

WAGO-Industrial-Eco-Switches

Industrial Switch, 5 Ports 1000BASE-T

852-1111/000-001



© 2022 WAGO GmbH & Co. KG
Alle Rechte vorbehalten.

WAGO GmbH & Co. KG

Hansastraße 27
D-32423 Minden

Tel: +49 (0) 571/887 – 0
Fax: +49 (0) 571/887 – 844 169
E-Mail: ✉ info@wago.com
Web: 🌐 www.wago.com

Technischer Support

Tel: +49 (0) 571/887 – 44555
Fax: +49 (0) 571/887 – 844555
E-Mail: ✉ support@wago.com

Es wurden alle erdenklichen Maßnahmen getroffen, um die Richtigkeit und Vollständigkeit der vorliegenden Dokumentation zu gewährleisten. Da sich Fehler, trotz aller Sorgfalt, nie vollständig vermeiden lassen, sind wir für Hinweise und Anregungen jederzeit dankbar.

E-Mail: ✉ documentation@wago.com

Wir weisen darauf hin, dass die im Handbuch verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen einem Warenzeichenschutz, Markenzeichenschutz oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.

WAGO ist eine eingetragene Marke der WAGO Verwaltungsgesellschaft mbH.

Inhaltsverzeichnis

Bestimmungen	5
1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.2 Darstellungskonventionen	6
1.3 Rechtliche Informationen	7
Sicherheit	9
2.1 Allgemeine Sicherheitsbestimmungen	9
2.2 Elektrische Sicherheit.....	9
2.3 Mechanische Sicherheit	10
2.4 Thermische Sicherheit.....	11
2.5 Indirekte Sicherheit.....	11
Überblick	12
3.1 Industrial-ETHERNET-Technologie	12
3.2 Switching-Technologie	12
3.3 Autonegation	12
3.4 Autocrossing.....	12
3.5 Arbeitsweise eines Switches	13
3.6 Store-and-Forward-Switching-Modus.....	13
3.7 Linientiefe bei PROFINET	13
3.8 Portgeschwindigkeit und Duplex-Modus	13
Eigenschaften	15
4.1 Ansichten.....	15
4.1.1 Frontansicht.....	15
4.1.2 Draufsicht	15
4.2 Etikett	16
4.3 Anschlüsse	16
4.3.1 Erdungsschraube	16
4.3.2 Spannungsversorgung	16
4.3.3 Netzwerkanschlüsse	17
4.3.3.1 10/100/1000BASE-T-Anschlüsse	18
4.4 Anzeigeelemente	18
4.4.1 Produkt-LEDs	18
4.4.2 Anschluss-LEDs	18
4.5 Technische Daten	19
4.5.1 Produkt	19
4.5.2 Spannungsversorgung	19
4.5.3 Kommunikation.....	19
4.5.4 Umgebungsanforderungen.....	19
4.6 Richtlinien, Zulassungen und Normen	20
4.6.1 Zulassungen.....	20

4.6.2	Richtlinien und Normen	20
	Planung	22
5.1	Aufbaurichtlinien.....	22
5.1.1	Montageort	22
	Transport und Lagerung	23
	Montieren und Demontieren	24
7.1	Montieren	24
7.1.1	Montage auf Tragschiene.....	24
7.1.2	Montage auf einer ebenen Oberfläche	24
7.1.3	Wandmontage	24
7.2	Demontieren.....	25
7.2.1	Demontage von der Tragschiene	25
	Anschließen.....	26
8.1	Erden.....	26
8.2	Versorgungsspannung anschließen.....	26
8.3	10/100/1000BASE-T-Ports anschließen	26
	Diagnose	28
	Außer Betrieb nehmen.....	29
10.1	Entsorgung und Recycling	29
	Anhang.....	30
11.1	RJ-45-Kabel	30
11.2	Schutzrechte	30

Bestimmungen

Das vorliegende Dokument gilt für das Produkt:

852-1111/000-001

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist für die Schutzart IP30 ausgelegt. Es ist geschützt gegen das Eindringen von Festkörpern und festen Verunreinigungen bis zu einem Durchmesser von 2,5 mm, aber nicht gegen das Eindringen von Wasser. Sofern nicht anders angegeben, ist der Betrieb des Produktes in nasser und staubiger Umgebung nicht gestattet.

Gewährleistung und Haftung

Es gelten die Bestimmungen der allgemeinen Geschäfts- und Vertragsbedingungen für Lieferungen und Leistungen der WAGO GmbH & Co. KG sowie für Softwareprodukte und Produkte mit integrierter Software der WAGO Softwarelizenzvertrag, beide abrufbar unter: www.wago.com. Danach ist die Gewährleistung insbesondere in folgenden Fällen ausgeschlossen:

- Das Produkt wird sachwidrig verwendet.
- Der Mangel beruht auf speziellen Vorgaben (Hard- und Softwarekonfigurationen).
- Es wurden Modifikationen der Hard- oder Software durch den Nutzer oder Dritte durchgeführt, die nicht in dieser Dokumentation beschrieben sind und für das Auftreten des Mangels zumindest mitursächlich sind.

Einzelvertragliche Abreden haben stets Vorrang.

Pflichten von Errichter/Betreiber

Die Verantwortung für die Sicherheit einer mit dem Produkt errichteten Anlage bzw. eines Systems liegt beim Errichter/Betreiber. Der Errichter/Betreiber ist für den sachgemäßen Einbau und die Sicherheit in den Anlagen verantwortlich. Dieser muss die geltenden Gesetze, Normen, Bestimmungen, örtlichen Vorschriften, den Stand und die Regeln der Technik zum Zeitpunkt der Installation einhalten und die in der Gebrauchsanleitung beschriebenen Vorgaben beachten. Ferner müssen die Errichtungsbestimmungen der Zulassungen eingehalten werden. Bei Nichteinhaltung darf das Produkt nicht im Geltungsbereich der Zulassung betrieben werden.

