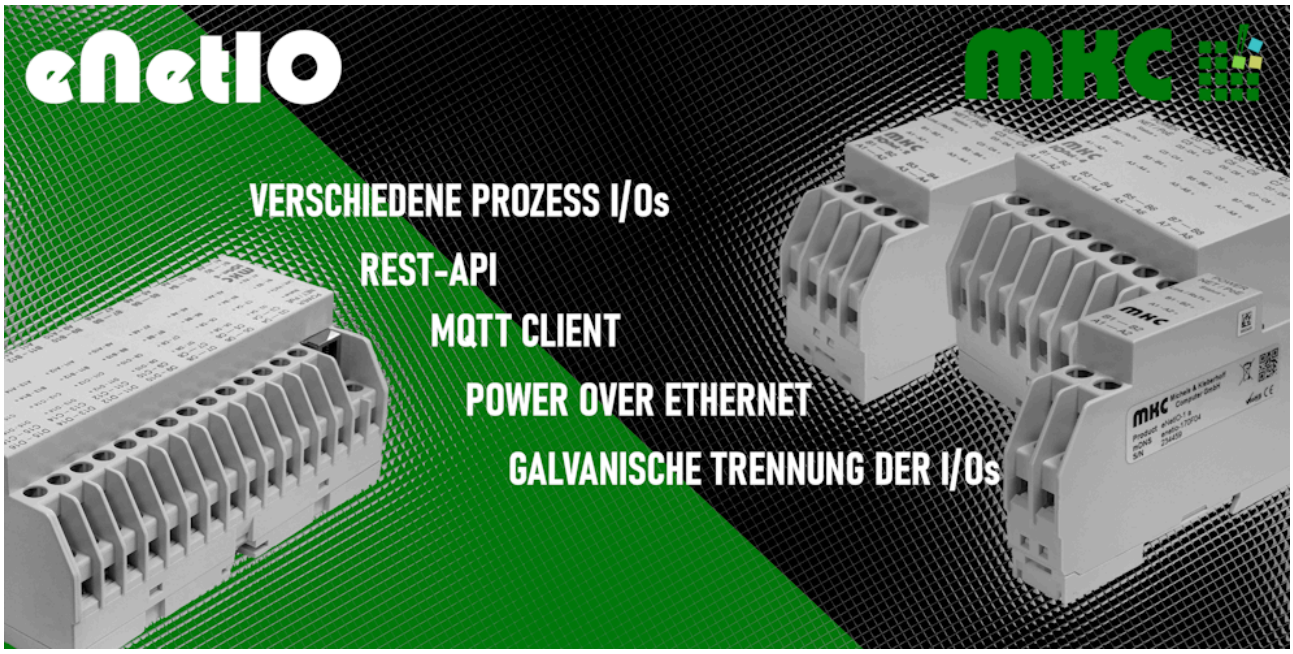
eNetIO

Technisches Handbuch



MKC Michels & Kleberhoff Computer GmbH
Vohwinkeler Str. 58, D-42329 Wuppertal
Tel.: +49 / 202 / 27317-0
Homepage: www.mkc-gmbh.de
eMail: info@mkc-gmbh.de

Hinweise

Die Informationen in diesem Handbuch wurden sorgfältig zusammengestellt und überprüft. Dieses Handbuch wird stetig auf dem aktuellen Zustand gehalten. Jedoch wird von MKC keine Gewähr für fehlerhafte Informationen übernommen.

MKC behält sich das Recht vor, jederzeit ohne weitere Ankündigung technische Änderungen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit, der Funktion oder des Designs der Produkte und Überarbeitungen des Handbuchs durchzuführen. Änderungen des Handbuchs zwischen 2 Ausgaben werden im Text nicht markiert.

Das Datum einer Ausgabe bezieht sich auf das Handbuch. Dieses muss nicht mit dem Datum der Änderung der Hardware oder Software übereinstimmen. Bei der Versionsgeschichte wird der Grund für die Handbuch Änderungen genannt.

MKC übernimmt keine Haftung für die Anwendung des hier beschriebenen Produktes. MKC übernimmt weiterhin keine Haftung für Schäden oder Folgeschäden, die durch Verwendung dieses Produktes entstehen. Diese Haftungseinschränkung bezieht sich sowohl auf jeden direkten Abnehmer sowie auf alle seine Kunden und alle Anwender des Produktes.

Es gelten ausschließlich die in diesem Dokument gemachten Zusagen über die Anwendbarkeit des hier beschriebenen Produktes.

Kommentare

Kommentare oder Korrekturen jedweder Art sind dem Autor jederzeit willkommen.
Senden Sie diese bitte an: info@mkc-gmbh.de

Handbuch Versionen

Änderungen im Handbuch werden durch eine Erhöhung der Ausgabenummer angezeigt. Handbücher, deren Ausgabe durch einen Buchstaben gekennzeichnet ist, sind vorläufige Handbücher und stimmen möglicherweise noch nicht vollständig mit dem endgültigen Produkt überein. Die erste Ausgabe, die nicht mehr als vorläufig anzusehen ist, beginnt mit der Nummerierung „1“.

