

BA-EKE 2.08 – 11/2016

	<p>EKE 05-0018-5E-Ix EKE 05-0040-5E-Ix</p>	
		
		
		

**Warnung**

Lesen Sie bitte vor der Installation und Inbetriebnahme dieses Gerätes sorgfältig alle Sicherheitshinweise und Warnungen einschließlich aller Warningschilder am Gerät. Stellen Sie sicher, dass alle Warningschilder in einwandfreiem Zustand sind und ersetzen Sie gegebenenfalls fehlende oder beschädigte Schilder.

**Hinweis**

Nicotra Gebhardt behält sich das Recht auf Änderungen vor.

Weitere Informationen erhalten Sie unter:

**Nicotra Gebhardt GmbH**  
**Bahnhofstraße 43**  
**08491 Netzschkau**  
**Germany**

Telefon: +49 (0)3765 / 3 94 99 - 20  
Fax: +49 (0)3765 / 3 94 99 - 99  
E-Mail: [l.goebel@nicotra-gebhardt.com](mailto:l.goebel@nicotra-gebhardt.com)

## Definitionen und Warnungen



**Warnung**

### **Warnung**

Die in diesem Dokument sowie auf den Warnschildern des Gerätes verwendete Bezeichnung "Warnung" zeigt an, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden die Folge sein kann, wenn keine oder ungenügende Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit dem Gerät getroffen werden.



**Achtung**

### **Achtung**

Die in diesem Dokument verwendete Bezeichnung "Achtung" zeigt an, dass geringe Verletzungen an Personen oder Materialschäden die Folge sein können, wenn keine oder ungenügende Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit dem Gerät getroffen werden.



### **Hinweis**

Die in diesem Dokument verwendete Bezeichnung "Hinweis" zeigt an, dass es sich um wichtige Informationen zum Produkt handelt oder dass die Informationen besondere Beachtung verlangen.

### **Qualifizierte Person**

Im Sinne dieser Betriebsanleitung und der Warnhinweise ist eine "Qualifizierte Person" jemand, der mit der Installation, der Montage, der Inbetriebnahme und dem Betrieb der Ausrüstungen und den von ihnen ausgehenden Gefahren vertraut ist.

Folgende Qualifikationen sind von dieser Person zu erwarten:

- Ausbildung und Berechtigung die Ausrüstungen unter Strom zu setzen, abzuschalten, Schaltkreise zu trennen, zu erden und zu kennzeichnen und dieses jeweils in Übereinstimmung mit den gültigen Sicherheitsmaßnahmen.
- Ausbildung im Beachten und in der Nutzung von Schutzeinrichtungen jeweils in Übereinstimmung mit den gültigen Sicherheitsmaßnahmen.
- Ausbildung in Erste-Hilfe-Leistung.

## **Bestimmungsgemäße Verwendung**

Die Ausrüstungen dürfen nur für Anwendungen, die im Handbuch beschrieben sind, benutzt und eingesetzt werden und nur in Verbindung mit Teilen und Komponenten, die von Nicotra Gebhardt empfohlen und freigegeben worden sind.

## Approbationen



### Europäische Niederspannungsrichtlinie

Der EC-Controller entspricht den Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC. Das Gerät ist entsprechend folgender Norm gefertigt:

- EN 60146-1-1 (Halbleiter-Stromrichter – Allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter)

### Europäische Maschinenrichtlinie

Der EC-Controller fällt nicht in den Anwendungsbereich der Maschinen-Richtlinie 2004/108/EC.

### Europäische EMV-Richtlinie

Der EC-Controller wird nur in Verbindung mit Produkten der Firma Nicotra Gebhardt vertrieben. Das Gerät ist in den entsprechenden Produkten fest installiert und erfüllt dann alle Anforderungen der EMV-Richtlinie, entsprechend der EMV-Produktnorm für drehzahlvariable elektrische Antriebe EN 61800-3.

## Underwriters Laboratories



UL recognized: E 235828

Zulassung für den Einsatz in Arbeitsumgebungen mit Verschmutzungsgrad 2

Die folgenden Typen besitzen die UR Zertifizierung:

**EKE 05-0018-5E-IG**

**EKE 05-0018-5E-IM**



### Hinweis

Der Motor besitzt keine Temperaturüberwachung nach UL 508C.

Der thermische Motorschutz wird gewährleistet, indem der Regler den Motorstrom bei 1,7 A innerhalb 1 ms begrenzt. Wenn dadurch die Solldrehzahl nicht mehr erreicht wird, erfolgt nach 1 min die Abschaltung des Motors wegen Drehzahlregelfehler.

## Sicherheitshinweise

Die folgenden Warnungen und Hinweise sind sowohl für Ihre Sicherheit als auch zum Schutz der angeschlossenen Ventilatoren und Steuereinrichtungen bestimmt. Dieses Kapitel führt allgemeine Warnungen und Hinweise für den Umgang mit Nicotra Gebhardt EC-Controllern auf, eingeteilt in Allgemeine Hinweise, Transport & Lagerung, Inbetriebnahme, Betrieb und Reparatur.

Spezielle Warnungen und Hinweise zu den detaillierten Handlungen sind zu Beginn des jeweiligen Kapitels aufgeführt.

Lesen Sie die Informationen bitte sorgfältig, da diese Ihrer eigenen Sicherheit dienen und helfen, die Lebensdauer des Gerätes und der daran angeschlossenen Ventilatoren zu erhalten.

## Allgemeine Hinweise



### Warnung

Dieses Gerät erzeugt gefährliche elektrische Spannungen und steuert gefährliche drehende Teile.

Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden kann die Folge sein, wenn die Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung nicht befolgt werden.

Nur entsprechend **qualifiziertes Personal** sollte an diesem Gerät arbeiten. Dieses Personal muss mit allen Warnhinweisen und den Maßnahmen vertraut sein, die in dieser Bedienungsanleitung für den Transport, das Aufstellen und die Bedienung des Gerätes enthalten sind.

Kinder und die Öffentlichkeit dürfen keinen Zugang und Zugriff zum Gerät haben!

### Gefahr durch elektrischen Schlag!

Der Zwischenkreiskondensator bleibt auch nach Abschalten der Versorgungsspannung geladen bzw. kann sich auch bei fehlender Versorgungsspannung durch einen drehenden Motor aufladen.

**Deshalb darf das Gerät erst 5 Minuten nach Abschalten der Versorgungsspannung und Abklemmen des Motors geöffnet werden!**



### Achtung

Diese Ausrüstungen sind nur für den vom Hersteller festgelegten Zweck zu verwenden. Nicht frei gegebene Änderungen und der Einsatz von Zubehör, der nicht empfohlen oder vom Hersteller geliefert wurde, können Brand, elektrische Schläge und Verletzungen bewirken.



### Hinweis

Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung leicht zugänglich auf und geben Sie Sie jedem Benutzer!

Bei jeder Messung und bei jedem Versuch an laufenden Ausrüstungen benutzen Sie nur geeignete elektronische Geräte.

Vor Montage und Inbetriebnahme, lesen Sie diese Anleitung mit ihren Warnhinweisen sorgfältig durch und beachten Sie die Warnaufkleber auf den Ausrüstungen.

Stellen Sie sicher, dass alle Warnschilder in einwandfreiem Zustand sind und ersetzen Sie gegebenenfalls fehlende oder beschädigte Schilder.

## Transport & Lagerung



**Warnung**

### **Warnung**

Korrekter Transport, Lagerung, Aufstellung, Montage und Inbetriebnahme sind Voraussetzung für einen sicheren Betrieb.



**Achtung**

### **Achtung**

Der EC-Controller muss während Transport und Lagerung gegen Schlag und starke Schwingungen gesichert sein. Außerdem darf das Gerät keinem Spritzwasser (Regen) oder extremen Temperaturen außerhalb des zulässigen Bereiches ausgesetzt werden.

## Inbetriebnahme



**Warnung**

### **Warnung**

#### **Das Gerät muss geerdet sein!**

Arbeiten am Gerät sowie an angeschlossenen Ventilatoren oder Steuereinrichtungen durch **unqualifiziertes** Personal oder die Nichtbeachtung von Warnhinweisen kann schwere Personenschäden oder ernste Beschädigungen am Gerät verursachen.

Nur entsprechend qualifiziertes Personal sollte an diesem Gerät arbeiten. Dieses Personal muss mit allen Warnhinweisen und den Maßnahmen vertraut sein, die in dieser Bedienungsanleitung für den Transport, das Aufstellen und die Bedienung des Gerätes enthalten sind.

Insbesondere sind sowohl die allgemeinen und regionalen Montage- und Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. VDE), als auch die Vorschriften für die Benutzung von persönlichen Sicherheitseinrichtungen zu beachten.

#### **Die folgenden Anschlüsse können auch bei Motorstillstand gefährliche Spannungen führen:**

- Netzanschluss L1, N
- Motoranschluss U, V, W
- Hallsensorklemmen

## Betrieb



**Warnung**

### **Warnung**

Der EC-Controller arbeitet mit lebensgefährlichen Spannungen.

Einige Parametereinstellungen können dazu führen, dass der angeschlossene Motor nach Einschalten der Versorgungsspannung von selbst anläuft.

Die Parameter für die Maximalgeschwindigkeiten müssen sorgfältig eingestellt werden, um den Motor einwandfrei vor Überlastung zu schützen.

**Hinweis**

Das Gerät EKE05-0018-5E ist nur für den Einsatz in Arbeitsumgebungen mit Verschmutzungsgrad 2 UL-zertifiziert.

**Reparatur****Warnung**

Reparaturen dürfen nur von Nicotra Gebhardt ausgeführt werden.

Vor Öffnen das Gerät vom Netz trennen, den Motor abklemmen und **mindesten 10 min warten**, bis sich der Zwischenkreiskondensator entladen hat.

## Inhaltsverzeichnis

1	Übersicht.....	9
1.1	Der Nicotra Gebhardt EC-Controller .....	9
1.2	Eigenschaften .....	9
2	Installation.....	10
2.1	Umgebungsbedingungen.....	10
2.2	Montage.....	11
2.3	Elektrische Installation .....	12
3	Inbetriebnahme .....	17
3.1	Statusanzeige .....	17
3.2	LONWORKS® Schnittstelle .....	17
3.3	G-BUS Schnittstelle .....	19
3.4	Modbus RTU.....	21
3.5	Analoge Schnittstelle .....	24
3.6	Analog / Modbus Schnittstelle.....	25
4	Technische Daten .....	26
4.1	Elektrische Eigenschaften.....	26
4.2	Betriebsverhalten .....	26
4.3	Mechanische Eigenschaften.....	26
4.4	Umgebungsbedingungen.....	27
4.5	THD-Verhalten .....	27
4.6	Leistungsbegrenzung.....	28
5	Anhang.....	29
5.1	LONWORKS® Schnittstelle .....	29
5.2	G-BUS Schnittstelle .....	30
5.3	Modbus RTU Schnittstelle .....	31
5.4	Analoge Schnittstelle .....	32
5.5	Analog / Modbus Schnittstelle.....	33
5.6	Adresstabelle dezimal – hexadezimal.....	36
5.7	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	37



## 1 Übersicht

### 1.1 Der Nicotra Gebhardt EC-Controller

Der Nicotra Gebhardt EC-Controller EKE 05-00xx-5E-lx ist ein Frequenzumrichter zur elektronischen Kommutierung (EC) und Drehzahlsteuerung bzw. -regelung von Nicotra Gebhardt Motor-Laufrad-Einheiten mit bürstenlosen Gleichstrommotoren (BLDC-Motor). Der Umrichter wird durch einen Mikrocontroller gesteuert und besitzt eine eingebaute aktive Leistungsfaktorkorrektur (PFC). Der EC-Controller verfügt über einen Überlastschutz für den Frequenzumrichter und den Motor.

Die EKE 05-00xx-5E-lx kann sowohl einzeln als auch im Verbund großer Ventilatoranlagen mit Fernsteuerung und Fernwartung über ein serielles Netzwerk betrieben werden.