Sachwidrige Verwendung

Eine sachwidrige Verwendung des Produktes ist nicht gestattet. Die sachwidrige Verwendung ist insbesondere in den folgenden Fällen gegeben:

- Nichtbeachten der bestimmungsgemäßen Verwendung
- Einsatz ohne Schutzmaßnahmen in einer Umgebung, in der Feuchtigkeit, Salzwasser, Salzsprühnebel, Staub, ätzende Dämpfe, Gase, direkte Sonneneinstrahlung oder ionisierende Strahlung auftreten können
- Verwendung des Produktes in Bereichen mit besonderem Risiko, die einen fehlerfreien Dauerbetrieb erfordern und in denen ein Ausfall oder Betrieb des Produktes zu einer unmittelbaren Gefahr für Leben, Körper oder Gesundheit oder zu erheblichen Sach- oder Umweltschäden führen kann (wie der Betrieb von Kernkraftwerken, Waffensystemen, Luft- und Kraftfahrzeugen)

1.2 Darstellungskonventionen





Zahlensysteme

100	Dezimal: Normale Schreibweise
0x64	Hexadezimal: C-Notation
'100'	Binär: In Hochkomma
'0110.0100'	Nibbles durch Punkt getrennt

Textauszeichnungen

<i>kursiv</i>	Namen von Pfaden oder Dateien
fett	Bezeichnungen von Menüpunkten, Eingabe- oder Auswahlfelder, Hervorhebungen
Code	Ausschnitte von Programmcode
>	Auswahl eines Menüpunktes aus einem Menü
„Wert“	Werteingaben
[F5]	Beschriftungen von Schaltflächen oder Tasten

Querverweise/Links

	Querverweis/Link zu einem Thema im Dokument
	Querverweis/Link zu einer Dokumentation
	Querverweis/Link zu einer Website
	Querverweis/Link zu einer E-Mail-Adresse

Handlungsanweisung

- ✓ Dieses Symbol kennzeichnet eine Voraussetzung.
- 1. Handlungsschritt
- 2. Handlungsschritt
 - ⇒ Dieses Symbol kennzeichnet ein Zwischenergebnis.
 - ⇒ Dieses Symbol kennzeichnet ein Handlungsresultat.

Aufzählung

- Aufzählung erste Ebene
 - Aufzählung zweite Ebene

Abbildungen

Abbildungen in dieser Dokumentation dienen dem besseren Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung der Produkte abweichen.

Hinweise

 **GEFAHR**

Art und Quelle der Gefahr

Mögliche Folge der Gefahr, die auch Tod oder irreversible Verletzung umfasst

- Handlungsschritt zur Risikoreduktion

⚠️ WARNUNG**Art und Quelle der Gefahr**

Mögliche Folge der Gefahr, die auch schwere Verletzung umfasst

- Handlungsschritt zur Risikoreduktion

⚠️ VORSICHT**Art und Quelle der Gefahr**

Mögliche Folge der Gefahr, die zumindest leichte Verletzung umfasst

- Handlungsschritt zur Risikoreduktion

⚠️ ACHTUNG**Art und Quelle der Störung (nur Sachschäden)**

Mögliche Störungen, die den Funktionsumfang bzw. die Ergonomie des Produktes einschränken, aber nicht vorhersehbar zu Gefährdung von Personen führen

- Handlungsschritt zur Risikoreduktion

ℹ️ Hinweis**Hinweis und Information**

Kennzeichnet Informationen, Erklärungen, Empfehlungen, Verweise etc.

1.3 Rechtliche Informationen

Geistiges Eigentum

Vorbehaltlich anderslautender gesetzlicher Bestimmungen ist die Weitergabe oder Vervielfältigung dieses Dokumentes sowie die Verwertung und Mitteilung seines Inhalts ausdrücklich untersagt, es sei denn, es wurden abweichende Vereinbarungen getroffen. Fremdprodukte werden stets ohne Vermerk etwaiger Patentrechte genannt. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung sind der WAGO GmbH & Co. KG, bei Fremdprodukten dem jeweiligen Hersteller, vorbehalten.


In der Dokumentation der Produkte werden Marken Dritter verwendet. Im Weiteren wird auf das Mitführen der Zeichen „®“ und „™“ verzichtet. Die Marken sind im Anhang aufgeführt (☞ [Schutzrechte](#) [▶ 30]).

Änderungsvorbehalt

Die in diesem Handbuch aufgeführten Vorschriften, Richtlinien, Normen usw. entsprechen dem Stand während der Ausarbeitung und unterliegen keinem Änderungsdienst. Sie sind vom Errichter/Betreiber in Eigenverantwortung in ihrer jeweils gültigen Fassung anzuwenden. Die WAGO GmbH & Co. KG behält sich das Recht vor, jederzeit technische Änderungen und Verbesserungen der Produkte und der Daten, Angaben und Abbil-

dungen dieses Handbuchs vorzunehmen. Ein Anspruch auf Änderung oder Nachbesserung von bereits ausgelieferten Produkten ist – mit Ausnahme von Nachbesserungen im Rahmen der Gewährleistung – ausgeschlossen.

Lizenzen

Die Produkte können Open-Source-Software enthalten. Die notwendigen Informationen zu den Lizenzen sind in den Produkten gespeichert. Diese Informationen finden Sie auch unter:  www.wago.com.

Sicherheit

Hier finden Sie Sicherheitsbestimmungen, die für die gefahrlose Nutzung des Produktes einzuhalten sind.

Der nachfolgende Inhalt richtet sich an die folgenden Zielgruppen:

- Planer und Errichter
- Betreiber
- Fachpersonal für Montage
- Fachpersonal für Installation (elektrisch, netzwerktechnisch usw.)
- Fachpersonal für Bedienung
- Fachpersonal für Service und Wartung

Befolgen Sie die folgenden Sicherheitsbestimmungen:

2.1 Allgemeine Sicherheitsbestimmungen

- Diese Dokumentation ist Teil des Produktes. Bewahren Sie deshalb die Dokumentation während der gesamten Nutzungsdauer des Produktes auf. Geben Sie die Dokumentation an den nachfolgenden Benutzer des Produktes weiter. Stellen Sie darüber hinaus sicher, dass gegebenenfalls jede erhaltene Ergänzung in die Dokumentation mit aufgenommen wird.
- Sämtliche Arbeitsschritte, die im Zusammenhang mit der Verwendung von WAGO Software stehen, dürfen nur von Fachkräften durchgeführt werden, die über ausreichende Kenntnisse im Umgang mit dem jeweils eingesetzten PC-System verfügen. Arbeitsschritte, in deren Folge Dateien auf dem PC-System erzeugt oder verändert werden, dürfen nur von Fachkräften durchgeführt werden, die zusätzlich zu den oben genannten auch über ausreichende Kenntnisse in der Administration des eingesetzten PC-Systems verfügen.
Arbeitsschritte, in deren Folge das Verhalten des PC-Systems in einem Netzwerk verändert wird, dürfen nur von Fachkräften durchgeführt werden, die zusätzlich zu den oben genannten auch über ausreichende Kenntnisse in der Administration des jeweils eingesetzten Netzwerks verfügen.
- Alle Eingriffe in die Konfiguration der Switches im Netzwerk sind stets von Fachkräften mit ausreichenden Kenntnissen durchzuführen.
- Halten Sie die geltenden Gesetze, Normen, Bestimmungen, örtlichen Vorschriften, den Stand der Technik und die Regeln der Technik zum Zeitpunkt der Installation ein.
- Ist ein Fernzugriff auf Steuerungskomponenten und Steuerungsnetzwerke erforderlich, sollte ein „Virtual Private Network“ (VPN) genutzt werden.