Handbuch Versionen			
Ausgabe	Änderungen	Datum	
1	Erste Version	07.12.22	MW
2	Lieferversionen und Auslieferzustand	05.11.24	GW
3	Angepasstes Design, Lieferversionen, Abschnitt 4.7, Abschnitt 5	01.10.26	MW

Lieverversionen (October 2026)

Alle Lieferversionen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Handbuchs gültigen Katalog. Die aktuellen Informationen können Sie unter den obigen Adressen erfahren.

Alle zur Zeit genutzten Varianten der eNetIO Geräte finden Sie auf unserer Homepage.

Lieferversionen				
Bestellnummer	Anzahl digitaler Eingänge (12-230V AC/DC)	Anzahl digitaler Ausgänge (Relais, Schließer)	Anzahl analoger Eingänge (0-24mA)	Anzahl analoger Ausgänge (0-24mA)
eNetIO-1-a	1	1	0	0
eNetIO-2-ab	3	3	0	0
eNetIO-2-ac	5	1	0	0
eNetIO-2-ad	1	5	0	0
eNetIO-2-ah	1	1	4	0
eNetIO-2-ai	3	1	2	0
eNetIO-2-aj	1	1	0	2
eNetIO-4-abbb	7	7	0	0
eNetIO-4-accc	13	1	0	0
eNetIO-4-addd	1	13	0	0
eNetIO-4-ahhh	1	1	12	0
eNetIO-4-aiii	7	1	6	0
eNetIO-4-ajjj	1	1	0	6
eNetIO-8-abbbbbbb	15	15	0	0
eNetIO-8-acccccccc	29	1	0	0
eNetIO-8-adddddddd	1	29	0	0

Weitere Varianten, Sonderbestückungen, Anpassungen an Ihre Prozessumgebung usw. sind nach Absprache möglich. Falls Sie Wünsche, Vorschläge oder kritische Anmerkungen haben, nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 5
1.1 Hinweise zu Angaben in diesem Handbuch 6
2 Technische Daten 7
2.1 Mitgelieferte Hardware und Zubehör 8
2.2 Verfügbare Software 8
3 Spannungsversorgung 9
4 Varianten eNetIO-X-aYYYYYYY 10
4.1 Grundgerät ‚a‘ 11
4.2 Erweiterung ‚b‘ 12
4.3 Erweiterung ‚c‘ 13
4.4 Erweiterung ‚d‘ 14
4.5 Erweiterung ‚h‘ 15
4.6 Erweiterung ‚i‘ 16
4.7 Erweiterung ‚j‘ 17
5 LED Zustandsanzeige 18
6 Auslieferzustand 19
6.1 Benutzername/Passwort 19

Liste der Abbildungen

Abbildung 1 Geräteansicht 7
Abbildung 2 eNetIO-1-a 11
Abbildung 3 eNetIO-2-ab 12
Abbildung 4 eNetIO-2-ac 13
Abbildung 5 eNetIO-2-ad 14
Abbildung 6 eNetIO-2-ah 15
Abbildung 7 eNetIO-2-ai 16
Abbildung 8 eNetIO-2-aj 17

1 Einleitung

Unter dem Namen **eNetIO** stellt MKC eine Reihe preiswerter netzwerkfähiger Mess- und Steuermodule für die Hutschienenmontage vor. Lieferbar sind die Systeme **eNetIO-1, eNetIO-2, eNetIO-4 und eNetIO-8** mit jeweils bis zu 2, 6, 14 oder 30 Prozess-I/O (Anschlussmöglichkeiten für Sensoren und Aktoren).

Die Spannungsversorgung der Geräte erfolgt, entsprechend dem Standard IEEE802.3af (Power over Ethernet, PoE), über den Netzwerkanschluss. Die aufwändige Realisierung einer herkömmlichen Stromversorgung, mit allen bekannten Problemen wie

- proprietäre Lösungen diverser Hersteller oder
- unterschiedliche Steckernetzteile oder
- unterschiedliche länderspezifische Vorschriften (Steckerformate, Netzspannungen und -frequenzen) oder
- Verkabelungen, welche von einen Elektriker (230V) durchgeführt werden müssen,

ist nicht mehr erforderlich und gehört der Vergangenheit an.

Durch den konsequenten Einsatz dieser dezentralen intelligenten Geräte kann ebenfalls die bisherige kostenintensive Verkabelung von Aktoren und Sensoren mit dem zentralen Steuerrechner entfallen. Die Kommunikation mit den am Prozess installierten Geräten erfolgt über die in jedem Betrieb vorhandene Netzwerk-Infrastruktur (Ethernet, TCP/IP). Unabhängig vom dezentralen Einsatz dieser Geräte kann durch die Speisung über eine zentrale unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) bei einem Stromausfall die gesamte Funktionalität aufrecht erhalten bleiben. Alternativ kann das **eNetIO** auch über Klemmanschlüsse mit Spannung versorgt (18 - 48V DC, verpolungssicher) werden.

