( $I_{LAST} \leq 2,5A$ ) 8 Relais dauerhaft an, ( $I_{LAST} \leq 2,5A$ ) 16 Relais dauerhaft an, ( $I_{LAST} \leq 2,5A$ ) 24 Relais dauerhaft an, ( $I_{LAST} \leq 2,5A$ )	-40 -40 -40 -40	+80 +70 +55 +40	°C
Lagerungstemperatur	-40	+85	°C
Luftfeuchtigkeit nicht kondensierend	35	85	%

<sup>1)</sup> Herabsetzung der max. zulässigen Umgebungstemperatur beachten. Diagramme im Kapitel 4.4

### 4.4. Relais Spezifikation siehe Datenblatt

 <p><b>ACHTUNG!</b></p>	<p>Durch Betrieb des Gerätes können am Gehäuse heiße Oberflächen entstehen. Berühren niemals das Gehäuse im Betrieb. Achten Sie ausreichende Abkühldauer nach Abschaltung des Gerätes.</p> <p>Nichtbeachten kann zu geringfügigen oder zu leichten Verletzungen führen.</p>
--	---

## 5. Installation und Inbetriebnahme

 <b>WARNUNG!</b>	<p><b>Beachten Sie die Sicherheitshinweise im Kapitel <i>Sicherheit</i></b> Stecken Sie niemals spitze Gegenstände (Schraubendreher, Messspitzen, Drähte oder Ähnliches) in das Innere des Gerätes oder in die Anschlussblöcke oder Steckverbinder.</p> <p>Nichtbeachten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.</p>
--	---

 <b>ACHTUNG!</b>	<p>Durch Betrieb des Gerätes können am Gehäuse heiße Oberflächen entstehen. Berühren niemals das Gehäuse im Betrieb. Achten Sie ausreichende Abkühldauer nach Abschaltung des Gerätes.</p> <p>Nichtbeachten kann zu geringfügigen oder zu leichten Verletzungen führen.</p>
--	---

Die Installation ist mit Folgenden schritten durchzuführen:

1. Gerät und Zubehör auspacken
2. Gerät am Betriebsort einbauen/platzieren
3. Versorgungsspannungsanschluss verdrahten
4. Versorgungsspannungsanschluss-Klemmblock an das Gerät festschrauben
5. Anschluss der Relaiskontakte verdrahten
6. Alle Klemmblocke der Relaiskontakte in den I/O Stecker einsetzen
7. PC und QUBI durch ein LAN Kabel verbinden
8. DIP Schalter Konfigurieren: Betriebsmodus Netzwerk wählen
9. Versorgungsspannung einschalten
10. Funktionstest durchführen

### 5.1. Erstbetrieb

Beim Erstbetrieb muss die Ethernet/LAN Verbindung zum PC als Punkt-zu-Punkt erfolgen, da im QUBI-RIO110 die IP-Adresse den Werkeinstellungen entspricht.

	<p>Stellen Sie die IP Adresse im PC auf 192.168.0.1 fest ein. Öffnen Sie den Webbrowser und geben Sie die IP Adresse 192.168.0.2 ein. Eine Verbindung zum Webinterface wird aufgebaut. Führen Sie unter Configuration entsprechende Änderung der Netzwerkparameter durch. Folgen Sie den Anweisungen auf der Seite Configuration.</p>
---	---

### 5.2. Konfiguration

 <b>VORSICHT!</b>	<p>Das Vorhandensein von zwei oder mehreren Geräten mit gleicher IP Adresse kann ein nicht vorhersagbares Verhalten Ihres Netzwerkes verursachen. Stellen Sie sicher, dass der QUBI-RIO110 eine im Netzwerk einmalige IP-Adresse zugewiesen ist, bevor Sie QUBI-RIO110 an das Netzwerk anschließen.</p> <p>Nichtbeachten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.</p>
---	---

Der Anwender kann die Ethernet Kommunikationsparameter entweder über das Webinterface oder über die Softwareschnittstelle ändern. Werkeinstellungen der Ethernet Kommunikation sind wie folgt festgelegt:

Parameter	Parameterwert
IP	192.168.0.2
Subnetzmaske	255.255.255.0
Gateway	192.168.0.1
Port	5025

## 6. IP Recovery Funktion

Bei Änderung der IP Adresse muss sich der Anwender die eingestellte IP Adresse merken. Im Falle dass diese IP Adresse verloren geht, kann der Anwender die IP Adresse auf die Werkeinstellung zurücksetzen. Diese Funktion wird IP Recovery genannt.