### 1.2 Eigenschaften

#### 1.2.1 Allgemein

- Großer Eingangsspannungsbereich (1AC 208-277V)
- Integrierter Power Factor Controller
- Einfache Installation und Inbetriebnahme
- Einfache Kontaktierung mit Steckern
- Serielle Schnittstellen: LONWORKS®, Modbus RTU, Gebhardt G-Bus
- Analoge Schnittstelle (0-5V, 0-10V, Fehlerkontakt)

#### 1.2.2 Betriebsverhalten

- Drehzahlregelung über geschlossenen Regelkreis (closed-loop)
- Hoch- und Tieflauframpe
- Speicherung des letzten Sollwertes bei Spannungsausfall
- Selbsttätiger Wiederanlauf nach Spannungsrückkehr
- Hoher Wirkungsgrad
- Bis 400W (EKE 05-0018) und 1000W (EKE 05-0040) Eingangsleistung
- Leistungsfaktor >97%

#### 1.2.3 Schutz

- Unterspannung
- Überlastung (Strombegrenzung)
- Motorblockierung
- Einstellbare Maximaldrehzahl in Abhängigkeit des Laufraddurchmessers

## 2 Installation



### **Warnung**

**Das Gerät muss geerdet sein!**

Arbeiten am Gerät sowie an angeschlossenen Ventilatoren oder Steuereinrichtungen durch **unqualifiziertes** Personal oder die Nichtbeachtung von Warnhinweisen kann schwere Personenschäden oder ernste Beschädigungen am Gerät verursachen.

Insbesondere sind sowohl die allgemeinen und regionalen Montage- und Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an Starkstromanlagen (v.B. VDE), als auch die Vorschriften für die Benutzung von persönlichen Sicherheitseinrichtungen zu beachten.

**Die folgenden Anschlüsse können auch bei Motorstillstand gefährliche Spannungen führen:**

- Netzanschluss L1, N
- Motoranschluss U, V, W
- Hallsensorklemmen

### 2.1 Umgebungsbedingungen

#### **Luftfeuchtigkeit**

<90% nicht kondensierend

#### **Montagehöhe über Normalnull**

<1000m, darüber ist eine Leistungsreduzierung erforderlich

#### **Stoß**

Das Gerät darf nicht fallen gelassen oder harten Schlägen ausgesetzt werden.

#### **Schwingungen**

Das Gerät darf nicht in Umgebungen installiert werden, wo es dauerhaften Schwingungen von  $>3\text{mm/s}^{-1}$  ausgesetzt ist.

#### **Elektromagnetische Strahlung**

Das Gerät darf nicht in Umgebungen mit hoher elektromagnetischer Strahlung installiert werden.

#### **Verschmutzte Umgebung**

Das Gerät darf nicht in Umgebungen mit starker atmosphärischer Verschmutzung (Staub, aggressive Gase) montiert und betrieben werden.

#### **Wasser**

Das Gerät besitzt die Schutzklasse IP20 und muss vor jeglichem Wassereinfluss geschützt sein. Installieren Sie den Frequenzumrichter nicht unter Leitungen, die Kondenswasser abgeben können. Vermeiden Sie die Aufstellung des FU in Räumen mit starker Feuchte und Wasserkondensation.

## Installation und Wärmeableitung



Warnung

### Warnung

Das Gehäuse wird durch Konvektion gekühlt und darf im Betrieb nicht abgedeckt werden.

## 2.2 Montage



Warnung

### Warnung

#### Der EC-Controller muss immer geerdet sein!

Andernfalls kann eine gefährliche Spannung am Gerät auftreten, welche einen elektrischen Schlag zur Folge haben kann.

Um einen sicheren Betrieb der Ausrüstungen zu gewährleisten, ist es nur von qualifiziertem Personal, bei voller Beachtung aller Warnhinweise in dieser Anleitung, zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

Alle allgemeinen und örtlichen Sicherheitsbestimmungen in Zusammenhang mit Arbeiten an gefährlichen elektrischen Anlagen (z.B. EN50178) sind zu beachten.

Die Geräteanschlüsse können auch im ausgeschalteten Zustand hohe Spannungen führen. **Nach dem Ausschalten sollte ca. 10 Minuten gewartet werden, bevor die Montagearbeiten beginnen.**

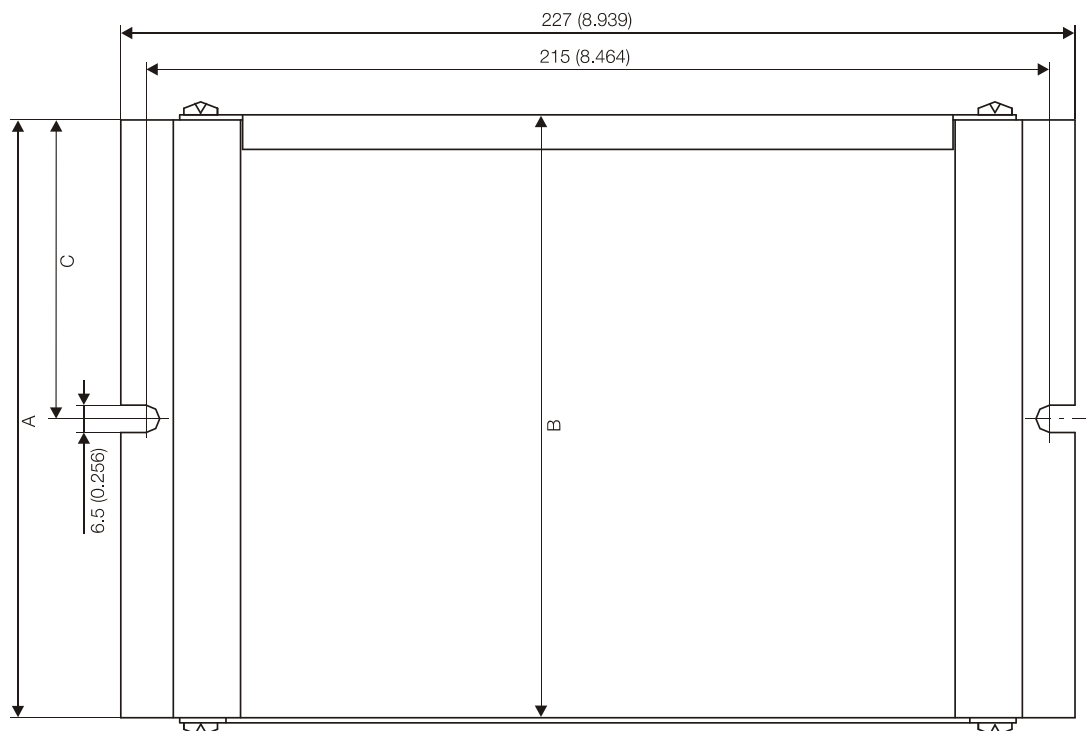


Abbildung 1: Maßbild für Befestigungslöcher

Abmessungen in mm (in)	A	B	C
<b>EKE 05-0018</b>	142 (5.59)	144 (5.669)	71 (2.795)
<b>EKE 05-0040</b>	187 (7.362)	189 (7.441)	93.5 (3.681)

## 2.3 Elektrische Installation



### Warnung

**Der EC-Controller muss immer geerdet sein!** Andernfalls kann eine gefährliche Spannung am Gerät auftreten, welche einen elektrischen Schlag zur Folge haben kann.

Um einen sicheren Betrieb der Ausrüstungen zu gewährleisten, ist es nur von qualifiziertem Personal, bei voller Beachtung aller Warnhinweise in dieser Anleitung, zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

Alle allgemeinen und örtlichen Sicherheitsbestimmungen in Zusammenhang mit Arbeiten an gefährlichen elektrischen Anlagen (z.B. EN50178) sind zu beachten.

Die Geräteanschlüsse können auch im ausgeschalteten Zustand hohe Spannungen führen. **Nach dem Ausschalten sollte ca. 10 Minuten gewartet werden**, bevor die Montagearbeiten beginnen.

### 2.3.1 Anschlüsse

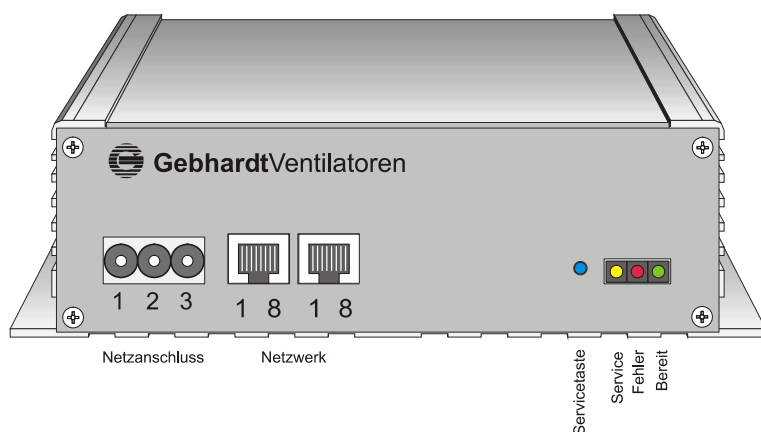


Abbildung 2: Frontansicht Typ EKE05-00xx-5E-IL (LONWORKS® Schnittstelle)

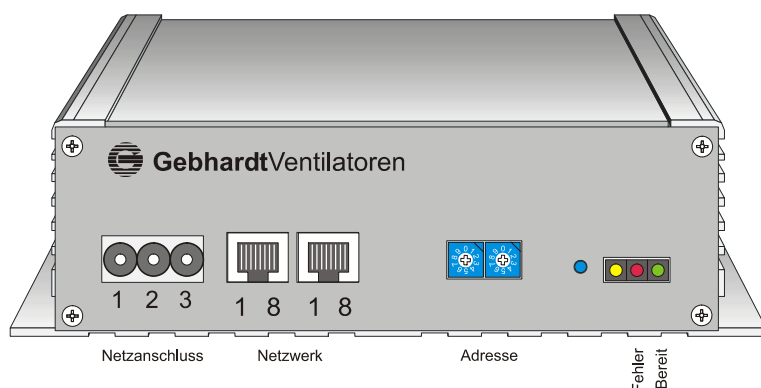
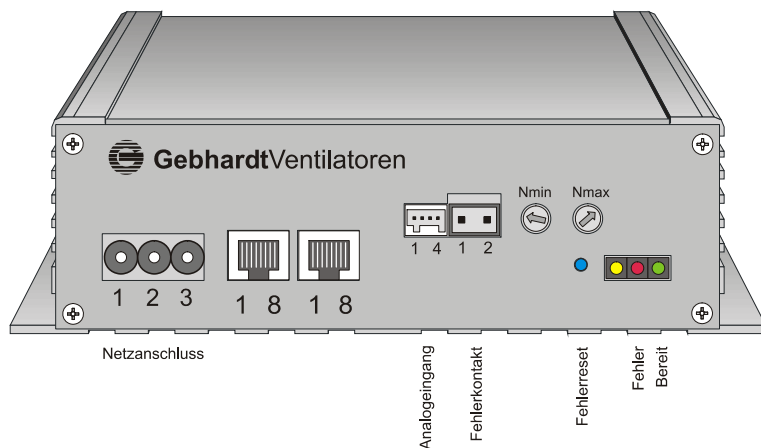
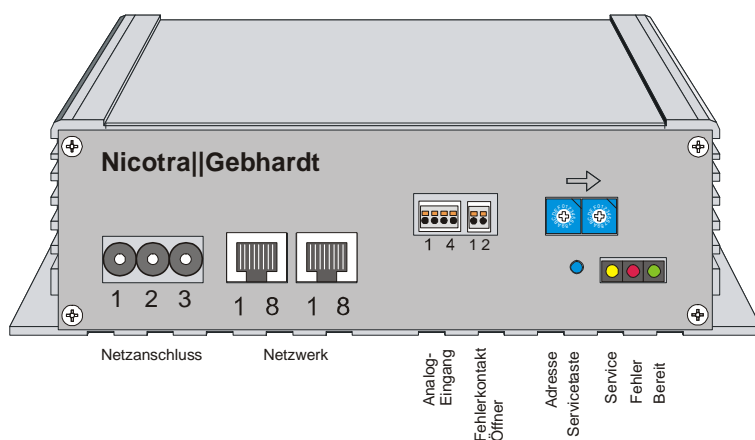