Das prinzipielle Problem von Ethernet bezüglich der Vorhersagbarkeit von Übertragungszeiten (Kollisionen), kann durch den Einsatz von „Switches“ gelöst werden. Diese Verbinden den Absender und den Empfänger einer Verbindung quasi direkt miteinander. Damit steht die volle Übertragungsbandbreite, ohne Unterbrechungen durch andere Teilnehmer, zur Verfügung. Somit können mit der **eNetIO** Familie und übergeordneten Systemen (SPS, PC, usw.) vorhersagbare Zykluszeiten im ms Bereich realisiert werden.

Die **eNetIO** Familie besteht aus einem Grundgerät (**eNetIO-1**) und mehreren optionalen Ergänzungen, welche in den Gehäusevarianten **eNetIO-2, eNetIO-4** und **eNetIO-8** eingesetzt werden können. Somit besteht ein **eNetIO-2** aus dem Grundgerät und einer Ergänzung, ein **eNetIO-4** aus dem Grundgerät und maximal drei Ergänzungen und ein **eNetIO-8** aus dem Grundgerät und maximal sieben Ergänzungen. Diese Ergänzungen können je nach Kundenwunsch beliebig kombiniert werden. Durch diese flexible Auslegung können für viele Anwendungsbereiche die passenden **eNetIO** Controller geliefert werden. Somit werden die Kosten pro Datenpunkt reduziert, da ausschließlich die vor Ort benötigten Ein- und Ausgänge installiert werden.

Die implementierte Anwenderoberfläche wird mit einem Standard-Browser dargestellt. Dadurch kann das **eNetIO** von jedem netzwerkfähigen Rechner aus konfiguriert werden. Alle kritischen Einstellungen werden durch Name und Kennwort abgesichert.

Die Daten sind im JSON-Format gespeichert. Der Datenaustausch kann mittels einer REST-API oder MQTT erfolgen. Die Anbindung an vorhandene Automatisierungssoftware (z.B. Home Assistant, Node-RED) oder eigener Steuerungssoftware ist ohne großen Programmieraufwand möglich. Weiterführende Details zu den Schnittstellen finden Sie auf unserer Homepage (www.enetio.de).

Die eindeutige Definition und Offenlegung des Übertragungsverfahren seitens MKC erlaubt es dem Anwender eigene Übertragungsfunktionen schnell und einfach innerhalb seines Prozesses zu implementieren.

1.1 Hinweise zu Angaben in diesem Handbuch

Zahlenangaben

Hexadezimale Zahlen werden in diesem Handbuch durch ein vorangestelltes Dollarzeichen „$“ gekennzeichnet. Andere geläufige Schreibweisen für hexadezimale Zahlen sind z.B. durch Präfix „0x“ oder den Suffix „h“ in der Literatur angegeben. Sie werden hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Um die Lesbarkeit von langen hexadezimalen Zahlen zu verbessern, werden diese von rechts durch einen Punkt in 4er Gruppen unterteilt. Eine mathematische Bedeutung liegt diesem Punkt nicht zugrunde.

Logikpegel

Alle Logikpegel werden in diesem Handbuch mit „HIGH“ und „LOW“ bezeichnet. Signale die, als active-low beschrieben werden, sind durch den Präfix „/“ gekennzeichnet.

Hardware Konfiguration

Die Lage aller Jumper und Lötbrücken ist der Beschreibung der Platine zu entnehmen. Die Position 1 eines Jumpers oder einer Lötbrücke ist durch eine zusätzliche Markierung hervorgehoben. Jumper bzw. Steckverbinder sind grundsätzlich mit „J“ oder mit „X“ gekennzeichnet. Alle Lötbrücken sind mit „JB“ bezeichnet. Bei der Beschreibung der einzelnen Konfigurationsmöglichkeiten geben die grau hinterlegten Fehler den Auslieferzustand der Karte wieder.

Lieferversionen

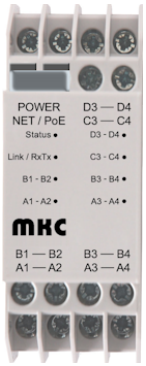
Die oben angegebenen Lieferversionen sind zur Zeit verfügbar. Damit ist nicht zugesagt, dass alle diese Versionen weiterhin lieferbar bleiben. MKC behält sich das Recht vor, die Produktion dieser Hardware oder Software aus technischen Grünen ohne vorherige Ankündigung einzustellen.

Vorläufige Angaben

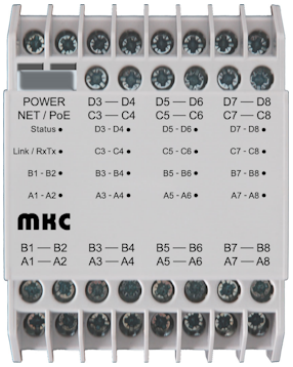
In dieser Handbuchversion sind mehrere Kapitel noch vorläufig, diese Stellen sind mit dem Textzusatz ,***'TDB:...'*** an den entsprechenden Stellen gekennzeichnet.