Mittels IP Recovery können Sie die IP Parameter auf die Werkeinstellung zurücksetzen, auch wenn die eingestellte IP Adresse nicht bekannt ist. Achten Sie darauf, dass die IP Recovery Datei stets im obersten Verzeichnis auf dem USB Stick ohne Namensänderung gespeichert wird.

### 6.1. Vorbereitung

Für die Durchführung der IP Recovery wird ein Software-Key benötigt. Dieser Key ist eine Datei, die für die Software Anweisungen enthält die IP Adresse auf die Standardwerte zurückzusetzen. Der Key Dateiname ist als TQIO\_RECOVERY.BIN festgelegt. Dieser Name darf nicht geändert werden. Die Key Datei ist im Lieferumfang erhalten oder kann auf der Produktseite des Herstellers heruntergeladen werden. Die Key Datei ist auf einem USB Stick zu speichern.

### 6.2. Durchführung

Die Reihenfolge der einzelnen Schritte muss immer Beachtet werden.

1. Sicherstellen das DIP Schalter S1 in ON Stellung gebracht ist
2. USB Stick mit Recovery-Datei in QUBI-RIO110 einstecken
3. IP Recovery wird ausgeführt, USB LED blinkt
4. IP Recovery wird nach erfolgreicher Wiederherstellung der IP vom USB Stick gelöscht
5. Versorgungsspannung für QUBI für 10 Sekunden aus- und wieder einschalten
6. Die Standardwerte der IP Adresse wurden geladen

## 7. Firmware Update

Die Firmware des Gerätes kann über USB Schnittstelle aktualisiert werden.



Verwenden Sie stets die neueste Firmware Version. Achten Sie darauf dass die Firmware Datei stets im obersten Verzeichnis auf dem USB Stick ohne Namensänderung gespeichert wird.

### 7.1. Vorbereitung

Für die Durchführung des Firmware Updates wird eine Firmware Update Datei benötigt. Die aktuelle Firmware Update Datei kann auf der Produktseite des Herstellers heruntergeladen werden. Der Dateiname darf nicht geändert werden. Die Firmware Datei ist auf einem USB Stick zu speichern.

### 7.2. Durchführung

Die Reihenfolge der einzelnen Schritte muss immer Beachtet werden.

1. Sicherstellen das DIP Schalter S1 in ON Stellung gebracht ist
2. USB Stick mit Firmware-Datei in QUBI-RIO110 einstecken
3. Firmware Update wird ausgeführt, Status LED blickt
4. Firmware Datei wird nach erfolgreichem Update vom USB Stick gelöscht
5. Versorgungsspannung für QUBI für 10 Sekunden aus- und wieder einschalten
6. Aktuelle Firmware wird ausgeführt

## 8. Offene Programmierschnittstelle

Das QUBI Geräte wird über ein PC-Programm angesteuert. In der Regel stellt dieses PC-Programm einen Steuer- und oder Testsequenzablauf des Anwenders dar. Aus seinem PC-Programm kann der Benutzer direkt auf alle I/Os im System zugreifen.

Die Kommunikation zu QUBI erfolgt über Ethernet TPC/IP. Für die Kommunikation müssen PC und QUBI-RIO110 in einem gemeinsamen Netzwerk sein und unterschiedliche IP Adressen innerhalb einer IP Netzklasse besitzen (z.B. QUBI-IP: 192.168.0.2, PC-IP: 192.168.0.1). Das Netzwerk kann dabei nur aus PC und QUBI bestehen (Punkt-zu-Punkt Verbindung). Die Kommunikation erfolgt über TCP-Port 5025. Der Port ist fest definiert und kann vom Benutzer nicht geändert werden.

Es sind keine LAN Switches oder HUBs notwendig. Das System ist so konzipiert, dass die Integration unabhängig vom Betriebssystem und der Programmierumgebung möglich ist. Die Kommunikation erfolgt direkt mittels Socket-Zugriff.