2.2 Elektrische Sicherheit

- Gefährliche elektrische Spannung kann zu elektrischem Schlag und Verbrennungen führen! Trennen Sie immer alle verwendeten Spannungsversorgungen vom Produkt, bevor Sie das Produkt montieren, installieren, Störungen beheben oder Wartungsarbeiten vornehmen.

Versorgung

- Das Aufschalten von unzulässigen Spannungs- oder Frequenzwerten kann zur Zerstörung des Produktes führen.

- Schalten Sie die Versorgungsspannung sofort ab, wenn eine Funktionsstörung oder Beschädigung am Produkt vorliegt.

Erden/Schutz/Sicherung

- Sichern Sie das Produkt mit einer geeigneten Sicherung ab.
- Wenden Sie die Überspannungs- und Blitzschutzkonzepte an, die für das Gebäude vorgesehen sind.
- Achten Sie beim Umgang mit dem Produkt auf den Potentialausgleich der Umgebung (Personen, Arbeitsplatz und Verpackung). Berühren Sie keine elektrisch leitenden Bauteile.

Leitungen

- Verlegen Sie Steuer-/Signal-/Datenleitungen räumlich getrennt von Versorgungsleitungen.
- Beachten Sie den zulässigen Temperaturbereich der Anschlussleitungen.
- Verwenden Sie eine geeignete Zugentlastung.
- Achten Sie auf die korrekte Anschlussbelegung.
- Vermeiden Sie die Verpolung der Daten- und Versorgungsleitungen, da dies zu Schäden an den Produkten führen kann.

Schirmung/Netzwerk

- Beachten Sie die entsprechenden Normen für EMV-gerechte Installationen.

Funk etc.

- Dies ist ein Produkt der Klasse A. Das Produkt kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.
- Für industriellen Einsatz: Die ETHERNET-Switches der Baureihe 852 von WAGO sind für den Einsatz in Wohn- und Industriegebieten zugelassen. Für den Einsatz in Industriegebieten gelten sie als offene Betriebsmittel. Daher dürfen sie in Industriegebieten nur in abschließbaren Gehäusen, Schränken oder in elektrischen Betriebsräumen installiert werden. Ermöglichen Sie nur autorisiertem Fachpersonal den Zugang mittels Schlüssel oder Werkzeug.
- Verwenden Sie Geräte mit ETHERNET-/RJ-45-Anschluss ausschließlich in LANs. Verbinden Sie diese Geräte niemals mit Telekommunikationsnetzen.

Komponenten

- Tauschen Sie defekte oder beschädigte Geräte/Bausteine aus (z. B. bei deformierten Kontakten).

2.3 Mechanische Sicherheit

- Die Sicherstellung eines notwendigen Berührungsschutzes liegt in Ihrer Verantwortung als Anlagenerrichter. Halten Sie die für den jeweiligen Anwendungsfall zu beachtenden Errichtungsbestimmungen ein.
- Die in den technischen Daten angegebene Umgebungstemperatur für den Betrieb gilt für die Nenneinbaulage. Abweichende Einbaulagen können die zulässige Umgebungstemperatur für den Betrieb beeinflussen.

- Die Kühlung des Produktes darf nicht beeinträchtigt werden. Stellen Sie eine ungehinderte Luftzufuhr und die Mindestabstände zu benachbarten Produkten/Bereichen sicher.
- Montieren Sie das Produkt nicht auf oder an leicht entzündlichen Materialien.
- Beachten Sie bei der Auswahl des Montageortes, dass der Schaltschrank für Wartungszwecke zugänglich bleiben muss.
- Prüfen Sie das Produkt vor Inbetriebnahme auf eventuelle Transportschäden. Bei Beschädigungen darf das Produkt nicht in Betrieb genommen werden.
- Benutzen Sie das Produkt nur in einer geschützten Umgebung.
- Öffnen Sie nicht das Produktgehäuse.
- Vermeiden Sie leitfähige Verschmutzungen.

2.4 Thermische Sicherheit

- Während des Betriebes erwärmt sich die Gehäuseoberoberfläche. Unter besonderen Bedingungen (z. B. im Fehlerfall oder bei erhöhter Umgebungstemperatur) kann eine Berührung des Produktes zu Verbrennungen führen. Lassen Sie das Produkt abkühlen, bevor Sie es berühren.
- Kann die Oberflächentemperatur des Produktes über 40 °C steigen, tragen Sie Schutzhandschuhe und bringen Sie Schutzabdeckungen bzw. einen Berührungsschutz an.
- Die Temperatur innerhalb des zusätzlichen Gehäuses darf die zulässige Umgebungstemperatur des montierten Produktes nicht überschreiten.

2.5 Indirekte Sicherheit

- Verwenden Sie zur Reinigung keine harten Gegenstände, die zu Kratzern führen könnten.
- Verwenden Sie zur Reinigung kein Kontaktspray.
- Verwenden Sie generell zur Handhabung des Produktes saubere Werkzeuge und Materialien.
- Die Produkte sind unbeständig gegen Stoffe, die kriechende und isolierende Eigenschaften besitzen, z. B. Aerosole, Silikone, Triglyceride (Bestandteil einiger Handcremes). Wenn diese Stoffe im Umfeld der Produkte auftreten, bauen Sie die Produkte in ein zusätzliches Gehäuse ein, das auch resistent gegen oben genannte Stoffe ist.
- Lesen Sie vor Einbau, Betrieb oder Bedienung des Produktes vollständig und sorgfältig die vorliegende Produktdokumentation. Beachten Sie zusätzlich die Angaben auf dem Produktgehäuse sowie die weiterführenden Informationen, z. B. unter www.wago.com/<Artikelnummer>.
- Ändern Sie das Passwort. Die werksseitige Voreinstellung ist allgemein bekannt und bietet keinen ausreichenden Schutz.
- Stellen Sie alle Produkte in einem Netzwerk auf unterschiedliche IP-Adressen ein.
- Verwenden Sie nur aktuelle Firmware.
- Führen Sie regelmäßig eine Bedrohungsanalyse durch. So können Sie prüfen, ob die getroffenen Maßnahmen Ihrem Schutzbedürfnis entsprechen.
- Wenden Sie in der sicherheitsgerichteten Gestaltung Ihrer Anlage „Defense-in-depth“-Mechanismen an, um den Zugriff und die Kontrolle auf individuelle Produkte und Netzwerke einzuschränken.