2 Technische Daten

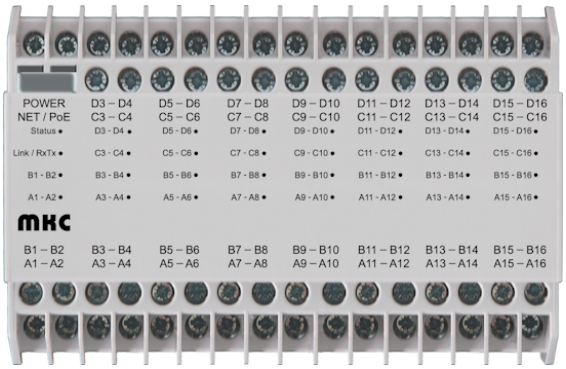
(a) eNetIO-1



(b) eNetIO-2



(c) eNetIO-4



(d) eNetIO-8

Abbildung 1: Geräteansicht

- Normgerechtes Gehäuse für Tragschienenmontage nach DIN EN 60715 35mm
- Abmessungen eNetIO−1: T: 90 mm, H: 60 mm, B: 17,5 mm (1 TE)
- Abmessungen eNetIO−2: T: 90 mm, H: 60 mm, B: 35,0 mm (2 TE)
- Abmessungen eNetIO−4: T: 90 mm, H: 60 mm, B: 70,0 mm (4 TE)
- Abmessungen eNetIO−8: T: 90 mm, H: 60 mm, B: 140,0 mm (8 TE)
- Schutzart: IP20
- Umgebungstemperatur:
  - Betrieb: 0 bis 50°C
  - Lagerung: −40 bis +80°C
- Kühlung über natürliche Konvektion (keine Lüfter)
- relative Feuchte: 0 bis 90%, nicht kondensierend
- Spannungsversorgung über Power over Ethernet (PoE, IEEE802.3af)
  - Siehe Abschnitt 3 Spannungsversorgung
  - Alternativ: externe Versorgung (18 - 48V DC, verpolungssicher)
- Netzwerk
  - 100Base-TX auf RJ45
  - Web-Server (HTTP)
  - Messwertübertragung per REST oder per HTTP (Intranet / Internet)
- Prozess-I/O auf Schraubklemmen (Galvanisch getrennt)
  - Interner analoger Eingang zur Überwachung der Gerätetemperatur
  - Siehe Abschnitt 4 Varianten eNetIO-X-aYYYYYYY
- Nicht flüchtiger Datenspeicher zur Speicherung aller Parameter und der aktuellen Zustände von remanenten Ausgängen
- Überwachung des Systems durch Hardware-Watchdog

2.1 Mitgelieferte Hardware und Zubehör

- Gerät **eNetIO**
- Magnet (notwendig für Werksreset)

Kundenspezifische Änderungen (OEM) an der Homepage oder am Datenaustausch sind prinzipiell möglich. Auch können Erweiterungen, um das Gerät als eigenständigen Controller einsetzen zu können, jederzeit implementiert werden.

2.2 Verfügbare Software

Die Schnittstellen zum Datenaustausch halten sich an gängige Standards. Die Daten sind im JSON-Format gespeichert. Der Datenaustausch kann über unsere REST-API oder mittels MQTT-Protokoll erfolgen. Die Dokumentation und Beispiele finden Sie unter www.enetio.de

Weitere Beispiele zum einbinden des eNetIOs in Node-RED sind dort ebenfalls vorhanden.

3 Spannungsversorgung

Die Versorgung des **eNetIO** erfolgt über das Netzwerkinterface mittels PoE (Power over Ethernet) oder über die alternative Spannungsversorgung. Wird die alternative Versorgung (18 - 48V DC, verpolungssicher) über die Klemmen POWER gewählt, so muss der Anschluss mittels eines ausreichend isolierten Anschlusskabels erfolgen.

Die Spannungsversorgung zum Gerät wird mit den folgenden technischen Daten galvanisch getrennt.

- Spannung: 1500 Volt
- Trennstrecke: ≥ 2mm

Die Leistungsaufnahme beträgt je nach Gerät max. 8W.

Achtung:	
	Halten Sie das Gerät von Wasser, Feuer, Feuchtigkeit oder heißen Umgebungen fern.
	Versuchen Sie nicht, das Gerät zu zerlegen, zu reparieren oder zu modifizieren.
	Verwenden Sie keine beschädigten Kabel mit dem Gerät.
	Betreiben Sie das Gerät nicht außerhalb der Gerätespezifikationen.
	Sämtliche Arbeiten an allen Klemmen müssen im ausgeschalteten, spannungslosen Zustand des Gerätes durchgeführt werden.
	Auf den Klemmen des eNetIO können gefährliche Spannungen (z.B. Netzspannung) anliegen, eine Berührung dieser spannungsführenden Klemmen kann zu lebensgefährlichen Verletzungen führen.