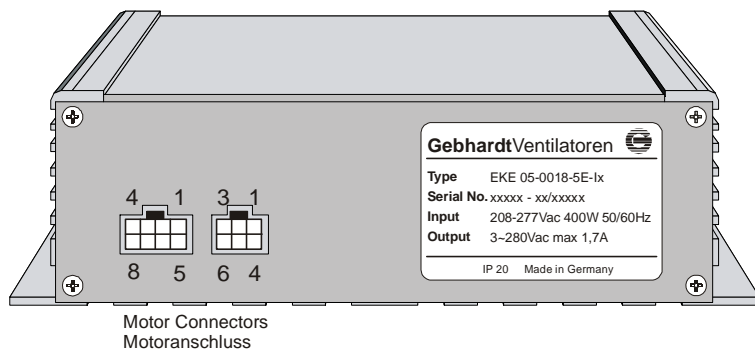
Abbildung 3: Frontansicht Typ EKE05-00xx-5E-IG (G-BUS und Modbus Schnittstelle)



**Abbildung 4: Frontansicht Typ EKE05-00xx-5E-IA (analoge Schnittstelle)**



**Abbildung 5: Frontansicht Typ EKE05-00xx-5E-IMA (Analog / Modbus Schnittstelle)**



**Abbildung 6: Rückansicht EKE05-00xx-5E (alle Typen)**

## 2.3.2 Anschlusszuordnung

Typ	Pin	Funktion
Wieland GST 18i3	1	L1
	2	Erde, PE
	3	N

**Tabelle 1: Netzstecker**

Typ	Pin	Funktion	Aderfarbe
Motorstecker (8 polig)	1	Motor Phase W	blau
	2	n.c.	-
	3	Motor Phase U	Schwarz
	4	n.c.	-
	5	n.c.	-
	6	Motor Phase V	rot
	7	n.c.	-
	8	Erde, PE	gelb/grün
Sensorstecker (6 polig)	1	Hall Sensor B	weiß
	2	Hall Sensor Versorgung (-)	braun
	3	Hall Sensor Versorgung (+)	grau
	4	Hall Sensor A	gelb
	5	Hall Sensor C	grün
	6	n.c.	-

**Tabelle 2: Motor connectors (all types)**

Typ	Pin	Funktion
RJ45 8/8 poliger Westernstecker geschirmt	1	Netz A
	2	Netz B
	3	n.c.
	4	Masse
	5	Masse
	6	n.c.
	7	Masse
	8	Masse

**Tabelle 3: Netzwerkstecker (LONWORKS®, G-BUS und Modbus Schnittstelle)**



### Hinweis

Die beiden Netzwerk-Steckverbinder sind intern elektrisch verbunden und haben die gleiche Funktion

Type	Pin	Funktion
WAGO 733-364	1	+5V
	2	0-10V
	3	0-5V
	4	Masse
WAGO 231-832	1	Potentialfreier Kontakt (nc)
	2	
Potentiometer	min	Untere Drehzahlgrenze
	max	Obere Drehzahlgrenze

**Tabelle 4: Analogeingang und Drehzahlsteuerelemente (nur analoge Schnittstelle)**

## 2.3.3 Anschluss von Netz, Motor und Kommunikationsnetzwerk



### Warnung

Die PE oder N Leitung darf nicht geschaltet werden, da sonst gefährliche Spannungen zwischen den Netzanschlüssen verschiedener Geräte auftreten können.



### Warnung

Das Motorkabel muss vor dem Zuschalten der Netzspannung angesteckt werden!

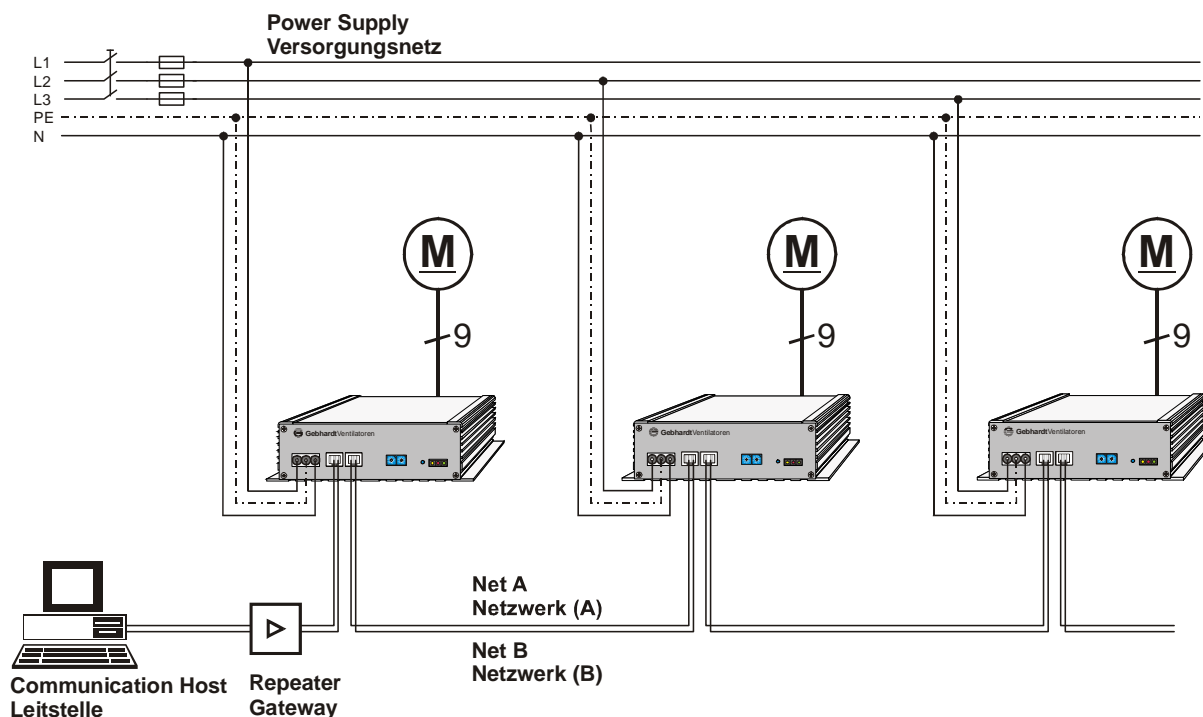
Der Motor darf nicht abgezogen werden, wenn das Gerät in Betrieb ist oder solange die Betriebsanzeigen nicht verlöscht sind.

Wegen der induzierten Gegenspannung dürfen die Motorkontakte nicht berührt werden, solange sich der Motor dreht!



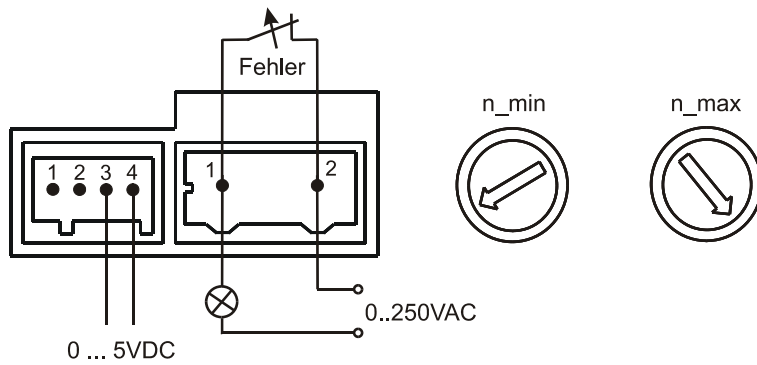
### Achtung

Die Absicherung der Zuleitung muss entsprechend des Leiterquerschnittes und der zu erwartenden Gesamtstromstärke gewählt werden.

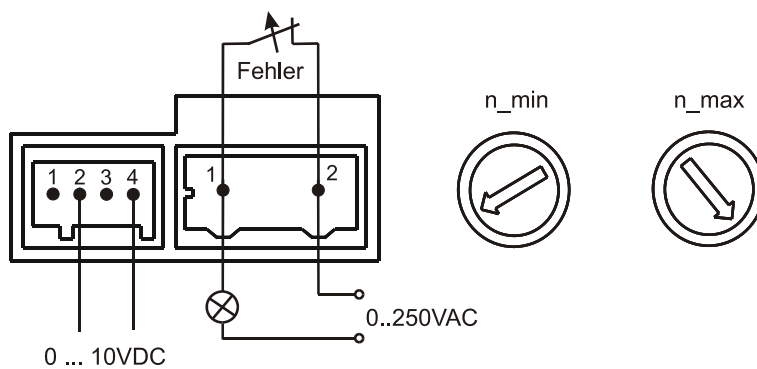


**Abbildung 7: Anschluss EKE05-00xx-5E-IL (-IG/-IM) an Versorgungsspannung, Motor und Netzwerk**

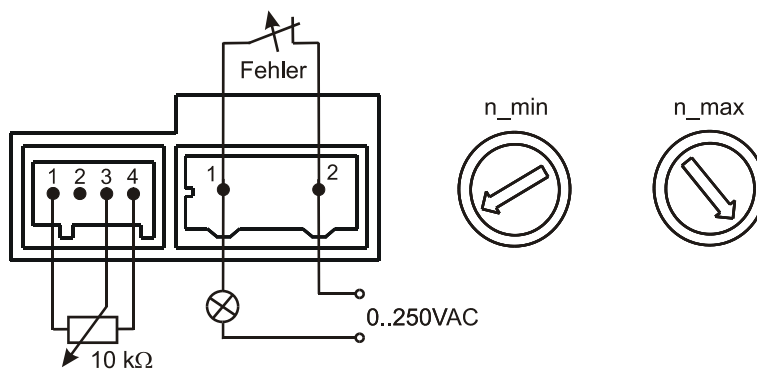
## 2.3.4 Analoge Schnittstelle



**Abbildung 8: 0-5V Eingang**



**Abbildung 9: 0-10V Eingang**



**Abbildung 10: Potentiometer Eingang**



## 3 Inbetriebnahme



### Warnung

Das Motorkabel muss vor dem Zuschalten der Netzspannung angesteckt werden!

Der Motor darf nicht abgezogen werden, wenn das Gerät in Betrieb ist oder solange die Betriebsanzeigen nicht verlöscht sind.

Der MaxSpeed Parameter muss in Bezug zum verwendeten Laufrad sorgfältig eingestellt werden, um eine Überlastung von Motor und Controller zu verhindern.

### 3.1 Statusanzeige

Status LED	Function	Indication	Controller State
Service LED (gelb)	LON <sup>®</sup> Status-anzeige	blinkend (ca. 1s) AUS	LON <sup>®</sup> Schnittstelle "unconfigured" LON <sup>®</sup> Schnittstelle "configured online"
	Analog-programmierung	blinkend	Zähler für Maxdrehzahl-Index
Fehler LED (rot)	Fehleranzeige	AUS	kein Fehler
		EIN	Fehler
		blinkend	Fehler interne Kommunikation
		im Wechsel mit Bereit-LED blinkend	Winkfunktion
Bereit LED (grün)	Bereitschafts-anzeige	blinkend (ca. 0,5s)	Gerät bereit (Beschleunigung)
		blinkend (ca. 1s)	Gerät bereit (Drehzahl erreicht)
		AUS	Gerät nicht bereit
		im Wechsel mit Fehler-LED blinkend	Winkfunktion

Tabelle 5: Funktion der Status-LEDs

### 3.2 LONWORKS<sup>®</sup> Schnittstelle



#### Hinweis

Für alle die LONWORKS<sup>®</sup> Technologie betreffenden Handlungen beachten Sie bitte die Bedienungsanleitung Ihres LONWORKS<sup>®</sup> Netzwerk-Gerätes und falls erforderlich die einschlägige Literatur zur LONWORKS<sup>®</sup> Technologie.

#### 3.2.1 Motor in Betrieb setzen

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Motorkabel anschließen	Netzspannung ausgeschaltet	
2	Netzspannung anschließen	Motor ist angesteckt	Grüne Bereit-LED blinkt
3	Netzwerk mit dem Nicotra Gebhardt FFU Control Server oder einem geeigneten LONWORKS <sup>®</sup> Netzwerktool verbinden		
Im Falle der Verwendung des Nicotra Gebhardt FFU Control Servers siehe auch die entsprechende Bedienungsanleitung für weitere Inbetriebnahmeschritte.			