### 8.1. Verbindungsaufbau über Ethernet

Im Netzwerk ist QUBI als Server und der PC als Client zu versehen. Vor jedem Zugriff auf QUBI muss zuerst eine Verbindung zum QUBI aufgebaut werden. Das erfolgt indem ein IO Socket auf die IP Adresse und Port geöffnet wird. Die Verbindung wird vom QUBI nach jeder Datenübertragung terminiert. Der Benutzer muss die Verbindung auch Client seitig nach jedem Datenaustausch schließen. Es folgt dazu ein Code-Beispiel in C#:

```
Socket sck = new Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Stream, ProtocolType.Tcp);
IPEndPoint endPoint = new IPEndPoint(IPAddress.Parse("192.168.0.2"), 5025);
Console.WriteLine("Connecting to server...");
try
{
    sck.Connect(endPoint);
}
catch (SocketException)
{
    Console.WriteLine("Connection failed");
}

//if no exception, you are able to send data here...
sck.Send(myDataBuffer, 0, myDataBuffer.Length, 0);

//close socket after data was sent
sck.Close();
```

### 8.2. TQIO Protokoll

Die Befehl- und Datenkommunikation erfolgen über das TQIO Frame. Der Aufbau des TQIO Frames stellt die Kommunikationsvorschrift dar. Der Frame Aufbau für QUBI-RIO 100 ist wie folgt definiert:

	TQIO Frame					
Byte Nr.	0...4	5	6	7	8	9
Bedeutung	Header	Command	0x00	I/O Data	I/O Data	I/O Data

Die Bedeutung einzelner Bytes ist im Kapitel 9 „RIO110 - Anwender Kurzreferenz“ beschrieben. Die Framelänge bei einem Datenzugriff ist konstant. Das bedeutet alle I/O werden bei einem Zugriff geschrieben/gelesen. (Die Framelänge ist abhängig vom Kommando)

Jedes Schreiben wird mit einem Acknowledge Frame beantwortet. Das Acknowledge Frame besteht aus letztem Kommando gefolgt von 0x00 und 0x5A.

### 8.3. Befehl und Daten Kommunikation

Jeder Zugriff beinhaltet ein Befehl und die zugehörigen Daten. Sowohl der Befehl als auch die zugehörigen Daten werden im Frame an definierter Position angehängt. Die Länge des Frames ist dabei vom Befehl abhängig. Es werden nachfolgend Beispiele zur Veranschaulichung aufgeführt:

Frameaufbau zur Änderung der IP-Adresse, Framelänge = 11 Byte:

Byte Nr.	0..4	5	6	7	8	9	10
Bedeutung	Header	Command	Constant	IP Byte 0	IP Byte 1	IP Byte 2	IP Byte 3
Beispiel	0x54, 0x51, 0x49, 0x4F, 0x00	0x81	0x00	192	168	0	2

Soll Antwort = 0x81, 0x00, 0x5A = 3 Byte

Frameaufbau zur Abfrage der Seriennummer, Framelänge = 7 Byte:

Byte Nr.	0..4	5	6
Bedeutung	Header	Command	Constant
Beispiel	0x54, 0x51, 0x49, 0x4F, 0x00	0x00	0x00

Soll Antwort = Seriennummer z.B.: 0x00, 0x00, 0x30, 0x01, 0x02, 0x00, 0x00, 0x0E, 0x00, 0x01 = 10 Byte

Frameaufbau zur Ansteuerung der I/O, Framelänge immer 10 Byte.

Das Beispiel schaltet Relais 1,10,17,18 ein und alle andere Relais aus.

Byte Nr.	0..4	5	6	7	8	9
Bedeutung	Header	Command	Constant	I/O Data	I/O Data	I/O Data
Beispiel	0x54, 0x51, 0x49, 0x4F, 0x00	0x10	0x00	0x01	0x02	0x03

Soll Antwort = 0x10, 0x00, 0x5A

Der Befehlssatz (Commando) ist im Kapitel 9 „RIO110 - Anwender Kurzreferenz“ beschrieben.

### 8.4. Datenübertragung über Ethernet

Im nachfolgenden Code-Beispiel stellt `byte[] tx_buffer` den Frame Aufbau dar. Erfolgreiche Übertragung wird mit Acknowledge (ACK) Frame = *letztes Kommando, 0x00, 0x5A* quittiert. Es folgt ein Code-Beispiel in C#:

```
//header: 5Byte, command: 1Byte (here 0x10 -> set data), I/O data: 3 Byte
byte[] tx_buffer = { 0x54, 0x51, 0x49, 0x4F, 0x00, 0x10, 0x00, 0x01, 0x02, 0x03 };

//sending data
sck.Send(tx_buffer, 0, tx_buffer.Length, 0);

//receive answer
byte[] rx_buffer = new byte[255];
int rec = sck.Receive(rx_buffer, 0, rx_buffer.Length, 0);

//check ACK Frame
if (rx_buffer[0] == 0x10)
{
    //cmd was received
    if (rx_buffer[1] == 0x00 && rx_buffer[2] == 0x5A)
        //job done
}

//close socket
sck.Close();
Console.Read();
```

Der Befehlssatz (Commando) ist im Kapitel 9 „RIO110 - Anwender Kurzreferenz“ beschrieben.