4 Varianten eNetIO-X-aYYYYYYY

Das eNetIO ist in verschiedenen Varianten verfügbar, welche an der Produktnummer unterschieden werden können.

eNetIO-X-a YYYYYYY

Erweiterungen
b = 2 digitale Eingänge + 2 digitale Ausgänge
c = 4 digitale Eingänge
d = 4 digitale Ausgänge
h = 4 analoge Eingänge
i = 2 digitale Eingänge + 2 analoge Eingänge
j = 2 analoge Ausgänge
leer = Slot nicht belegt

Grundgerät

Größe
1 = 1 TE (0 Erweiterungen)
2 = 2 TE (1 Erweiterung)
4 = 4 TE (3 Erweiterungen)
8 = 8 TE (7 Erweiterungen)

Produktfamilie
eNetIO

4.1 Grundgerät ‚a‘

Das Grundgerät „a“ ist eine in allen Gehäusevarianten (**eNetIO-1-a, eNetIO-2-aY, eNetIO-4-aYYY, eNetIO-8-aYYYYYYY**) eingesetzte Karte. Diese enthält den Rechnerkern, einen internen analogen Eingang zur Temperaturüberwachung, einen digitalen Eingang und digitalen Ausgang. Diese sind über Schraubklemmen zugänglich.

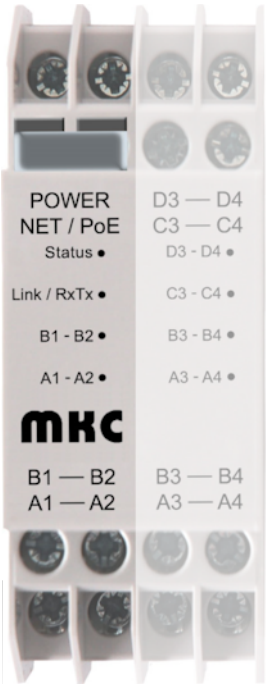
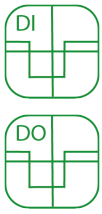


Abbildung 2: eNetIO-1-a



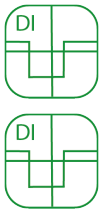
- Klemme A
  - Digitaler Ausgang
  - Relais, Schließer (Kontaktwerkstoff AgNi)
  - Nennstrom 6A, Einschaltstrom 15A
  - Nennspannung 250V~, max. Schaltspannung AC 440V~
  - Maximale Schaltleistung 1500VA
  - Kontaktlebensdauer (VDE0660, VDE 0631, UL 508)
    - $>1x10^5$ bei 6A und 250V~
    - $>5x10^5$ bei 6A und 30V~
    - $>3x10^6$ bei 0.3A (L/R=30ms) und 50V=
  - Implementiere Ausgangsfunktionen
    - „Bistabiler Schalter“
    - „Monostabiler Schalter“
  - Implementierte Verhaltensweisen nach einem Neustart
    - Flüchtig
    - Remanent
  - Während eines Systemstarts (Power-on oder Reset) sind die digitalen Ausgänge inaktiv. Bei der Initialisierung des Gerätes wird der vom Anwender parametrisierte Zustand ausgegeben.
- Klemme B
  - Digitaler Eingang
  - 12 - 230V AC/DC
  - Eingangswiderstand: >50KΩ
  - Abtastintervall: ca 2ms
  - Eingangsfilter mit einstellbarem gewichtetem Mittelwert

Die auf Klemmen verfügbaren Prozess-I/O werden mit den folgenden technischen Daten galvanisch getrennt:

- Spannung: 3000 Volt
- Trennstrecke Klemmen A/B ↔ Gerät: ≥ 4mm
- Trennstrecke A ↔ B: ≥ 2mm

4.2 Erweiterung ‚b‘

Die Erweiterung „b“ ist eine Karte mit zwei digitalen Eingängen und zwei digitalen Ausgängen. Wird diese Erweiterung in der Gehäusevariante **eNetIO-2** verwendet, entspricht dies dem Gerätenamen **eNetIO-2-ab**.