4	LON <sup>®</sup> Schnittstelle in den Status "Configured online" setzen	nur wenn die Schnittstelle im Status "unconfigured" (gelbe LED blinkend)	gelbe LED → AUS  LON <sup>®</sup> hat nun eine Subnet- und Node-Adresse
5	Drehzahlgrenzen <b>nciMinSpeed</b> , <b>nciMaxSpeed</b> setzen		
6	Drehzahl mit <b>nciSpeed</b> auf den gewünschten Sollwert einstellen		
7	Freigabe <b>nciEnable</b> auf "4" setzen		Motor läuft auf seinen Sollwert hoch Falls Motordrehzahl höher als <b>nviMaxSpeed</b> , Motordrehzahl wird begrenzt



## Hinweis

Alle Parameter einschließlich **nciSpeed** und **nciEnable** bleiben auch im ausgeschalteten Zustand gespeichert.

Im Falle eines Spannungsausfalls mit anschließender Spannungsrückkehr läuft der Motor auch ohne erneute Kommunikation wieder auf den letzten Sollwert hoch.

## 3.2.2 Motor stillsetzen

### Möglichkeit 1:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	<b>nciEnable</b> auf "0" setzen	Motor läuft	Motor stoppt  Drehzahlsollwert bleibt erhalten.
2	<b>nciSpeed</b> auf "0" setzen		

### Möglichkeit 2:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Betriebsspannung ausschalten	Motor läuft	Motor stoppt  Enable und Drehzahlsollwert bleiben erhalten.

## 3.3 G-BUS Schnittstelle

### 3.3.1 Adressierung

Die Adresse der GBUS Schnittstelle kann durch Betätigung der beiden Drehschalter auf der Vorderseite des Controllers frei im Bereich von "0" bis "99" gewählt werden. Die neue Adresse wird erst nach einem Neustart wirksam.

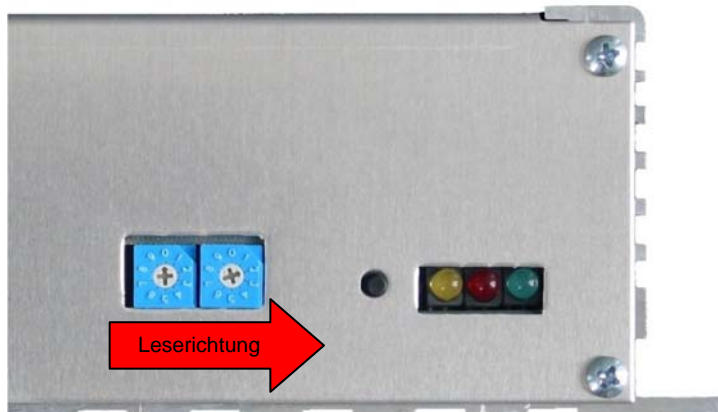


Abbildung 11: Drehschalter für die Adressierung des Controllers



**Achtung**

#### **Achtung**

Achten Sie darauf, dass keine Controlleradresse doppelt eingegeben wird. Dieses kann zu Systeminstabilitäten oder Kommunikationsfehlern innerhalb des RS485-Netzes aufgrund von Adresskonflikten führen.

#### **Alternatives Frontdesign**

Der GBUS Controller ist auch mit einem alternativen Frontdesign wie in Abbildung 12 erhältlich (funktionell identisch).



Abbildung 12: Alternatives GBUS Frontdesign

## 3.3.2 Motor in Betrieb setzen

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Adresse an den beiden blauen Drehschaltern einstellen (0-99)	Netzspannung ausgeschaltet jede Adresse nur einmal verwenden	Adresseneingabe
2	Motorkabel anschließen	Netzspannung ausgeschaltet	
3	Netzspannung anschließen	Motor ist angesteckt	Grüne Bereit-LED blinkt
4	Kommunikationsschnittstelle mit einem Nicotra Gebhardt Ethernet-RS485-Gateway verbinden		
5	Ethernet-RS485-Gateway mit dem FFU Control Server verbinden		
Im Falle der Verwendung des Nicotra Gebhardt FFU Control Server siehe auch die entsprechende Bedienungsanleitung für weitere Inbetriebnahmeschritte.			
6	<b>Speed</b> auf den gewünschten Drehzahlsollwert einstellen		Motor läuft auf seinen Sollwert hoch  Falls Motordrehzahl höher als <b>Maximaldrehzahl</b> , Motordrehzahl wird begrenzt



### Hinweis

Alle Parameter einschließlich **Speed** bleiben auch im ausgeschalteten Zustand gespeichert.

Im Falle eines Spannungsausfalls mit anschließender Spannungsrückkehr läuft der Motor auch ohne erneute Kommunikation wieder auf den letzten Sollwert hoch.

## 3.3.3 Motor stillsetzen

### Möglichkeit 1:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	<b>Speed</b> auf "0" setzen	Motor läuft	Eingestellte Drehzahl bleibt erhalten  Motor stoppt

### Möglichkeit 2:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Betriebsspannung ausschalten	Motor läuft	Motor stoppt  Drehzahlsollwert bleibt erhalten

## 3.4 Modbus RTU

### 3.4.1 Adressierung

#### 3.4.1.1 Hexadezimaler Adressschalter

Die Adresse der Modbus RTU Schnittstelle kann durch Betätigung der beiden 16-stufigen Drehschalter auf der Vorderseite des Controllers frei im Bereich von 1 (0x01) bis 247 (0xF7) gewählt werden. Die Adresse wird in hexadezimaler Form kodiert (Umrechnungstabelle im Anhang, Kapitel 5.6). Die neue Adresse wird erst nach einem Neustart wirksam.

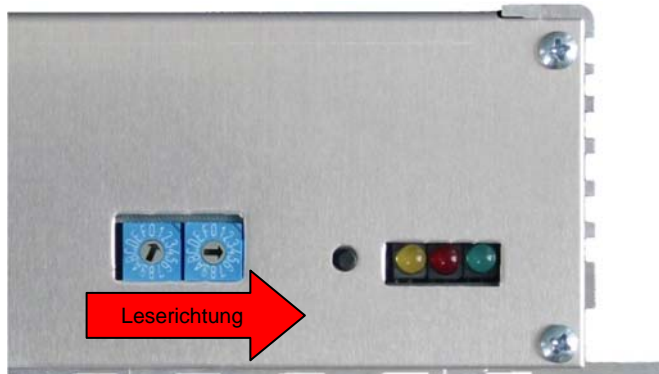


Abbildung 13: Drehschalter für die Adressierung des Contollers



#### Achtung

Achten Sie darauf, dass keine Controlleradresse doppelt eingegeben wird. Dieses kann zu Systeminstabilitäten oder Kommunikationsfehlern innerhalb des RS485-Netzes aufgrund von Adresskonflikten führen.

#### 3.4.1.2 Dezimaler Adressschalter

Die Adresse der Modbus RTU Schnittstelle kann alternativ bei neueren Geräten durch Betätigung der beiden 10-stufigen Drehschalter auf der Vorderseite des Controllers frei im Bereich von 1 bis 100 gewählt werden. Die Adresse wird in dezimaler Form kodiert (keine Umrechnung erforderlich). Die Schalterstellung „0“ „0“ entspricht der Adresse 100. Die neue Adresse wird erst nach einem Neustart wirksam.

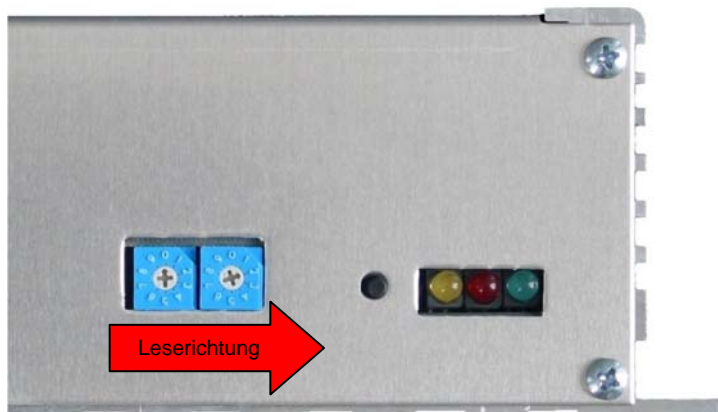


Abbildung 14: Alternativer Adressschalter für dezimale Adresseinstellung

## 3.4.2 Ändern von Kommunikationsparametern und Passwort

Die Kommunikationsparameter und das Passwort können nur nach Eingabe des gültigen Passwortes in das Register 40005 geändert werden. Alle Änderungen ohne gültiges Passwort werden ignoriert. Die neuen Einstellungen werden erst nach einem Neustart wirksam.

## 3.4.3 Timeout-Stop Funktion

Der Parameter „Timeout Kommunikation“ (40005) kann den Controller veranlassen, den Motor zu stoppen, wenn die Modbus-Kommunikation für eine definierte Zeit ausfällt. Diese Funktion wird angezeigt durch abwechselndes Blinken der roten und grünen LED. Wenn die Kommunikation wieder einsetzt oder ein Reset erfolgt, startet der Motor automatisch wieder und die Timeout-Zeit wird rückgesetzt.

Durch setzen des Parameters auf 0 wird die Funktion ausgeschaltet.

## 3.4.4 Setzen der Maximaldrehzahl

Der Parameter „Maximaldrehzahl“ (Register 40003) muss der Maximaldrehzahl des angeschlossenen Ventilators entsprechen. Falls die Maximaldrehzahl falsch eingestellt ist, könnte der Motor seine maximale Leistung nicht erreichen oder durch Überlast zerstört werden.

## 3.4.5 Reserviertes Register

Das Register 40004 ist reserviert für interne Funktionen, alle Änderungen werden ignoriert.

## 3.4.6 Motor in Betrieb setzen

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Adresse an den beiden blauen Drehschaltern einstellen (01-247)	Netzspannung ausgeschaltet jede Adresse nur einmal verwenden	Adresseneingabe nach Zuschaltung der Netzspannung
2	Motorkabel anschließen	Netzspannung ausgeschaltet	
3	Netzspannung anschließen	Motor ist angesteckt	Grüne Bereit-LED blinkt
4	Kommunikationsschnittstelle mit einem Modbus RTU Master verbinden		
5	<b>Solldrehzahl</b> auf den gewünschten Drehzahlsollwert einstellen		Motor läuft auf seinen Sollwert hoch  Falls Motordrehzahl höher als <b>Maximaldrehzahl</b> , Motordrehzahl wird begrenzt



### Hinweis

Alle Parameter einschließlich **Speed** bleiben auch im ausgeschalteten Zustand gespeichert.

Im Falle eines Spannungsausfalls mit anschließender Spannungsrückkehr läuft der Motor auch ohne erneute Kommunikation wieder auf den letzten Sollwert hoch.

### 3.4.7 Motor stillsetzen

#### Möglichkeit 1:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Solldrehzahl auf "0" setzen	Motor läuft	Eingestellte Drehzahl bleibt erhalten  Motor stoppt

#### Möglichkeit 2:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Betriebsspannung ausschalten	Motor läuft	Motor stoppt  Drehzahlsollwert bleibt erhalten

### 3.4.8 Rücksetzen der Kommunikations-Einstellungen

Mit Hilfe des Service/Reset-Tasters auf der Frontseite des Geräts können die Kommunikationsparameter (Baudrate und Parität) auf Werkseinstellung zurückgesetzt werden. Dazu wird der Taster länger als 5s gedrückt, was mit einem wechselseitigen Blinken der roten und grünen Status-LED bestätigt wird. Nach anschließendem Aus- und Einschalten des Geräts ist der Vorgang abgeschlossen.