## 9. RIO110 - Anwender Kurzreferenz

I/O Art: Relais SPST-NO  
 I/O Daten Länge: 3Byte, 1bit/Relais

### Frame Aufbau IO Datenkommunikation

Byte im Frame	0...4	5	6	7	8	9
Bedeutung	Header	CMD	0x00	I/O Data 1	I/O Data 2	I/O Data 3

#### Byte[0...4] - Header

Byte Nr.	Typ	Wert	Bedeutung
0 - 4	const.	0x54, 0x51, 0x49, 0x4F, 0x00	Allgemeine Kennung des Frames, darf nie geändert werden

#### Byte[5] - CMD

Systemsteuerung	Typ	Antwort Länge	Bedeutung Antwort Frame
0x00	read	10 Byte	Seriennummer abfragen Byte[0] = CMD, Byte[1]=0x00, Byte[2] = MSB...Byte[9] = LSB
0x05	read	3 Byte	Fehlerregister abfragen Byte[0] = CMD, Byte[1]=0x00, Byte[2] = Fehlerbyte
0x06	read	3 Byte	Firmware Version abfragen Byte[0] = CMD, Byte[1]=0x00, Byte[2] = Firmwareversion
IO Steuerung	Typ	Antwort Länge	Bedeutung Antwort Frame
0x10	write	3 Byte	I/O Daten Sollzustand schreiben Byte[0] = 0x10, Byte[1]=0x00, Byte[2] = 0x5A
0x20	read	5 Byte	I/O Daten Ist-Zustand abfragen Byte[0] = 0x20, Byte[1]=0x00, Byte[2] = IO LSB... Byte[4] = IO MSB
0x21	read	98 Byte	I/O Eventzähler, 4 Byte pro I/O Kanal Byte[0] = 0x21, Byte[1]=0x00, Byte[2] = MSB...Byte[5] = LSB Relais 1
Konfiguration	Typ	Antwort Länge	Bedeutung Antwort Frame
0x80	read	8 Byte	MAC Adresse abfragen Byte[0] = 0x80, Byte[1]=0x00, Byte[2] = MSB...Byte[7] = LSB
0x81	write	3 Byte	IP Adresse setzten Byte[0] = 0x81, Byte[1]=0x00, Byte[2] = 0x5A
0x82	read	6 Byte	IP Adresse abfragen Byte[0] = 0x82, Byte[1]=0x00, Byte[2] = MSB...Byte[5] = LSB
0x83	write	3 Byte	Subnetzmaske setzten Byte[0] = 0x83, Byte[1]=0x00, Byte[2] = 0x5A
0x84	read	6 Byte	Subnetzmaske abfragen Byte[0] = 0x84, Byte[1]=0x00, Byte[2] = MSB...Byte[5] = LSB
0x85	write	3 Byte	Gateway IP Adresse setzten Byte[0] = 0x85, Byte[1]=0x00, Byte[2] = 0x5A
0x86	read	6 Byte	Gateway IP Adresse abfragen Byte[0] = 0x86, Byte[1]=0x00, Byte[2] = MSB...Byte[7] = LSB

#### Byte[6] – Konstant 0x00

#### Byte[7...9] - I/O Daten

IO Data 1							
bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6	bit7
Relais 1	Relais 2	Relais 3	Relais 4	Relais 5	Relais 6	Relais 7	Relais 8

IO Data 2							
bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6	bit7
Relais 9	Relais 10	Relais 11	Relais 12	Relais 13	Relais 14	Relais 15	Relais 16

IO Data 3							
bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6	bit7
Relais 17	Relais 18	Relais 19	Relais 20	Relais 21	Relais 22	Relais 23	Relais 24

## **10. Weitere Unterstützung**

### **10.1. Technischer Support**

Wenden Sie sich bei technischen Fragen direkt an das Kundenservice, erreichbar unter [support@tronteq.de](mailto:support@tronteq.de)

### **10.2. Kundenspezifische Anpassung**

Sprechen Sie uns an, falls Sie eine kundenspezifische Anpassung benötigen. Besuchen Sie dazu unsere Webseite unter [www.tronteq.de](http://www.tronteq.de)