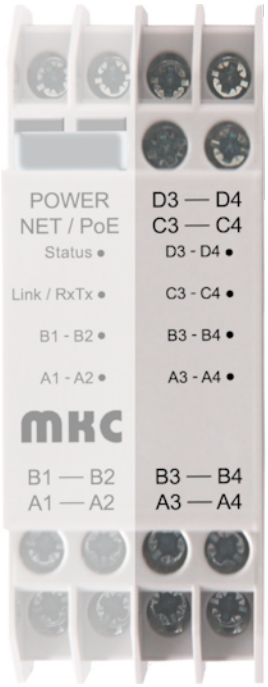
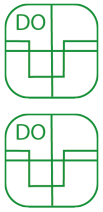


Abbildung 3: eNetIO-2-ab



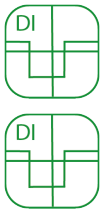
- Klemme A und B
  - Digitaler Ausgang
  - Relais, Schließer (Kontaktwerkstoff AgNi)
  - Nennstrom 6A, Einschaltstrom 15A
  - Nennspannung 250V~, max. Schaltspannung AC 440V~
  - Maximale Schaltleistung 1500VA
  - Kontaktlebensdauer (VDE0660, VDE 0631, UL 508)
    - $>1x10^5$ bei 6A und 250V~
    - $>5x10^5$ bei 6A und 30V~
    - $>3x10^6$ bei 0.3A (L/R=30ms) und 50V=
  - Implementiere Ausgangsfunktionen
    - „Bistabiler Schalter“
    - „Monostabiler Schalter“
  - Implementierte Verhaltensweisen nach einem Neustart
    - Flüchtig
    - Remanent
  - Während eines Systemstarts (Power-on oder Reset) sind die digitalen Ausgänge inaktiv. Bei der Initialisierung des Gerätes wird der vom Anwender parametrisierte Zustand ausgegeben.
- Klemme C und D
  - Digitaler Eingang
  - 12 - 230V AC/DC
  - Eingangswiderstand: >50KΩ
  - Abtastintervall: ca 2ms
  - Eingangsfilter mit einstellbarem gewichtetem Mittelwert

Die auf Klemmen verfügbaren Prozess-I/O werden mit den folgenden technischen Daten galvanisch getrennt:

- Spannung: 3000 Volt
- Trennstrecke Klemmen A/B/C/D ↔ Gerät: ≥ 4mm
- Trennstrecke A ↔ B: ≥ 2mm
- Trennstrecke C ↔ D: ≥ 2mm

4.3 Erweiterung ‚c‘

Die Erweiterung „c“ ist eine Karte mit vier digitalen Eingängen. Wird diese Erweiterung in der Gehäusevariante **eNetIO-2** verwendet, entspricht dies dem Gerätenamen **eNetIO-2-ac**.



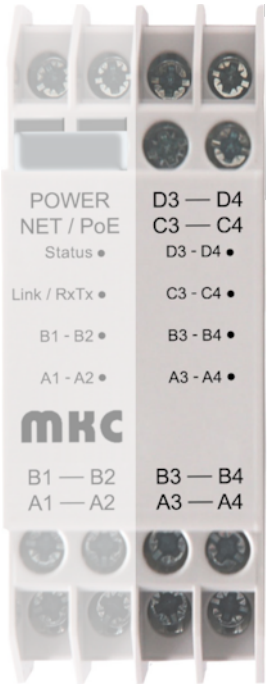
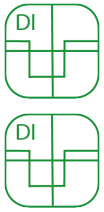


Abbildung 4: eNetIO-2-ac



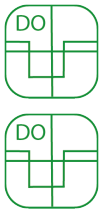
- Klemme A, B, C und D
  - Digitaler Eingang
  - 12 - 230V AC/DC
  - Eingangswiderstand: >50KΩ
  - Abtastintervall: ca 2ms
  - Eingangsfilter mit einstellbarem gewichtetem Mittelwert

Die auf Klemmen verfügbaren Prozess-I/O werden mit den folgenden technischen Daten galvanisch getrennt:

- Spannung: 3000 Volt
- Trennstrecke Klemmen A/B/C/D ↔ Gerät: ≥ 4mm
- Trennstrecke A ↔ B: ≥ 2mm
- Trennstrecke C ↔ D: ≥ 2mm

4.4 Erweiterung ‚d‘

Die Erweiterung „d“ ist eine Karte mit vier digitalen Ausgängen. Wird diese Erweiterung in der Gehäusevariante **eNetIO-2** verwendet, entspricht dies dem Gerätenamen **eNetIO-2-ad**.



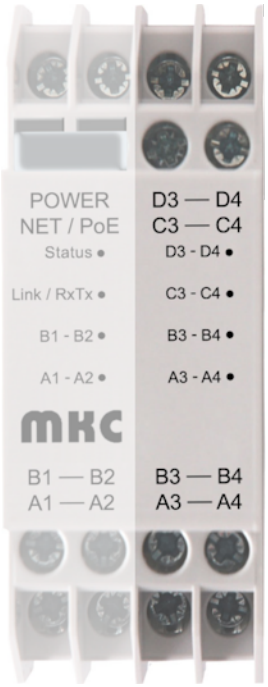
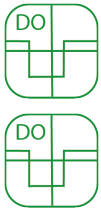