## 3.5 Analoge Schnittstelle

### 3.5.1 Programmierung der maximalen Ventilatorumdrehzahl

Die Programmierung erfolgt mit Hilfe des Reset-Knopfes an der Frontseite des Controllers (vgl. Anhang für detaillierte Informationen über die verfügbaren Maximalumdrehzahlen)

Schritt	Reaktion der EKE05
Resetknopf länger als 5s drücken	Der Controller geht in den Programmiermodus und zeigt diesen durch wechselndes Blinken der roten und grünen LED an
Resetknopf so oft drücken, wie es dem Programm-Index der Maximalumdrehzahl entspricht	Die gelbe LED leuchtet bei jedem Tastendruck kurz auf.
Nach 5s Wartezeit kehrt der Controller aus dem Programmiermodus zurück	
Beobachten der gelben LED zur Kontrolle der Programmierung	Die gelbe LED leuchtet so oft, wie es dem eingegebenen Programm-Index entspricht
Programmierung beendet	Rote LED stoppt zu blinken

**Tabelle 6: Programmierung der EKE 05-00xx-5E-IA**

### 3.5.2 Motor in Betrieb setzen

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Motorkabel anschließen	Netzspannung ausgeschaltet	
2	Analogeingang beschalten	vgl. Abbildung 8 bis Abbildung 10	
3	Netzspannung anschließen	Motor ist angesteckt	Grüne Bereit-LED blinkt
4	Minimal- und Maximalumdrehzahl mittels 2 Potentiometer setzen	vgl. Abbildung 8 bis Abbildung 10	
5	Steuersignal oder Potentiometer für Sollumdrehzahl einstellen	vgl. Abbildung 8 bis Abbildung 10	Motor läuft auf seinen Sollwert hoch

### 3.5.3 Motor stillsetzen

#### Möglichkeit 1:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Poti Maximalumdrehzahl auf "0" drehen	Sollumdrehzahl >0	Motor stoppt

#### Möglichkeit 2:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Eingang Sollumdrehzahl auf "0V" stellen	Maximalumdrehzahl >0	Motor stoppt

#### Möglichkeit 3:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Betriebsspannung ausschalten	Motor läuft	Motor stoppt



## 3.6 Analog / Modbus Schnittstelle

### 3.6.1 Analoge Schnittstelle

Die Analog/Modbus Schnittstelle kombiniert beide Schnittstellenvarianten. Der Betrieb mittels Analogsignal ist voreingestellt. Die Vorgabe der Maximaldrehzahl kann mittels Reset/Service-Taste erfolgen. Die Vorgehensweise ist gleich wie bei der *Analogen Schnittstelle*. Ebenso könnte die Maximaldrehzahl mittels Modbus gesetzt werden.

### 3.6.2 Modbus RTU

Die Vorgehensweise der Inbetriebnahme unterscheidet sich nicht wesentlich von der im Kapitel 3.4 „*Modbus RTU*“ beschrieben:

- Modbus Geräteadresse einstellen
- Kommunikationsparameter des Gerätes mit der Leitstellensoftware abgleichen
- Umschalten in die Betriebsart „Modbus“
- Vorgabe des Drehzahlsollwertes
- Stillsetzen des Motors

Die Umschaltung in die Betriebsart „Modbus“ erfolgt über das Output-Register 40011=1. Anschließend wird die Solldrehzahl über Output-Register 40002 vorgegeben. Die Maximaldrehzahl erfolgt über das Output-Register 40003. Siehe hierzu die Registerbeschreibung im Anhang.

### 3.6.3 Potentialfreier Kontakt

Ein potentialfreier Kontakt (Relaisausgang, Öffner) kann zur externen Auswertung des Fehlerzustandes genutzt werden. Das Schaltverhalten des Ausgangs kann mittels Modbus-Register 40010 konfiguriert werden. Es besteht die Möglichkeit, zwischen der Information „kein Fehler“ (=Betriebsbereit) und „kein Fehler UND Motor läuft“ zu wählen.

### 3.6.4 Reset/Service-Taste

Die Reset/Service-Taste wird für die folgenden Funktionen verwendet:

- Rücksetzen der Kommunikations-Einstellungen
  - Hierzu muss beim Einschalten des Geräts der Taster gedrückt werden.
  - Ein wechselseitiges Blinken der roten und grünen Status-LED bestätigt den Reset.
- Programmieren der maximalen Ventilator-drehzahl:
  - Die Vorgehensweise ist identisch zur analogen Schnittstelle, siehe Kapitel 3.5.1 „Programmierung der maximalen Ventilator-drehzahl“

## 4 Technische Daten

### 4.1 Elektrische Eigenschaften

	Wert		Einheit	Bemerkung
	EKE 05-0018	EKE 05-0040		
Betriebsspannung	208-277 (+5/-10%)	230 (+/-10%)	V	°) vgl. Diagramm Leistungsreduzierung Abbildung 16
Netzfrequenz	50/60		Hz	
Eingangsleistung	400°)	1000	W	°) vgl. Diagramm Leistungsreduzierung Abbildung 16
Eingangsstrom	208V	1,98	-	cos $\varphi$ =0,97
	230V	1,79	4,48	
	277V	1,49	-	
Leistungsbegrenzung (Zwischenkreis)	480	°)	W	°) vgl. Begrenzungsdiagramm Abbildung 17
Wirkungsgrad	>93		%	bei Nennleistung
Leistungsfaktor (cos $\varphi$ )	>0,97			bei Nennleistung
Total Harmonic Distortion – THD (Strom)	<8		%	bei Nennleistung (Abbildung 15)
Sicherung	4	10	A	träge

**Tabelle 7: Elektrische Eigenschaften**

### 4.2 Betriebsverhalten

	Wert	Einheit	Bemerkung
Genauigkeit Drehzahlregler	< +/-2	min <sup>-1</sup>	
Schutzfunktionen	DC-Link voltage low, overload, impeller lock-up		
Sollwertauflösung	1	min <sup>-1</sup>	
Ausgangspulsfrequenz	15,6	kHz	
Ausgangsfrequenz	0..100	Hz	
Einsatz Bremse (Drehzahlsollwert = 0)	<800	min <sup>-1</sup>	nur EKE05-0018
Schnittstellen	LONWORKS® Schnittstelle		
	Nicotra Gebhardt G-BUS Schnittstelle (RS485)		
	Modbus RTU Schnittstelle		
	Analoge Schnittstelle (0..5V, 0..10V, potentialfreier Fehlerkontakt 1000VDC, 0,5ADC, max. 10W)		

**Tabelle 8: Betriebsverhalten**

### 4.3 Mechanische Eigenschaften

	Wert		Einheit
	EKE 05-0018	EKE 05-0040	
Abmessungen (w x h x d)	227(8.94)x65(2.56)x146(5.75)	227(8.94)x65(2.56)x189(7.44)	mm (in)
Masse	1,25	1,65	kg
Kühlung	freie Konvektion		
Netzanschluss	Wieland GST18i3		
Netzwerkanschluss	RJ45 Western Stecker 8 polig		
Analoganschluss	WAGO 733-364 (Analogeingang) WAGO 231-832 (Fehlerkontakt)		
Motoranschluss (Leistung)	AMP: MATE-N-Lok, 8-polig		
Motoranschluss (Sensor)	AMP: MATE-N-Lok 6-polig		
Min. Querschnitt Netzleitung	0,75		mm <sup>2</sup>
Querschnitt Motorkabel (Leistung)	0,75		mm <sup>2</sup>
Querschnitt Motorkabel (Sensor)	0,25		mm <sup>2</sup>
Max. Motorkabellänge	1,5		m

**Tabelle 9: Mechanische Eigenschaften**

## 4.4 Umgebungsbedingungen

	Wert	Einheit	Bemerkung
Lagertemperatur	-40 to +70	°C	
Betriebstemperatur	0 to 40	°C	
Höhe über NN	<1000 (<3000)	m (ft)	über Seehöhe
relative Luftfeuchte % RH	90	%	nicht kondensierend
Schutzgrad	IP20		

Tabelle 10: Umgebungsbedingungen

## 4.5 THD-Verhalten

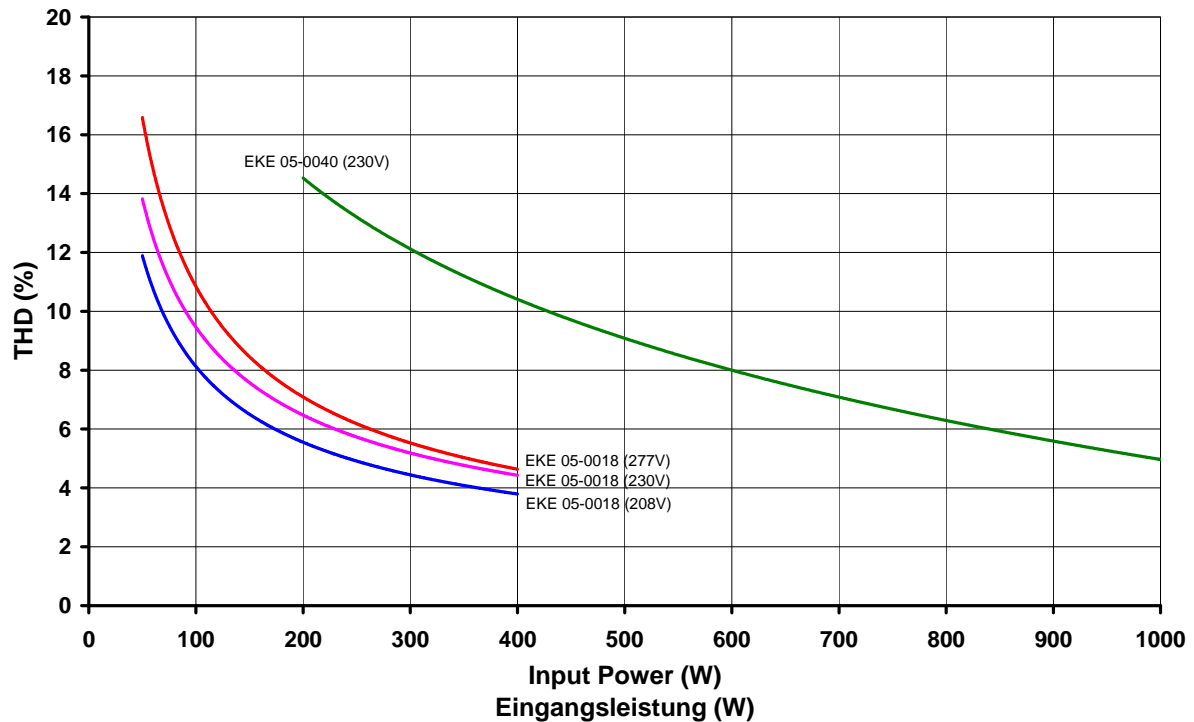


Abbildung 15: THD in Abhängigkeit von Eingangsleistung und Eingangsspannung

## 4.6 Leistungsbegrenzung

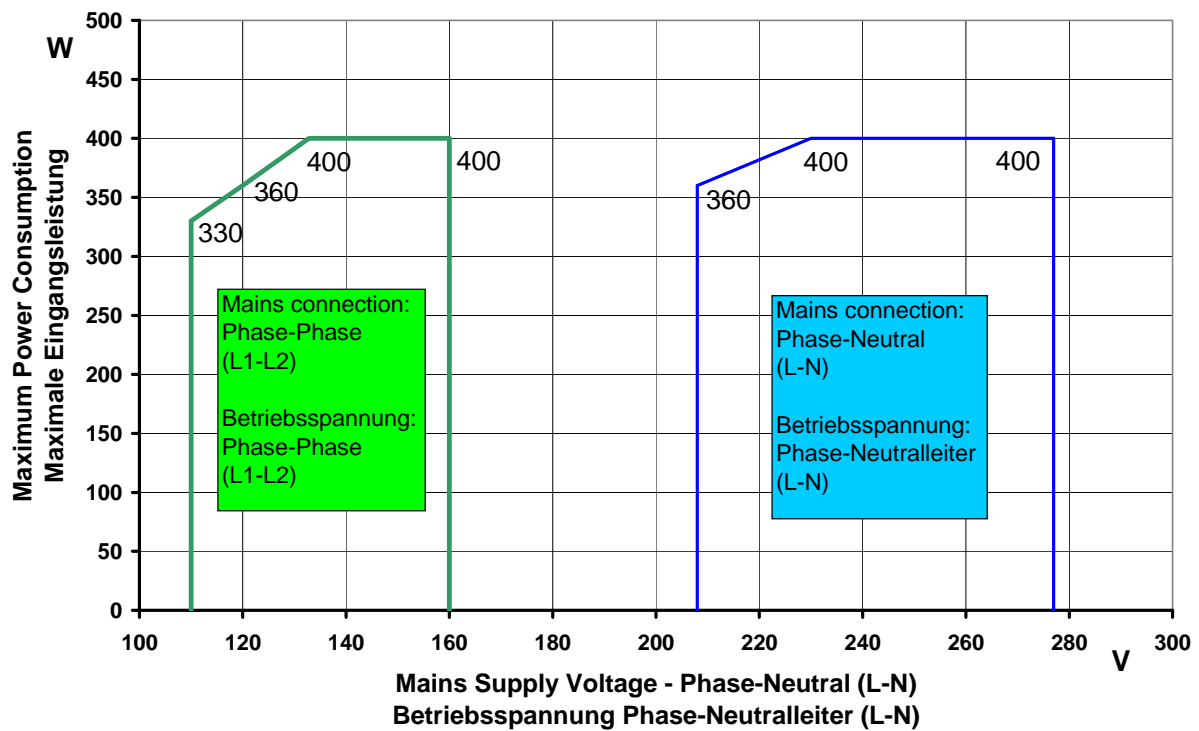


Abbildung 16: Leistungsbegrenzung als Funktion der Eingangsspannung (nur EKE05-0018-5E)