Überblick

Der Switch 852-1111/000-001 ist ein industrieller Unmanaged-ETHERNET-Switch mit 5 x 10/100/1000BASE-T-Ports. Die schmale Bauform mit Tragschienenadapter ermöglicht eine einfache Installation im Schaltschrank bei hoher Vibrations- und Schockbeständigkeit. Die automatische Erkennung der Übertragungsrates (Autonegotiation) sowie die selbstständige Ermittlung der Sende- und Empfangsleitungen (Auto MDI-X) ermöglichen einen einfachen Plug & Play-Betrieb und helfen so Kosten und Zeit bei der Inbetriebnahme zu sparen.

3.1 Industrial-ETHERNET-Technologie

Das Switch-Angebot von WAGO sorgt für die Skalierbarkeit Ihrer Netzwerkinfrastruktur mit hervorragenden elektrischen und mechanischen Eigenschaften. Die robusten Geräte sind für den Industrieinsatz ausgelegt und voll kompatibel zu den Standards IEEE 802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.3x und 802.1p. Sie verfügen über eine Spannungsversorgung mit einem Versorgungsspannungsbereich von DC 12 ... 48 V. Leistungsmerkmale wie Autonegotiation und Auto-MDI/MDIX (crossover) an allen 10/100/1000BASE-T-Ports sind realisiert.

3.2 Switching-Technologie

Im Industrial ETHERNET wird vorwiegend die Switching-Technologie genutzt. Bei dieser Technologie kann jeder Netzwerkteilnehmer jederzeit senden, da er immer über eine freie Punkt-zu-Punkt-Verbindung zum nächsten Switch verfügt. Diese Verbindung ist bidirektional, das heißt, die Teilnehmer können gleichzeitig senden und empfangen (Voll duplex). Der gezielte Einsatz der Switching-Technologie kann die Echtzeitfähigkeit erhöhen, da durch die Punkt-zu-Punkt-Verbindung Kollisionen in der Netzwerkkommunikation vermieden werden.

3.3 Autonegotiation

Autonegotiation ermöglicht es dem Switch, für jeden Port und den daran angeschlossenen Teilnehmer bzw. die Teilnehmer die Übertragungsrates und die Betriebsart zu erkennen und entsprechend automatisch einzustellen. Dabei wird der höchstmögliche Modus (Übertragungsgeschwindigkeit und Betriebsart) eingestellt. Autonegotiation ist für ETHERNET-Teilnehmer verfügbar, die über Kupferkabel mit dem Switch verbunden sind. Somit ist der Switch ein Plug-and-Play-fähiges Gerät.

3.4 Autocrossing

Autocrossing (MDI/MDI-X, „Medium Dependent Interface“) führt bei Bedarf eine automatische Kreuzung der Sende- und Empfangsleitungen an Twisted-Pair-Schnittstellen durch. Damit kann der Anwender 1:1 verdrahtete Kabel und gekreuzt verdrahtete Kabel (Crossover-Kabel) gleichermaßen einsetzen.

3.5 Arbeitsweise eines Switches

Switches analysieren alle eingehenden Datenpakete und leiten diese gezielt an den Port weiter, an dem sich die entsprechende Zieladresse befindet. Eine Ausnahme bilden die Multicast- und Broadcast-Telegramme, die an alle aktiven Ports des Switches weitergeleitet werden.

Zur gezielten Weiterleitung der Telegramme beinhaltet jeder Switch eine Adress-/ Port-Zuordnungstabelle, in der die Zuordnungen der Zieladressen zu einem bestimmten Port des Switches gespeichert sind. Die Adress-/Port-Zuordnungstabelle wird in der Regel vom Switch über einen Selbstlernprozess automatisch erzeugt und gepflegt. Eingehende Datenpakete werden mit Hilfe dieser Zuordnungstabelle anhand ihrer Zieladresse analysiert, gefiltert und direkt an den entsprechenden Port weitergeleitet. Ist in der Zuordnungstabelle für eine Zieladresse kein derartiger Eintrag vorhanden, wird zunächst das eingehende Datenpaket an alle Ports gesendet. Antwortet eine Zieladresse, wird die Zuordnungstabelle mit dieser Zieladresse und dem zugehörigen Port ergänzt.

3.6 Store-and-Forward-Switching-Modus

Im Modus „Store and Forward“ speichert der ETHERNET-Switch das komplette Datentelegramm zwischen, überprüft es auf Fehler (CRC-Prüfsumme) und ordnet es bei Fehlerfreiheit in eine Warteschlange ein. Anschließend wird das Datentelegramm (MAC-Tabelle) selektiv an denjenigen Port weitergeleitet, der auf den adressierten Knoten Zugriff hat.

Die Verzögerungszeit, die das Datentelegramm zum Passieren des Store-and-Forward-Switches benötigt, ist von der Telegrammlänge abhängig.

Vorteil von „Store and Forward“: Die Datentelegramme werden auf ihre Korrektheit und Gültigkeit geprüft. Dadurch wird verhindert, dass fehlerhafte bzw. beschädigte Datentelegramme über das Netzwerk verteilt werden.

3.7 Linientiefe bei PROFINET

Die Linientiefe (Kaskadierung) ist die Anzahl aller Switches einer Kommunikationsstrecke.

Die maximale Linientiefe ist abhängig von der Aktualisierungszeit.

Hinweis

Linientiefe beachten!

Beachten Sie die maximale Linientiefe für Switches im Store-and-Forward-Modus gemäß Kapitel „Prüfung der Topologie“ der PI-PROFINET-Inbetriebnahmerichtlinie (PROFINET_Inbetriebnahme_8081) ( www.profibus.com).

3.8 Portgeschwindigkeit und Duplex-Modus

Nachdem ein Kabel mit einem bestimmten Port verbunden wurde, verwendet das System die Autonegotiation-Funktion zur Ermittlung des Übertragungsmodus der neuen Twisted-Pair-Verbindung:

Wenn die Autonegotiation-Funktion des angeschlossenen Gerätes nicht unterstützt wird oder deaktiviert ist, wird ein Autosensing-Prozess gestartet, um die Geschwindigkeit auszuwählen und den Duplex-Modus auf Halb-Duplex einzustellen.