Abbildung 5: eNetIO-2-ad



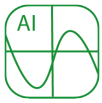
- Klemme A, B, C und D
  - Digitaler Ausgang
  - Relais, Schließer (Kontaktwerkstoff AgNi)
  - Nennstrom 6A, Einschaltstrom 15A
  - Nennspannung 250V~, max. Schaltspannung AC 440V~
  - Maximale Schaltleistung 1500VA
  - Kontaktlebensdauer (VDE0660, VDE 0631, UL 508)
    - $>1x10^5$ bei 6A und 250V~
    - $>5x10^5$ bei 6A und 30V~
    - $>3x10^6$ bei 0.3A (L/R=30ms) und 50V=
  - Implementiere Ausgangsfunktionen
    - „Bistabiler Schalter“
    - „Monostabiler Schalter“
  - Implementierte Verhaltensweisen nach einem Neustart
    - Flüchtig
    - Remanent
  - Während eines Systemstarts (Power-on oder Reset) sind die digitalen Ausgänge inaktiv. Bei der Initialisierung des Gerätes wird der vom Anwender parametrisierte Zustand ausgegeben.

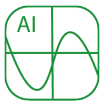
Die auf Klemmen verfügbaren Prozess-I/O werden mit den folgenden technischen Daten galvanisch getrennt:

- Spannung: 3000 Volt
- Trennstrecke Klemmen A/B/C/D ↔ Gerät: ≥ 4mm
- Trennstrecke A ↔ B: ≥ 2mm
- Trennstrecke C ↔ D: ≥ 2mm

4.5 Erweiterung ‚h‘

Die Erweiterung „b“ ist eine Karte mit vier analogen Eingängen. Wird diese Erweiterung in der Gehäusevariante **eNetIO-2** verwendet, entspricht dies dem Gerätenamen **eNetIO-2-ah**.





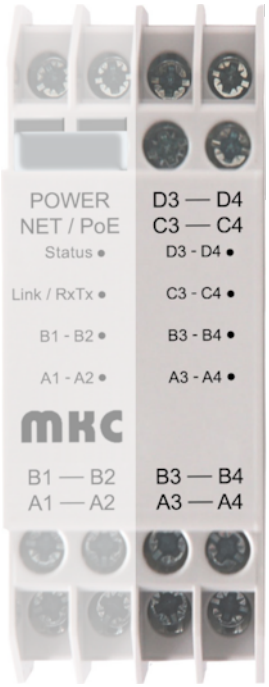
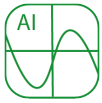
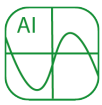


Abbildung 6: eNetIO-2-ah





- Klemme A, B, C und D
  - Analoger Eingang
  - ΔΣ Wandler
  - Auflösung: 0,763µA
  - Genauigkeit: 0,04% FSR (Full Scale Range: 25mA)
  - Abtastintervall: ca 25ms
  - verpolungssicher
  - Messbereich: 0 - 24mA
  - Bürde: 50Ω
  - Eingangsfilter mit einstellbarem gewichtetem Mittelwert
  - Einstellbare Hysterese

Die auf Klemmen verfügbaren Prozess-I/O werden mit den folgenden technischen Daten galvanisch getrennt:

- Spannung: 3000 Volt
- Trennstrecke Klemmen A/B/C/D ↔ Gerät: ≥ 4mm
- Trennstrecke A ↔ B: ≥ 2mm
- Trennstrecke C ↔ D: ≥ 2mm

4.6 Erweiterung ‚i‘

Die Erweiterung „i“ ist eine Karte mit zwei digitalen Eingängen und zwei analogen Eingängen. Wird diese Erweiterung in der Gehäusevariante **eNetIO-2** verwendet, entspricht dies dem Gerätenamen **eNetIO-2-ai**.

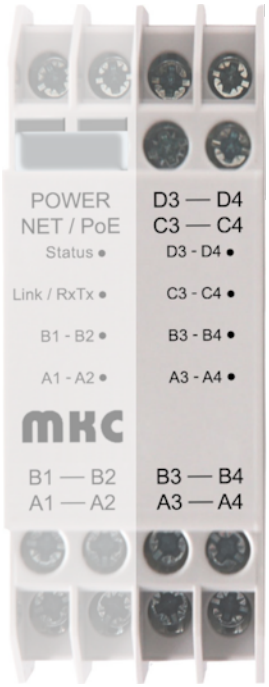
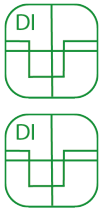


Abbildung 7: eNetIO-2-ai



- Klemme A und B
  - Digitaler Eingang
  - 12 - 230V AC/DC
  - Eingangswiderstand: >50KΩ
  - Abtastintervall: ca 2ms
  - Eingangsfilter mit einstellbarem gewichtetem Mittelwert
- Klemme C und D
  - Analoger Eingang
  - ΔΣ Wandler
  - Auflösung: 0,763µA
  - Genauigkeit: 0,04% FSR (Full Scale Range: 25mA)
  - Abtastintervall: ca 25ms
  - verpolungssicher
  - Messbereich: 0 - 24mA
  - Bürde: 50Ω
  - Eingangsfilter mit einstellbarem gewichtetem Mittelwert
  - Einstellbare Hysterese

Die auf Klemmen verfügbaren Prozess-I/O werden mit den folgenden technischen Daten galvanisch getrennt:

- Spannung: 3000 Volt
- Trennstrecke Klemmen A/B/C/D ↔ Gerät: ≥ 4mm
- Trennstrecke A ↔ B: ≥ 2mm
- Trennstrecke C ↔ D: ≥ 2mm

4.7 Erweiterung ‚j‘

Die Erweiterung „j“ ist eine Karte mit zwei analogen Ausgängen. Wird diese Erweiterung in der Gehäusevariante **eNetIO-2** verwendet, entspricht dies dem Gerätenamen **eNetIO-2-aj**.