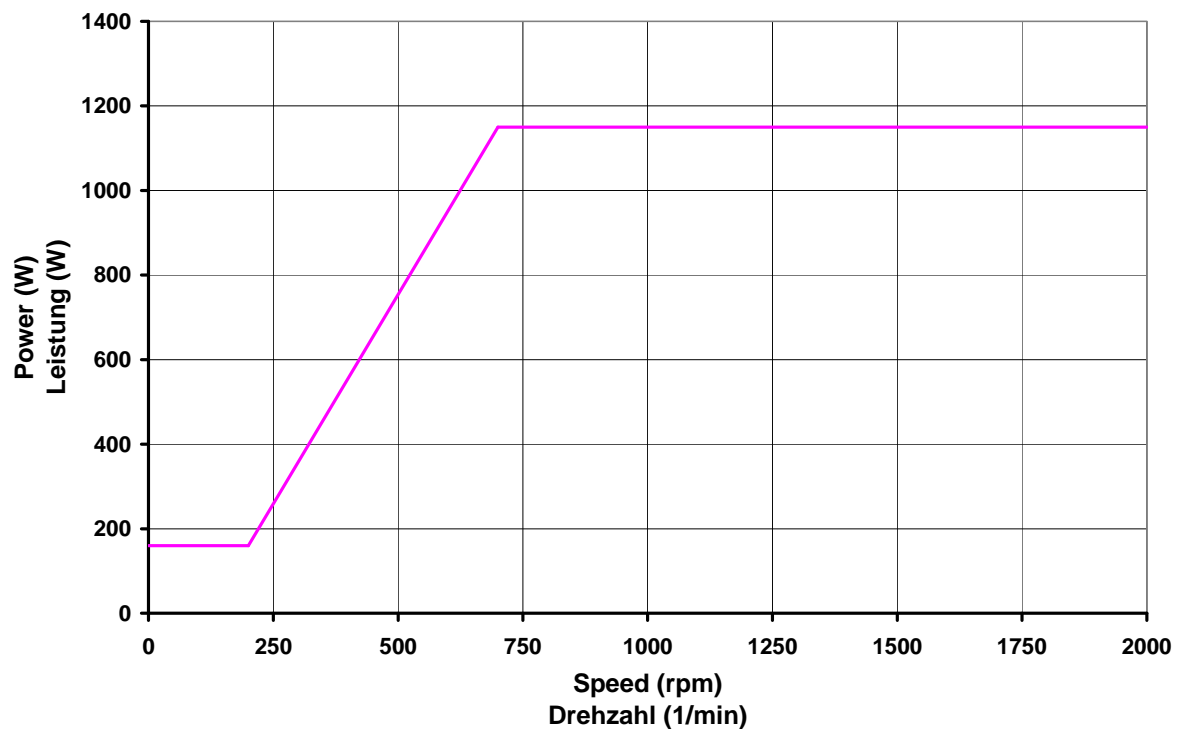


Abbildung 17: Leistungsreduzierung über Drehzahl (nur EKE05-0040-5E)

## 5 Anhang

### 5.1 LONWORKS® Schnittstelle

In.	Name	Typ	1)	Standard	Beschreibung	Gesendet nach
<b>Node Object, ID #0</b>						
0	nviRequest	SNVT_obj_request	i	-		
1	nvoStatus	SNVT_obj_status	o	-		Änderung
<b>FFU Object, ID #1</b>						
2	nviSpeed	SNVT_rpm	i	0	Drehzahlsollwert (min <sup>-1</sup> )	
3	nvoSpeed	SNVT_rpm	o	0	Drehzahlwert (min <sup>-1</sup> )	Änderung/ Timeout
4	nviEnable	SNVT_lev_disc	i	0	Start/stop	
5	nvoFfuStatus	SNVT_char_ascii	o	0	Fehlercode	Änderung/ Timeout
<b>Konfiguration</b>						
6	nciMaxSpeed	SNVT_rpm	c	1000 min <sup>-1</sup>	Maximaldrehzahl (min <sup>-1</sup> )	
7	nciMinSpeed	SNVT_rpm	c	250 min <sup>-1</sup>	Minimaldrehzahl (min <sup>-1</sup> )	
8	nciSndOnDelta	SNVT_rpm	c	20 min <sup>-1</sup>	Drehzahländerung zur Triggerung	
9	nciMaxSndTm	SNVT_time_sec	c	500 (50,0s)	Heartbeat-Zeit	
10	nciMinSndTm	SNVT_time_sec	c	100 (10,0s)	Minimale Zeit zwischen zwei Heartbeats	
<b>Nutzerspezifisch</b>						
11	struct {					Änderung/ Timeout
	Speed	SNVT_rpm		0	=nvoSpeed	
	FfuStatus	SNVT_char_ascii		0	=nvoFfuStatus	
	Enable	SNVT_lev_disc		0	=f(Statuswort.Bit1)	
	} nvoVisual		o			
12	struct {				Keine Funktion / nicht verwendet (nur zur Abwärtskompatibilität)	
	Address	unsigned int:7				
	R_W	unsigned int:1				
	Data	unsigned long				
	} nviParameter		i			
13	struct {					
	Address	unsigned int:7				
	Error	unsigned int:1				
	Data	unsigned long				
	} nvoParameter		o			
14	nciRestartDelay	SNVT_time_sec	c	10 (1,0s)	Einschaltverzögerung	
15	nciPWMLimit	SNVT_count		0xE000	Keine Funktion / nicht verwendet (nur zur Abwärtskompatibilität)	
16	ncilFaktor	SNVT_time_sec		10 (1,0s)		
17	ncilMax	SNVT_count		300		
18	ncilOffset	SNVT_count		0		
19	nciSpeedSetDelay	SNVT_time_sec		150 (15,0s)		
20	nciGradLimit	SNVT_rpm		30 min <sup>-1</sup>		
21	nciSamples	SNVT_count		4		
22	nvoPower	SNVT_power	o	0	Aktuelle gemessene Leistung	
23	nciSndOnDeltaPwr	SNVT_power	c	200 (20,0W)	Leistungsänderung zur Triggerung	
24	struct {				Änderung/ Timeout	
	Speed	SNVT_rpm		0		
	FfuStatus	SNVT_char_ascii		0		
	Enable	SNVT_lev_disc		0		
	Power	SNVT_power		0		
	} nvoVisualPwr		o			
25	nciRSpeed	SNVT_rpm	c	0		

**Tabelle 11: LONWORKS® Schnittstelle**

1) i ..input; o ..output; c ..input config

## 5.2 G-BUS Schnittstelle

### 5.2.1 Kommunikationsparameter

Protokoll	GBUS
Physikalische Schicht	EIA-485 halb-duplex
Baudrate	9600 bps
Adressbereich	1...99

### 5.2.2 Befehle

Befehl	Funktion	Beschreibung
0	(nicht verwendet)	
1	Maximaldrehzahl	min <sup>-1</sup>
2	Solldrehzahl	min <sup>-1</sup>
3	Setze Knotenstatus	Fehler rücksetzen: 1: Unterspannung 2: Motorfehler 4: Drehzahlregelfehler 7: Alle Fehler
4	Setze Einschaltverzögerung	1..255s Einschaltverzögerung
5	Setze Winkfunktion EIN/AUS	Einschalten der Winkfunktion (rote und grüne LED blinken abwechselnd): 1=EIN 0=AUS
6	Adresse fixiert im EEPROM (normal nicht benutzt)	1=fest, 0=variabel
7	Sende Knotenstatus	beinhaltet: Maximaldrehzahl Solldrehzahl Istdrehzahl Knotenstatus (Fehlercode) Einschaltverzögerung
8	Bestätigung	Antwortpaket des Knotens nach jedem Befehl (außer nach Befehl 9, dann wird mit Befehl 7 geantwortet)
9	Anfrage Knotenstatus	

### 5.2.3 Fehlercodes

Fehlercode	Unterspannung	Motorfehler	Drehzahlreglerfehler
0 (kein Fehler)			
1	X		
2		X	
3	X	X	
4			X
5	X		X
6		X	X
7	X	X	X

## 5.3 Modbus RTU Schnittstelle

### 5.3.1 Kommunikationsparameters

Protokoll	Modbus RTU
Physikalische Schicht	EIA-485
Baudraten	9600, 19200, <b>38400</b> , 57600 bps
Parität	<b>none</b> , even, odd
Datenbits	8
Stopbits	1
Adressbereich	1...247 (einstellbar hexadezimal 0x01...0xF7)
Funktionscodes	04 – Lese Inputregister
	03 – Lese Outputregister
	06 – Schreibe einzelne Outputregister
	16 – Schreibe mehrfache Outputregister

### 5.3.2 Registerübersicht

Register-Nr.	Beschreibung	Bereich	Standardwert
<b>Inputregisters (Funktionscode: 04) nur lesen</b>			
30001	Fehlercode	0...7	-
30002	Istdrehzahl	0...2000 min <sup>-1</sup>	-
30003	gemessene Leistung	0...2000 Watt	-
<b>Outputregister (Funktionscodes: 03, 06, 16) schreiben/lesen</b>			
40001	Reset	1	0
	Winken	2	
40002	Solldrehzahl	0, 250...2000 min <sup>-1</sup>	0
40003	Maximaldrehzahl	0...2000 min <sup>-1</sup>	1000
40004	Interne Funktionen	0...2000	0 (nicht ändern!)
40005	Timeout Kommunikation	0...655 s	0 (0 = Funktion deaktiviert)
40006	Passwort	0...65535	1111
40007	Neues Passwort (geschützt)	0...65535	0
40008	Neue Baudrate (geschützt)	0...3 0=9600 1=19200 2=38400 3=57600	2
40009	Neue Parität (geschützt)	0...2 0=keine 1=odd 2=even	0

### 5.3.3 Fehlercodes

Fehlercode	Unterspannung	Motorfehler	Drehzahlreglerfehler
0 (kein Fehler)			
1	X		
2		X	
3	X	X	
4			X
5	X		X
6		X	X
7	X	X	X

## 5.4 Analoge Schnittstelle

### 5.4.1 Feste Maximaldrehzahlen EKE 05-0018-5E-IA / -IMA

Lauftradtyp		Maximaldrehzahl (min <sup>-1</sup> )	Programm-Index
RLE 21-0477-EC-00-23		1070	0
RLE 31-0455-EC-00-28		1120	1
RLE 31-0406-EC-00-37	RDA 31-3540-EC	1260	2
RLE 21-0407-EC-00-26		1350	3
RLE 31-0363-EC-00-37	RDA 31-3535-EC	1460	4
RLE 31-0323-EC-00-37	RDA 31-2531-EC	1750	5
RLE 21-0299-EC-00-30		1850	6
RLE 31-0288-EC-00-37	RDA 31-2528-EC		

**Tabelle 12: Feste Maximaldrehzahlen EKE 05-0018-5E-IA / -IMA;**



#### Hinweis

Die Analogschnittstelle hat eine automatische Leistungsbegrenzung von 400W. Wenn diese Begrenzung für längere Zeit überschritten wird, reduziert die Schnittstelle die Solldrehzahl um 100 min<sup>-1</sup>. Dieser Status wird durch wechselseitiges Blinken der roten und grünen LED angezeigt und kann durch Druck auf den Knopf rückgesetzt werden.