Eigenschaften

4.1 Ansichten

4.1.1 Frontansicht

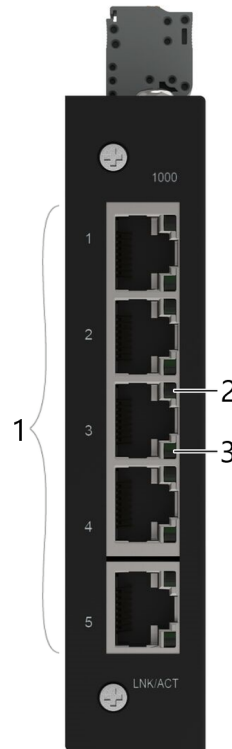


Abbildung 1: Frontansicht des Industrial-Eco-Switches

Tabelle 1: Legende zur Abbildung "Frontansicht des Industrial-Eco-Switches"

Pos.	Bezeichnung	Bedeutung	Details
1	-	Anschluss RJ-45 (10/100/1000BASE-T-Ports)	Anschlüsse [▶ 16]
2	-	Status-LED T-Port 1000 Mbit/s (1 LED für jeden Anschluss)	Anschluss-LEDs [▶ 18]
3	-	Status-LED T-Port LNK/ACT (1 LED für jeden Anschluss)	Anschluss-LEDs [▶ 18]

4.1.2 Draufsicht

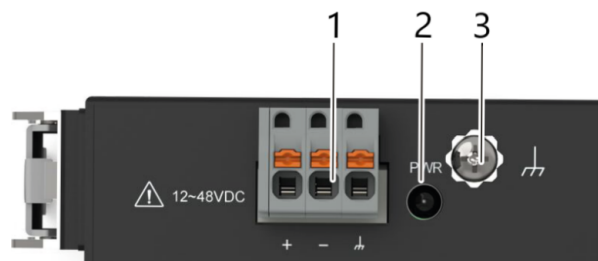


Abbildung 2: Draufsicht des Industrial-Eco-Switches

Tabelle 2: Legende zur Abbildung "Draufsicht des Industrial-Eco-Switches"

Pos.	Bezeichnung	Bedeutung	Details
1	-	Stecker (Stiftleiste) für Leistungsaufnahme PWR	☞ Spannungsversorgung [▶ 16]
2	PWR	Status-LED Versorgungsspannung	☞ Anzeigeelemente [▶ 18]
3	↗	Erdungsschraube	☞ Erdungsschraube [▶ 16]

4.2 Etikett

Auf der Seite des Industrial-Switches befindet sich ein Etikett mit der Seriennummer sowie der Hardware- und Softwareversion.



Abbildung 3: Etikett

Tabelle 3: Legende zur Abbildung „Etikett“

Bezeichnung	Beschreibung
P/N	Artikelnummer
S/N	Seriennummer des Produktes
	Firmwareversion (linke Ziffernfolge) (01)
	Hardwareversion (rechte Ziffernfolge) (01)

4.3 Anschlüsse

4.3.1 Erdungsschraube

Der Switch muss geerdet werden. Verbinden Sie dazu die Erdungsschraube mit dem Erdpotential. Betreiben Sie den Switch nicht ohne einen entsprechend installierten Schutzleiter.

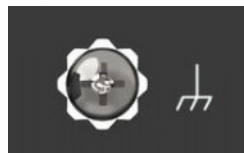


Abbildung 4: Erdungsschraube

4.3.2 Spannungsversorgung

Die Federleiste (Bestell-Nr. 2231-103/026-000) kann problemlos mit der auf der Oberseite des Switches befindlichen 3-poligen Stiftleiste verbunden werden.

Die Stiftleiste hat folgende Belegung:



Abbildung 5: Spannungsversorgungsanschluss

Tabelle 4: Legende zur Abbildung "Spannungsversorgungsanschluss"

Anschluss	Bezeichnung	Beschreibung
+	PWR	Primärer Gleichstromeingang
-	PWR	Primärer Gleichstromeingang
⏚	FE	Erdpotential (Funktionserde)

! ACHTUNG

Sachschäden durch elektrostatische Entladung (ESD)

Switch für Gleichstrombetrieb: Die Stromversorgung erfolgt über eine externe Gleichstromquelle. Da der Switch keinen Netzschalter hat, schaltet er sich sofort ein, nachdem Sie das Produkt mit einer Spannung versorgen.

4.3.3 Netzwerkanschlüsse

Der Industrial-Switch verwendet Anschlüsse für Kupferkabel, die mit ETHERNET- und/oder Fast-ETHERNET sowie Gigabit ETHERNET-Protokollen funktionsfähig sind.

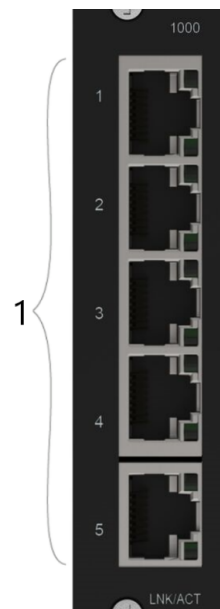


Abbildung 6: Netzwerkanschlüsse

Tabelle 5: Legende zur Abbildung "Netzwerkanschlüsse"

Pos.	Beschreibung	Details
1	Anschluss 5 x RJ-45 (10/100/1000BASE-T-Ports)	Netzwerkanschlüsse ► 17

4.3.3.1 10/100/1000BASE-T-Anschlüsse

Die 10/100/1000BASE-T-Anschlüsse unterstützen die Netzwerkgeschwindigkeiten 10 Mbit/s, 100 Mbit/s und 1000 Mbit/s und können im Halb- und im Vollduplex-Übertragungsmodus betrieben werden. Außerdem bieten die Anschlüsse eine automatische Crossover-Erkennung (Auto-MDI/MDI-X) und sind damit Plug-and-Play-fähig. Sie brauchen die Netzwerkkabel einfach in die Anschlüsse zu stecken, diese passen sich dann an die Endknotengeräte an.

Folgendes Kabel wird für die RJ-45-Anschlüsse empfohlen:

- Kat 5e oder besser mit einer Kabellänge von max. 100 m.

4.4 Anzeigeelemente

Der Industrial-Eco-Switch ist mit Produkt-LEDs sowie mit Anschluss-LEDs ausgestattet. Anhand der Produkt-LEDs können Sie den Status des Switches schnell erkennen, die Anschluss-LEDs geben Auskunft über die Verbindungsaktionen.