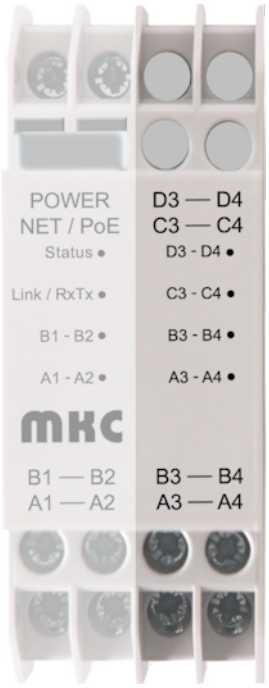


Abbildung 8: eNetIO-2-aj

- Klemme A und B
  - analoger Strom-Ausgang
  - 16 Bit Wandler
  - Ausgabebereich: 0 - 20mA
  - Auflösung: 0,3µA
  - Genauigkeit: 0,075% FSR (Full Scale Range: 20mA)
  - Bürde: 50 - 400Ω
  - kurzzeitig Kurzschlussfest (< 1 Sekunde)
  - Implementierte Verhaltensweisen nach einem Neustart
    - Flüchtig
    - Remanent

Die ‚rechten‘ Klemmen von A/B (Klemmbezeichnungen mit geraden Zahlen) führen das positive Potential des Ausgangsstromes.
Die ‚linken‘ Klemmen von A/B (Klemmbezeichnungen mit ungeraden Zahlen) führen das negative Bezugspotential des Stromes.

Statt den Klemmen C/D werden Blindstopfen bestückt.

- Während eines Systemstarts (Power on oder Reset) sind die analogen Ausgänge inaktiv. Bei der Initialisierung des Gerätes wird der vom Anwender parametrisierte Zustand ausgegeben.

Die auf Klemmen verfügbaren Prozess-I/O werden mit den folgenden technischen Daten galvanisch getrennt:

- Spannung: 3000 Volt
- Trennstrecke Klemmen A/B ↔ Gerät: ≥ 2.9mm
- Trennstrecke A ↔ B: ≥ 2mm

5 LED Zustandsanzeige

Das eNetIO besitzt Farb-LEDs, die auf der Oberseite angebracht sind. Jeweils eine LED ist einer Klemme zugeordnet. Im Auslieferzustand sind folgende Funktionen implementiert.

LED	Farbe	Bedeutung
Status	↔ ☼	Normalbetrieb
	↔ ☼	DHCP (warten auf Netzwerkadresse)
		Es ist ein Fehler aufgetreten
Link / RxTx		Linkstatus 100Mbit
	↔	Datenübertragung 100Mbit
		Linkstatus 10Mbit
	↔ ☼	Datenübertragung 10Mbit
A, B, C, D		-DO: Digitaler Ausgang aktiv -DI: Digitaler Eingang „High“ -AO: Helligkeit Abhängig vom am Ausgang eingestellten Wert -AI: Helligkeit Abhängig vom am Eingang gemessenen Wert
		Fehlerbetrieb

6 Auslieferzustand

Sämtliche Einstellungen für den Betrieb des **eNetIOs** erfolgen über das Netzwerk. Im Auslieferzustand wird das **eNetIO** mit den folgenden Parametern geliefert:

Netzwerk, RJ45, 10/100 MBit	
IP-Adresse, IP-Maske[1]	DHCP (192.168.015.100 / 24)[2]
mDNS-Adresse	siehe Etikett
Administrator Benutzername[1]	user_su
Administrator Passwort[1]	pass_su

- Es ist kein Router/Gateway eingetragen
- Das Netzwerk wird automatisch auf die Gegenstation eingestellt (Full/Half-Duplex, 10/100Base-TX)
- Der MQTT-Client ist deaktiviert.

6.1 Benutzername/Passwort

Das Benutzerkonto des Administrators (SU) besitzt die Berechtigung Benutzernamen und Kennwörter für alle Konten zu ändern. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zur Homepage.

Achtung:	
	Die Homepage verfügt über drei Benutzerkonten mit unterschiedlichen Berechtigungen. Im Auslieferzustand sind die Konten mittels Standardpasswort (siehe oben) geschützt und sollten deswegen geändert werden.

[1] Änderbar
[2] Statische IP wird automatisch gesetzt, wenn nach 120 Sekunden noch keine Adresse zugwiesen wurde.