### 5.4.2 Feste Maximaldrehzahlen EKE 05-0040-5E-IA / -IMA

Lauftradtyp		Maximaldrehzahl (min <sup>-1</sup> )	Programm-Index
RLE 31-0570-EC-01-37	RDA 31-4556-EC	880	0
RLE 21-0538-EC-01-26		1140	1
RLE 31-0510-EC-01-37	RDA 31-4550-EC	1180	2
RLE 51-0570-EC-01-18		1240	3
RLE 31-0455-EC-01-37	RDA 31-3545-EC	1470	4
RLE 21-0477-EC-01-23		1530	5
RLE 31-0455-EC-01-28		1580	6
RLE 31-0406-EC-01-37	RDA 31-3540-EC	1760	7
RLE 21-0407-EC-01-26		1970	8

**Tabelle 13: Feste Maximaldrehzahlen EKE 05-0018-5E-IA / -IMA;**



## 5.5 Analog / Modbus Schnittstelle

### 5.5.1 Feste Maximaldrehzahlen EKE 05-0018-5E-IMA

Lauftradtyp		Maximaldrehzahl (min <sup>-1</sup> )	Programm-Index
RLE 21-0477-EC-00-23		1070	0
RLE 31-0455-EC-00-28		1120	1
RLE 31-0406-EC-00-37	RDA 31-3540-EC	1260	2
RLE 21-0407-EC-00-26		1350	3
RLE 31-0363-EC-00-37	RDA 31-3535-EC	1460	4
RLE 31-0323-EC-00-37	RDA 31-2531-EC	1750	5
RLE 21-0299-EC-00-30	RDA 31-2528-EC	1850	6
RLE 31-0288-EC-00-37			

**Tabelle 14: Feste Maximaldrehzahlen Version IMA\_154937\_V1\_0\_1**



#### Hinweis

Die Schnittstelle hat eine automatische Leistungsbegrenzung von 400W bzw. 1000W. Beim Überschreiten der Leistungsgrenze wird die Drehzahl selbsttätig reduziert, bis die Leistungsgrenze wieder erreicht wird.

### 5.5.2 Feste Maximaldrehzahlen EKE 05-0040-5E-IMA

Lauftradtyp		Maximaldrehzahl (min <sup>-1</sup> )	Programm-Index
RLE 31-0570-EC-01-37	RDA 31-4556-EC	880	0
RLE 21-0538-EC-01-26		1140	1
RLE 31-0510-EC-01-37	RDA 31-4550-EC	1180	2
RLE 51-0570-EC-01-18		1240	3
RLE 31-0455-EC-01-37	RDA 31-3545-EC	1470	4
RLE 21-0477-EC-01-23		1530	5
RLE 31-0455-EC-01-28		1580	6
RLE 31-0406-EC-01-37	RDA 31-3540-EC	1760	7
RLE 21-0407-EC-01-26		1970	8

**Tabelle 15: Feste Maximaldrehzahlen Version IMA\_154938\_V1\_0\_1**

## 5.5.3 Kommunikationsparameters

Protokoll	Modbus RTU
Physikalische Schicht	EIA-485
Baudraten	9600, 19200, <b>38400</b> , 57600 bps
Parität	<b>none</b> , even, odd
Datenbits	8
Stopbits	1
Adressbereich	1...247 (einstellbar hexadezimal 0x01...0xF7)
Funktionscodes	04 – Lese Inputregister
	03 – Lese Outputregister
	06 – Schreibe einzelne Outputregister
	16 – Schreibe mehrfache Outputregister

## 5.5.4 Registerübersicht

Register-Nr.	Beschreibung	Bereich	Standardwert
<b>Inputregisters (Funktionscode: 04) nur lesen</b>			
30001	Fehlercode	0...7	-
30002	Istdrehzahl	0...2000 min <sup>-1</sup>	-
30003	gemessene Leistung	0...2000 Watt	-
30004	Betriebsmodus	0 = Analog 1 = Modbus	-
30005	Analogeingang	0...1000	-
30006	Firmwareversion	0...65535	-
<b>Outputregisters (Funktionscodes: 03, 06, 16) schreiben/lesen</b>			
40001	Reset	1	0
	Winken	2	
40002	Solldrehzahl	0, 250...2000 min <sup>-1</sup>	0
40003	Maximaldrehzahl	0...2000 min <sup>-1</sup>	1000
40004	Interne Funktionen	0...2000	0 (nicht ändern!)
40005	Timeout Kommunikation	0...655 s	0 (0 = Funktion deaktiviert)
40006	Passwort	0...65535	1111
40007	Neues Passwort (geschützt)	0...65535	0
40008	Neue Baudrate (geschützt)	0...3 0=9600 1=19200 2=38400 3=57600	2
40009	Neue Parität (geschützt)	0...2 0=keine 1=odd 2=even	0
40010	Funktion Fehlerkontakt* (geschützt)	0...1 0: Betriebsbereit 1: Betriebsbereit und Motor dreht	0
40011	Betriebsmodus	0: Analog 1: Modbus	0

\*Der potentialfreie Kontakt ist geschlossen, wenn:

0: Betriebsbereit:

1: Betriebsbereit und Motor dreht

Controller ohne Fehler

Controller ohne Fehler UND Motor dreht  $n > 250 \text{ min}^{-1}$

**5.5.5 Fehlercodes**

<b>Fehlercode</b>	<b>Unterspannung</b>	<b>Motorfehler</b>	<b>Drehzahlreglerfehler</b>
0 (kein Fehler)			
1	X		
2		X	
3	X	X	
4			X
5	X		X
6		X	X
7	X	X	X

## 5.6 Adresstabelle dezimal – hexadezimal

dez	hex	dez	hex	dez	hex	dez	hex	dez	hex	dez	hex	dez	hex
0	0	40	28	80	50	120	78	160	A0	200	C8	240	F0
1	1	41	29	81	51	121	79	161	A1	201	C9	241	F1
2	2	42	2A	82	52	122	7A	162	A2	202	CA	242	F2
3	3	43	2B	83	53	123	7B	163	A3	203	CB	243	F3
4	4	44	2C	84	54	124	7C	164	A4	204	CC	244	F4
5	5	45	2D	85	55	125	7D	165	A5	205	CD	245	F5
6	6	46	2E	86	56	126	7E	166	A6	206	CE	246	F6
7	7	47	2F	87	57	127	7F	167	A7	207	CF	247	F7
8	8	48	30	88	58	128	80	168	A8	208	D0		
9	9	49	31	89	59	129	81	169	A9	209	D1		
10	A	50	32	90	5A	130	82	170	AA	210	D2		
11	B	51	33	91	5B	131	83	171	AB	211	D3		
12	C	52	34	92	5C	132	84	172	AC	212	D4		
13	D	53	35	93	5D	133	85	173	AD	213	D5		
14	E	54	36	94	5E	134	86	174	AE	214	D6		
15	F	55	37	95	5F	135	87	175	AF	215	D7		
16	10	56	38	96	60	136	88	176	B0	216	D8		
17	11	57	39	97	61	137	89	177	B1	217	D9		
18	12	58	3A	98	62	138	8A	178	B2	218	DA		
19	13	59	3B	99	63	139	8B	179	B3	219	DB		
20	14	60	3C	100	64	140	8C	180	B4	220	DC		
21	15	61	3D	101	65	141	8D	181	B5	221	DD		
22	16	62	3E	102	66	142	8E	182	B6	222	DE		
23	17	63	3F	103	67	143	8F	183	B7	223	DF		
24	18	64	40	104	68	144	90	184	B8	224	E0		
25	19	65	41	105	69	145	91	185	B9	225	E1		
26	1A	66	42	106	6A	146	92	186	BA	226	E2		
27	1B	67	43	107	6B	147	93	187	BB	227	E3		
28	1C	68	44	108	6C	148	94	188	BC	228	E4		
29	1D	69	45	109	6D	149	95	189	BD	229	E5		
30	1E	70	46	110	6E	150	96	190	BE	230	E6		
31	1F	71	47	111	6F	151	97	191	BF	231	E7		
32	20	72	48	112	70	152	98	192	C0	232	E8		
33	21	73	49	113	71	153	99	193	C1	233	E9		
34	22	74	4A	114	72	154	9A	194	C2	234	EA		
35	23	75	4B	115	73	155	9B	195	C3	235	EB		
36	24	76	4C	116	74	156	9C	196	C4	236	EC		
37	25	77	4D	117	75	157	9D	197	C5	237	ED		
38	26	78	4E	118	76	158	9E	198	C6	238	EE		
39	27	79	4F	119	77	159	9F	199	C7	239	EF		

Tabelle 16: Konvertierungstabelle dezimal in hexadezimal

## 5.7 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

### 5.7.1 EMV Direktive

Die EC-Controller EKE 05-0018-5E-Ix und EKE 05-0040-5E-Ix werden nur in Verbindung mit Produkten der Firma NICOTRA Gebhardt vertrieben. Das Gerät ist in den entsprechenden Produkten fest installiert und erfüllt dann alle Anforderungen der aktuellen EMV-Richtlinie, entsprechend der EMV-Produktnorm für drehzahlvariable elektrische Antriebe EN 61800-3.

### 5.7.2 Oberschwingungsströme

Seit 1. Januar 2001 müssen alle elektrischen Geräte der Norm EN 61000-3-2 (Grenzwerte für Oberschwingungsströme mit Geräte-Eingangsstrom  $\leq 16A$  je Leiter) entsprechen.

Auf Grund ihres integrierten PFC (Power Factor Controller) erfüllen die EC-Controller EKE 05-0018-5E-Ix und EKE 05-0040-5E-Ix die Anforderungen der Norm EN 61000-3-2.

Die THD Werte sind gemäß EN 61800-3 (Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 3: EMV-Produktnorm) ermittelt.

### 5.7.3 Semiconductor Processing Equipment Standards

Der EC-Controller EKE 05-0018-5E-Ix ist erfolgreich getestet in Bezug auf Einhaltung der Norm SEMI F47-0999 (Semiconductor Processing Equipment Voltage Sag Immunity Standard).

BA-EKE 2.08 – 11/2016

	<p>EKE 05-0018-5E-lx EKE 05-0040-5E-lx</p>	
		
		
		

**Warning**

Before installing and commissioning the EC-Controller, you must read all safety instructions and warnings carefully including all the warning labels attached to the equipment. Make sure that the warning labels are kept in a legible condition and replace missing or damaged labels.



Nicotra Gebhardt reserves the right to change without notice.

**Information is also available from:**

**Nicotra Gebhardt GmbH**  
**Bahnhofstraße 43**  
**08491 Netzschkau**  
**Germany**

Phone: +49 (0)3765 / 3 94 99 - 20  
Fax: +49 (0)3765 / 3 94 99 - 99  
E-Mail: [l.goebel@nicotra-gebhardt.com](mailto:l.goebel@nicotra-gebhardt.com)

## Definitions and Warnings



**Warning**

### **Warning**

For the purpose of this documentation and the product warning labels, "Warning" indicates that death, severe personal injury or substantial damage to property can result if proper precautions are not taken.



**Caution**

### **Caution**

For the purpose of this documentation and the product warning labels, "Caution" indicates that minor personal injury or material damage can result if proper precautions are not taken.



### **Note**

For the purpose of this documentation, "Note" indicates important information relating to the product or highlights part of the documentation for special attention.

### **Qualified personnel**

- For the purpose of this Instruction Manual and product labels, a "Qualified person" is someone who is familiar with the installation, mounting, start-up and operation of the equipment and the hazards involved.
- He or she must have the following qualifications:
- Trained and authorized to energize, de-energize, clear, ground and tag circuits and equipment in accordance with established safety procedures.
- Trained in the proper care and use of protective equipment in accordance with established safety procedures.
- Trained in rendering first aid.

## **Use for intended purpose only**

The equipment may be used only for the application stated in the manual and only in conjunction with devices and components recommended and authorized by Nicotra Gebhardt GmbH.



## Approvals



### European Low Voltage Directive

The EC-Controller complies to the requirements of the Low Voltage Directive 2006/95/EC. The unit has been manufactured according to the standard EN 60146-1-1 (Semiconductor converters - General requirements and line commutated converters).

### European Machinery Directive

The EC-Controller does not impinge on the application field of the Machinery Directive 2004/108/EC.

### European EMC Directive

The EC-Controller is supplied exclusively in connection with products of the company Nicotra Gebhardt. The unit is fully integrated in the corresponding products and then complies to all requirements of the EMC directive, and according to the EMC product standard for electrical drives with variable speed EN 61800-3.