4.4.1 Produkt-LEDs



Abbildung 7: Produkt-LEDs

Tabelle 6: Legende zur Abbildung „Produkt-LEDs“

LED	Name	Status	Beschreibung
PWR	Primary-Power-LED	Grün	Verwendung des primären Netzteils
		Aus	Primäres Netzteil ausgeschaltet oder Fehler

4.4.2 Anschluss-LEDs



Abbildung 8: Anschluss-LEDs

Tabelle 7: Legende zur Abbildung „Anschluss-LEDs“

LED	Bezeichnung	Status	Beschreibung
1000	10/100/1000BASE-T-Anschluss-LED (1 LED für jeden Anschluss)	Grün	Anschluss ist mit 1000 Mbit/s in Betrieb.
		Aus	Keine Verbindung oder Anschluss mit 10/100 Mbit/s in Betrieb.
LNK/ACT	Port Aktivität	Grün	Anschluss ist mit 10/100/1000 Mbit/s in Betrieb.
		Blinkt	Datenverkehr wird über den Anschluss geleitet.
		Aus	Am Anschluss ist keine gültige Verbindung hergestellt.

4.5 Technische Daten

4.5.1 Produkt

Tabelle 8: Technische Daten – Produkt

Eigenschaft	Wert
Breite	23,4 mm
Höhe	109,2 mm
Tiefe	73,8 mm
Gewicht	203 g
Schutzart	IP30

4.5.2 Spannungsversorgung

Tabelle 9: Technische Daten – Spannungsversorgung

Eigenschaft	Wert
Versorgungsspannung	DC 12 ... 48 V
Max. Leistungsaufnahme	4 W

4.5.3 Kommunikation

Tabelle 10: Technische Daten – Kommunikation

Eigenschaft	Wert
Ports (Kupfer, RJ-45)	5 x 10/100/1000BASE-T
Normen	IEEE 802.3 10BASE-T IEEE 802.3u 100BASE-TX IEEE 802.3ab 1000BASE-T IEEE 802.3x Flow Control IEEE 802.3 Nway Autonegotiation IEEE 802.1p für CoS (Priorisierung von Profinet-Paketen)
PROFINET	Conformance Class A (CC-A)
Topologie	Stern, Baum, Linie

4.5.4 Umgebungsanforderungen

Tabelle 11: Technische Daten – Umgebungsanforderungen

Eigenschaft	Wert
Umgebungstemperatur, Betrieb	-40 ... +70 °C
Umgebungstemperatur, Lagerung	-40 ... +85 °C

Eigenschaft		Wert
UL 61010	Nutzung	Indoor
	Verschmutzungsgrad	2
Relative Feuchte		5 ... 95 % (ohne Betauung)
Vibrationsfestigkeit		IEC 60068-2-6
Schockfestigkeit		IEC 60068-2-27
EMV-Störfestigkeit		EN 61000-6-2
EMV-Störaussendung		EN 61000-6-4

Hinweis


Bei Langzeitlagerung beachten!


Bei Langzeitlagerung sind Betriebsmittel mit eingebauten Kondensatoren mindestens alle 2 Jahre für 5 Minuten an die Netzspannung anzulegen.

4.6 Richtlinien, Zulassungen und Normen

4.6.1 Zulassungen

Folgende Zulassungen wurden für das Produkt erteilt:

	Konformitätskennzeichnung
--	---------------------------

	Ordinary Locations	UL61010-2-201 (E175199)
---	--------------------	-------------------------

Hinweis

Weitere Informationen zu Zulassungen

Detaillierte Hinweise zu den Zulassungen finden Sie im Internet unter:

 www.wago.com/<Artikelnummer>

4.6.2 Richtlinien und Normen

Bitte halten Sie die für die Installation und Verwendung der Industrial-Switches geltenden Normen und Bestimmungen ein:

- Die Daten- und Spannungsversorgungsleitungen müssen normgerecht verlegt und angeschlossen werden, um Störungen an Ihrer Anlage oder Gefahren für das Personal zu vermeiden.
- Beachten Sie bei der Montage, Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur die für Ihre Anlage zutreffenden Unfallverhütungsvorschriften. Beispielsweise die Vorschrift der DGUV „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“.
- Die Not-Aus-Funktionen und -Einrichtungen dürfen nicht deaktiviert oder anderweitig unwirksam gemacht werden. Siehe dazu die einschlägigen Normen (z. B. die EN 418).
- Ihre Anlage muss den EMV-Richtlinien entsprechen, damit elektromagnetische Störungen ausgeschlossen werden können.

- Beachten Sie die Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung gemäß EN 61340-5-1/-3. Achten Sie beim Umgang mit den Komponenten auf gute Erdung der Umgebung (Personen, Arbeitsplatz und Verpackung).
- Die jeweils geltenden und anwendbaren Normen und Richtlinien zum Aufbau von Schaltschränken sind zu beachten.

Planung

5.1 Aufbaurichtlinien


5.1.1 Montageort

Die Auswahl des Montageortes für den Industrial-Eco-Switch kann sich entscheidend auf seine Leistung auswirken. Wir empfehlen, bei der Auswahl folgende Richtlinien zu beachten:

- Montieren Sie den Industrial-Eco-Switch an einem geeigneten Standort. Siehe Kapitel Umgebungsanforderungen, um Informationen zu angemessenen Betriebsbereichen hinsichtlich Temperatur und Feuchtigkeit zu erhalten.
- Vergewissern Sie sich, dass die Wärmeabgabe vom Industrial-Eco-Switch und die Belüftung um ihn herum angemessen ist.
- Platzieren Sie keine schweren Objekte auf dem Industrial-Eco-Switch.

Transport und Lagerung

Die Originalverpackung bietet den optimalen Schutz bei Transport und Lagerung.

- Lagern Sie das Produkt in geeigneter Verpackung, möglichst in der Originalverpackung.
- Transportieren Sie das Produkt nur in geeigneten Behältern/Verpackung.
- Stellen Sie sicher, dass die Kontakte des Produktes beim Ein- und Auspacken nicht verschmutzt oder beschädigt werden.
- Beachten Sie die angegebenen klimatischen Umgebungsbedingungen für Transport und Lagerung ( [Technische Daten \[► 19\]](#)).

Montieren und Demontieren

7.1 Montieren

⚠ VORSICHT

Heiße Oberfläche!

Während des Betriebes erwärmt sich die Gehäuseoberoberfläche. Unter besonderen Bedingungen (z. B. im Fehlerfall oder bei erhöhter Umgebungstemperatur) kann eine Berührung des Produktes zu Verbrennungen führen!

- Lassen Sie das Produkt abkühlen, bevor Sie es berühren.

7.1.1 Montage auf Tragschiene

Die Hutschiene muss die im System integrierten EMV-Maßnahmen und die Abschirmung über die Netzwerkanschlüsse unterstützen.

Hängen Sie den Industrial-Eco-Switch von oben auf die Hutschiene und rasten Sie ihn ein.

7.1.2 Montage auf einer ebenen Oberfläche

Der Industrial-Switch kann durch die auf der Seite befindlichen Bohrungen senkrecht oder waagrecht direkt auf eine ebene Oberfläche montiert werden.

Die Oberfläche muss für den Industrial-Eco-Switch mindestens 1,5 kg tragen können.

i Hinweis

Das Produkt ist für die Befestigung auf einer gut geerdeten Oberfläche, z. B. einer Metallplatte, vorgesehen.

7.1.3 Wandmontage

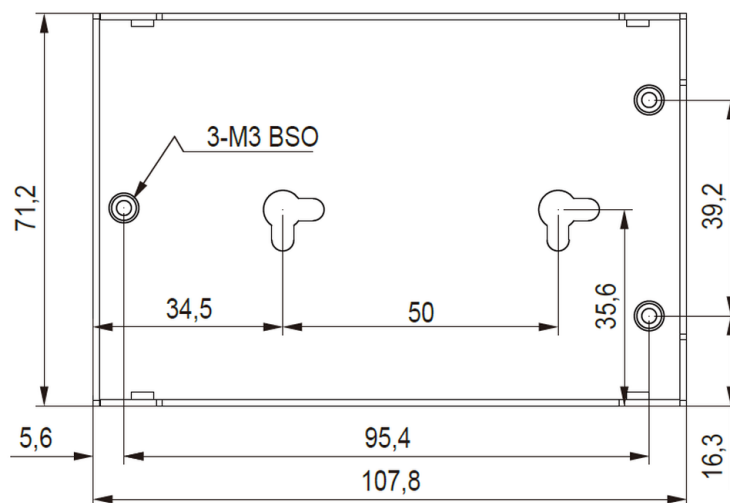


Abbildung 9: Abmaße der Befestigungslöcher

7.2 Demontieren

7.2.1 Demontage von der Tragschiene

Zum Entfernen von der Hutschiene müssen Sie ein geeignetes Werkzeug in die unter dem Switch befindliche Metalllasche einführen und die Metalllasche nach unten auslenken.

Danach können Sie den Switch unten von der Hutschiene lösen und nach oben hin abnehmen.



Abbildung 10: Industrial-Eco-Switch mit Tragschieneadapter

Anschließen

8.1 Erden

Die Erdung erfolgt über die Erdungsschraube oder die Federleiste auf der Oberseite des Produktes.

Der Switch muss geerdet werden. Verbinden Sie dazu die Erdungsschraube oder den entsprechenden Kontakt der Federleiste mit dem Erdpotential. Betreiben Sie den Switch nicht ohne einen entsprechend installierten Schutzleiter.

8.2 Versorgungsspannung anschließen

Der Switch verwendet eine Gleichspannungsversorgung von DC 12 ... 48 V.

Die primäre Netzverbindung wird über eine 3-polige Steckverbindung hergestellt, die sich an der Oberseite des Industrial-Eco-Switch befindet.

Die Federleiste (Bestellnr. 2231-103/026-000) umfasst 3 Anschlussklemmen und kann problemlos per Hand mit der auf der Oberseite des Switches befindlichen 3-poligen Stiftleiste verbunden und wieder gelöst werden.

Das Netzteil des Switches stellt sich automatisch auf die lokale Stromquelle ein und kann auch eingeschaltet werden, wenn keine oder nicht alle Patchkabel angeschlossen sind.

1. Verbinden Sie einen geeigneten Erdungsleiter mit der Erdungsschraube oder dem entsprechenden Kontakt der Federleiste auf der Oberseite des Switches.

Hinweis Erdung des Switches

Durch die Erdung des Switches werden elektromagnetische Störungen infolge von elektromagnetischer Abstrahlung verhindert.

Beachten Sie dazu die entsprechenden Normen für EMV-gerechte Installationen.

2. Stecken Sie die Federleiste in die Stiftleiste des Switches, falls noch nicht geschehen. Überprüfen Sie den sicheren Sitz der Federleiste, indem Sie vorsichtig daran rütteln.
3. PWR +/-:
Zum Anschließen oder Lösen der Leiter betätigen Sie den Drücker der Federleiste mit einem Schraubendreher oder Betätigungswerkzeug und führen den Leiter ein oder lösen ihn.
4. Überprüfen Sie, ob die Netz-LED („PWR“) an der Oberseite leuchtet, wenn das Produkt mit Spannung versorgt wird. Ist dies nicht der Fall, vergewissern Sie sich, dass das Netzkabel richtig eingesteckt ist und fest sitzt.

8.3 10/100/1000BASE-T-Ports anschließen

Die 10/100/1000BASE-T-Ports (RJ-45-ETHERNET-Anschlüsse) des unterstützen sowohl Autosensing als auch Autonegotiation.

1. Verbinden Sie ein Ende des Patchkabels mit einem verfügbaren RJ-45-Anschluss am und das andere Ende mit dem Anschluss des ausgewählten Netzwerkgeräts.



2. Überprüfen Sie die entsprechende Anschluss-LED am Industrial-Switch darauf, ob die Verbindung hergestellt ist (siehe Kapitel [🔌 Anschluss-LEDs \[▶ 18\]](#)).

Diagnose

Hinweis

Zur Diagnose und Fehlerbehebung können folgende Themen nützlich sein, zu denen die folgenden Kapitel angegeben werden:


Diagnose über LED-Anzeigen:

- Diagnose mithilfe Produkt-LEDs: siehe „Produkt-LEDs“ in  [Anzeigeelemente \[▶ 18\]](#)
 - Diagnose mithilfe Anschluss-LEDs: siehe „Anschluss-LEDs“ in  [Anzeigeelemente \[▶ 18\]](#)
-

Außer Betrieb nehmen

10.1 Entsorgung und Recycling

Tabelle 12: WEEE-Kennzeichnung

Logo	Beschreibung
	Elektro- und Elektronikgeräte dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Dies gilt auch für Produkte ohne diese Kennzeichnung.

Elektro- und Elektronikgeräte enthalten Materialien, Stoffe und Substanzen, die umwelt- und gesundheitsschädlich sein können. Elektro- und Elektronikgeräte müssen nach Nutzungsbeendigung ordnungsgemäß entsorgt werden. Eine umweltverträgliche Entsorgung dient der Gesundheit, schützt die Umwelt vor schädlichen Substanzen aus Elektro- und Elektronikgeräten und ermöglicht einen nachhaltigen und effizienten Umgang mit Ressourcen.

- Beachten Sie die nationalen und örtlichen Vorschriften für die Entsorgung von Batterien, Verpackungen und Elektro- und Elektronikgeräten.
- Löschen Sie im Elektro- und Elektronikgerät gespeicherte Daten.
- Entnehmen Sie im Elektro- und Elektronikgerät hinzugefügte Batterie, Akku oder Speicherkarte.
- Entsorgen Sie Verpackungen aller Art so, dass ein hohes Maß an Rückgewinnung, Wiederverwendung und Recycling möglich ist.
- Lassen Sie die Elektro- und Elektronikgeräte Ihrer örtlichen Sammelstelle zukommen.
- Europaweit gelten die Richtlinien 2006/66/EG, die PPWD 2018/852/EU und die WEEE 2012/19/EU. National können abweichende Richtlinien und Gesetze gelten.

Anhang

11.1 RJ-45-Kabel

Verwenden Sie beim Anschließen Ihrer Netzwerkgeräte standardmäßige ETHERNET-Kabel. WAGO empfiehlt die Verwendung von Kabeln der Kategorie 5e mit folgender Anschlussbelegung:

Tabelle 13: RJ-45-Kabel

Kontakt	Bezeichnung		Paar	Farbe
	4-adrig	8-adrig		
1	TD	D1+	2	Weiß/Orange
2	TD-	D1-	2	Orange
3	RX+	D2+	3	Weiß/Grün
4	Nicht belegt	D3+	1	Blau
5	Nicht belegt	D3-	1	Weiß/Blau
6	RX-	D2-	3	Grün
7	Nicht belegt	D4+	4	Weiß/Braun
8	Nicht belegt	D4-	4	Braun

Hinweis

Funktionen am RJ-45-Anschluss

Der Industrial-Switch bietet die Funktionen Autocrossing und Autonegotiation am RJ-45-Anschluss.

11.2 Schutzrechte

- Adobe® und Acrobat® sind eingetragene Marken der Adobe Systems Inc.
- Android™ ist eine Marke von Google LLC.
- Apple, das Apple-Logo, iPhone, iPad und iPod touch sind eingetragene Marken von Apple Inc., registriert in den U.S.A. und anderen Staaten. "App Store" ist eine Dienstleistungsmarke von Apple Inc.
- AS-Interface® ist eine eingetragene Marke der AS-International Association e.V.
- BACnet® ist eine eingetragene Marke der American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
- Bluetooth® ist ein registriertes Warenzeichen der Bluetooth SIG, Inc.
- CiA® und CANopen® sind eingetragene Marken des CAN in AUTOMATION – International Users and Manufacturers Group e. V.
- CODESYS ist eine eingetragene Marke der CODESYS Development GmbH.
- DALI ist eine eingetragene Marke der Digital Illumination Interface Alliance (DiiA).
- EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland
- EtherNet/IP™ ist eine eingetragene Marke der Open DeviceNet Vendor Association, Inc (ODVA).
- EnOcean® ist eine eingetragene Marke der EnOcean GmbH.
- Google Play™ ist ein eingetragenes Markenzeichen von Google Inc.
- IO-Link ist eine eingetragene Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.

- KNX® ist eine eingetragene Marke der KNX Association cvba.
- Linux® ist eine eingetragene Marke von Linus Torvalds.
- LON® ist eine eingetragene Marke der Echelon Corporation.
- Modbus® ist eine registrierte Marke der Schneider Electric, lizenziert für die Modbus Organization, Inc.
- OPC UA ist eine registrierte Marke der OPC Foundation.
- PROFIBUS® ist eine registrierte Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO).
- PROFINET® ist eine registrierte Marke der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO).
- QR Code ist eine registrierte Marke von DENSO WAVE INCORPORATED.
- Subversion® ist eine Marke der Apache Software Foundation.
- Windows® ist eine registrierte Marke der Microsoft Corporation.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Legende zur Abbildung "Frontansicht des Industrial-Eco-Switches"	15
Tabelle 2	Legende zur Abbildung "Draufsicht des Industrial-Eco-Switches"	16
Tabelle 3	Legende zur Abbildung „Etikett“	16
Tabelle 4	Legende zur Abbildung "Spannungsversorgungsanschluss"	17
Tabelle 5	Legende zur Abbildung "Netzwerkanschlüsse"	17
Tabelle 6	Legende zur Abbildung „Produkt-LEDs“	18
Tabelle 7	Legende zur Abbildung „Anschluss-LEDs“	19
Tabelle 8	Technische Daten – Produkt.....	19
Tabelle 9	Technische Daten – Spannungsversorgung.....	19
Tabelle 10	Technische Daten – Kommunikation	19
Tabelle 11	Technische Daten – Umgebungsanforderungen	19
Tabelle 12	WEEE-Kennzeichnung	29
Tabelle 13	RJ-45-Kabel	30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Frontansicht des Industrial-Eco-Switches	15
Abbildung 2	Draufsicht des Industrial-Eco-Switches	15
Abbildung 3	Etikett	16
Abbildung 4	Erdungsschraube	16
Abbildung 5	Spannungsversorgungsanschluss	17
Abbildung 6	Netzwerkanschlüsse	17
Abbildung 7	Produkt-LEDs	18
Abbildung 8	Anschluss-LEDs	18
Abbildung 9	Abmaße der Befestigungslöcher	24
Abbildung 10	Industrial-Eco-Switch mit Tragschienenadapter	25

WAGO GmbH & Co. KG
Postfach 2880 · 32385 Minden
Hansastraße 27 · D-32423 Minden
✉ info@wago.com
🌐 www.wago.com

Zentrale	+49 (0) 571/887 – 0
Vertrieb	+49 (0) 571/887 – 44 222
Auftragsservice	+49 (0) 571/887 – 44 333
Fax	+49 (0) 571/887 – 844 169

WAGO ist eine eingetragene Marke der WAGO Verwaltungsgesellschaft mbH.
Copyright – WAGO GmbH & Co. KG – Alle Rechte vorbehalten. Inhalt und Struktur der WAGO Websites, Kataloge, Videos und andere WAGO Medien unterliegen dem Urheberrecht. Die Verbreitung oder Veränderung des Inhalts dieser Seiten und Videos ist nicht gestattet. Des Weiteren darf der Inhalt weder zu kommerziellen Zwecken kopiert, noch Dritten zugänglich gemacht werden. Dem Urheberrecht unterliegen auch die Bilder und Videos, die der WAGO GmbH & Co. KG von Dritten zur Verfügung gestellt wurden.