## Underwriters Laboratories



UL recognized: E 235828

the usage only in a pollution degree 2 environment

The following device types are UL recognized:

**EKE 05-0018-5E-IG**

**EKE 05-0018-5E-IM**



### Note

Motor over temperature sensing according UL 508C is not provided by the drive, but the current regulation limits the current within 1 msec at a level of 1.7 Amp. If this leads to speed reduction below the set point, the controller will disable the motor after 1 minute because of speed controller error.

## Safety Instructions

The following Warnings, Cautions and Notes are provided for your safety and as a means of preventing damage to the product or components in the machines connected. This section lists Warnings, Cautions and Notes, which apply generally when handling the Nicotra Gebhardt EC-Controller, classified as **General, Transport & Storage, Commissioning, Operation and Repair**.

**Specific Warnings, Cautions and Notes** that apply to particular activities are listed at the beginning of the relevant chapters and are repeated or supplemented at critical points throughout these sections.

**Please read the information carefully, since it is provided for your personal safety and will also help prolong the service life of your *EC-Controller* and the equipment you connect to it.**

### General



#### Warnings

This equipment contains dangerous voltages and controls potentially dangerous rotating mechanical parts. Non-compliance with Warnings or failure to follow the instructions contained in this manual can result in loss of life, severe personal injury or serious damage to property.

Only suitable **qualified personnel** should work on this equipment, and only after becoming familiar with all safety notices, installation, operation and maintenance procedures contained in this manual. The successful and safe operation of this equipment is dependent upon its proper handling, installation, operation and maintenance.

#### Risk of electric shock!

The DC link capacitors remain charged for 10 minutes after power has been removed. **It is not permissible to open the equipment until 10 minutes after the power has been removed.**



#### Caution

Children and the general public must be prevented from accessing or approaching the equipment!

This equipment may only be used for the purpose specified by the manufacturer. Unauthorized modifications and the use of spare parts and accessories that are not sold or recommended by the manufacturer of the equipment can cause fires, electric shocks and injuries.



#### Notes

Keep these operating instructions within easy reach of the equipment and make them available to all users. Whenever measuring or testing has to be performed on live equipment suitable electronic tools should be used.

Before installing and commissioning, please read these safety instructions and warnings carefully and all the warning labels attached to the equipment.

Make sure that the warning labels are kept in a legible condition and replace missing or damaged labels.

## Transport & Storage



Warning

### Warning

Correct transport, storage, erection and mounting, as well as careful operation and maintenance are essential for proper and safe operation of the equipment.



Caution

### Caution

Protect the inverter against physical shocks and vibration during transport and storage. Also be sure to protect it against water (rainfall) and excessive temperatures.

## Commissioning



Warning

### Warnings

Work on the device/system by **unqualified** personnel or failure to comply with warnings can result in severe personal injury or serious damage to material.

Only suitably qualified personnel trained in the setup, installation, commissioning and operation of the product should carry out work on the device/system.

This equipment must be grounded.

The following terminals can carry dangerous voltages even if the EC-Controller is inoperative:

- the power supply terminals L1, N
- the motor terminals U, V, W
- rotor position sensor terminals

## Operation



Warning

### Warnings

The EC-Controller operates at high voltages.

Certain parameter settings may cause the inverter to restart automatically after an input power failure.

The MaxSpeed Parameter must be accurately configured for motor overload protection to operate correctly.



### Remark

The unit is exclusively UL-certified for operation in working areas of contamination class 2.

## Repair



Warning

### Warnings

Repairs on equipment may only be carried out by Nicotra Gebhardt.

Disconnect the power supply before opening the equipment for access and wait for at least 10 minutes until the secondary circuit condenser is completely discharged!

## Table of Contents

<b>1</b>	<b>Overview .....</b>	<b>8</b>
1.1	The Nicotra Gebhardt EC-Controller .....	8
1.2	Features .....	8
<b>2</b>	<b>Installation .....</b>	<b>9</b>
2.1	Ambient Operating Conditions.....	9
2.2	Mechanical Installation .....	10
2.3	Electrical Installation.....	11
<b>3</b>	<b>Commissioning .....</b>	<b>16</b>
3.1	Status Display.....	16
3.2	LONWORKS® Interface .....	17
3.3	G-BUS Interface .....	19
3.4	Modbus RTU .....	21
3.5	Analogue Interface .....	24
3.6	Analogue / Modbus Interface.....	25
<b>4</b>	<b>Technical Data.....</b>	<b>26</b>
4.1	Electrical Characteristics .....	26
4.2	Performance Characteristics .....	26
4.3	Mechanical Characteristics.....	26
4.4	Ambient Conditions .....	27
4.5	THD Characteristics .....	27
4.6	Power Limitations .....	28
<b>5</b>	<b>Appendix.....</b>	<b>29</b>
5.1	LONWORKS® Interface.....	29
5.2	G-BUS Interface .....	30
5.3	Modbus RTU Interface .....	31
5.4	Analogue Interface .....	32
5.5	Analogue / Modbus Interface.....	33
5.6	Table to convert address values decimal-to-hexadecimal.....	35
5.7	Electro-Magnetic Compatibility (EMC).....	36
<b>6</b>	<b>Notes .....</b>	<b>38</b>

## 1 Overview

### 1.1 The Nicotra Gebhardt EC-Controller

The EC-Controller EKE 05-00xx-5E-lx is an inverter for controlling the speed of motor-impeller-units with Brushless-DC motors. The inverter is DSP-controlled and uses modern Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT) technology for electrical power conversion. This makes them reliable and versatile. The EC-Controller provides inverter and motor overload protection.

The EC-Controller can be used in both stand-alone applications as well as in large fan systems using the integrated network interface for controlling and monitoring purposes.

### 1.2 Features

#### 1.2.1 Main Characteristics

- Wide range of supply voltage (EKE05-0018 only)
- Integrated Power Factor Controller
- Easy installation and commissioning
- Simple cable connection with plugs
- Integrated network interface (LONWORKS<sup>®</sup>, Modbus RTU or Nicotra Gebhardt G-BUS modules available)
- Analogue interface module available (0-5V, 0-10V, ERROR dry contact)

#### 1.2.2 Performance Characteristics

- Closed-loop speed control function
- Up and down ramp
- Storage of the last speed set value
- Self-acting restart after power loss with customisable delay
- Restart in right direction from any rotating speed and direction after power-on
- Electronically braking function (EKE05-0018 only)
- High efficiency
- Available with 400W (EKE 05-0018) and 1000W (EKE 05-0040) maximum input power
- Power Factor >97%

#### 1.2.3 Protection Characteristics

- Under voltage protection
- Overload protection
- Impeller lock-up protection
- Adjustable maximum speed according to the impeller size

## 2 Installation



### Warnings

Work on the device/system by **unqualified** personnel or failure to comply with warnings can result in severe personal injury or serious damage to material.

Only suitably qualified personnel trained in the set-up, installation, commissioning and operation of the product should carry out work on the device/system.

This equipment must be grounded.

The following terminals can carry dangerous voltages even if the EC-Controller is inoperative:

- the power supply terminals L1, N
- the motor terminals U, V, W
- rotor position sensor terminals

### 2.1 Ambient Operating Conditions

#### Humidity Range

90% Non-condensing

#### Altitude

If the inverter is to be installed at an altitude > 1000m, derating will be required.

#### Shock

Do not drop the inverter or expose to sudden shock.

#### Vibration

Do not install the inverter in an area where it is likely to be exposed to constant vibration.

#### Electromagnetic Radiation

Do not install the inverter near sources of electromagnetic radiation.

#### Atmospheric Pollution

Do not install the inverter in an environment, which contains atmospheric pollutants such as dust, corrosive gases, etc.

#### Water

Take care to site the inverter away from potential water hazards, e.g. do not install the inverter beneath pipes that are subject to condensation. Avoid installing the inverter where excessive humidity and condensation may occur.

#### Installation and overheating



### Warning

Do not cover the inverter casing.

## 2.2 Mechanical Installation



### Warnings

- The inverter must always be grounded. If the inverter is not grounded correctly, extremely dangerous conditions may arise within the inverter, which could prove potentially fatal.
- To ensure the safe operation of the equipment, it must be installed and commissioned by qualified personnel in full compliance with the warnings laid down in these operating instructions.
- Take particular note of the general and regional installation and safety regulations regarding work on dangerous voltage installations (e.g. EN50178), as well as the relevant regulations regarding the correct use of tools and personal protective equipment (PPE).
- The mains input and motor terminals can carry dangerous voltages even if the inverter is inoperative; wait 10 minutes to allow the unit to discharge after switching off before carrying out any installation work.

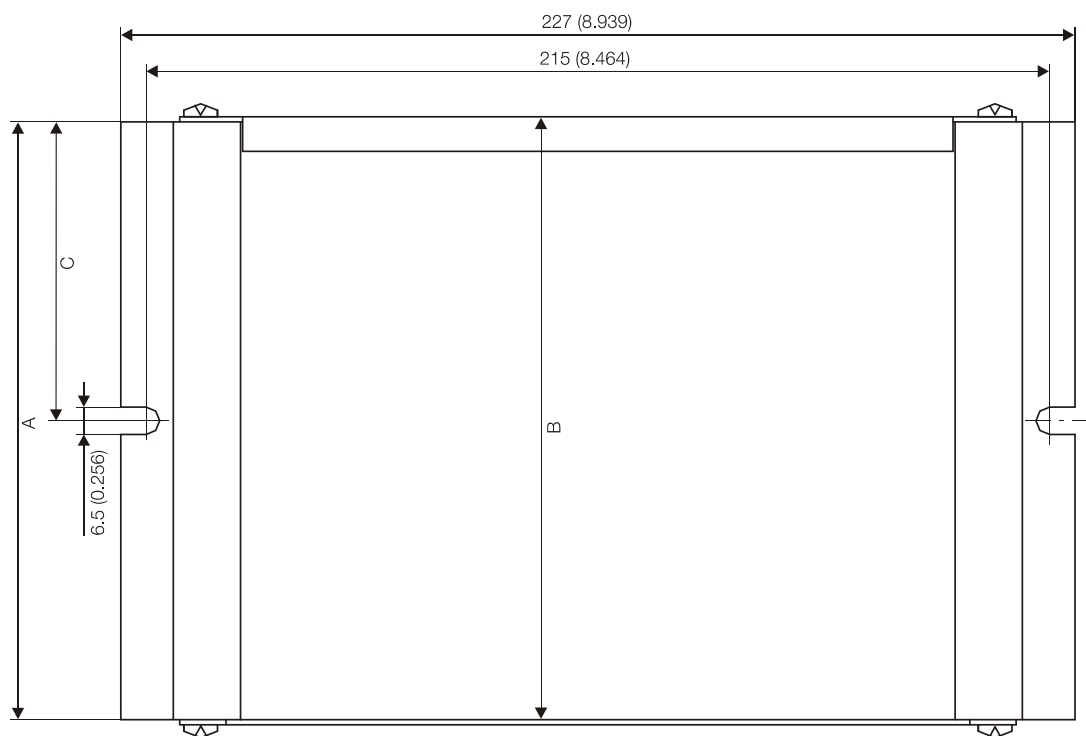


Figure 1: Drill pattern

all dimensions in mm (in)	A	B	C
<b>EKE 05-0018</b>	142 (5.59)	144 (5.669)	71 (2.795)
<b>EKE 05-0040</b>	187 (7.362)	189 (7.441)	93.5 (3.681)

## 2.3 Electrical Installation



### Warnings

- **The inverter must always be grounded.** If the inverter is not grounded correctly, extremely dangerous conditions may arise within the inverter, which could prove potentially fatal.
- To ensure the safe operation of the equipment, it must be installed and commissioned by qualified personnel in full compliance with the warnings laid down in these operating instructions.
- Take particular note of the general and regional installation and safety regulations regarding work on dangerous voltage installations (e.g. EN50178), as well as the relevant regulations regarding the correct use of tools and personal protective equipment (PPE).
- The mains input and motor terminals can carry dangerous voltages even if the inverter is inoperative; wait **10 minutes** to allow the unit to discharge after switching off before carrying out any installation work.

### 2.3.1 Connection Terminals

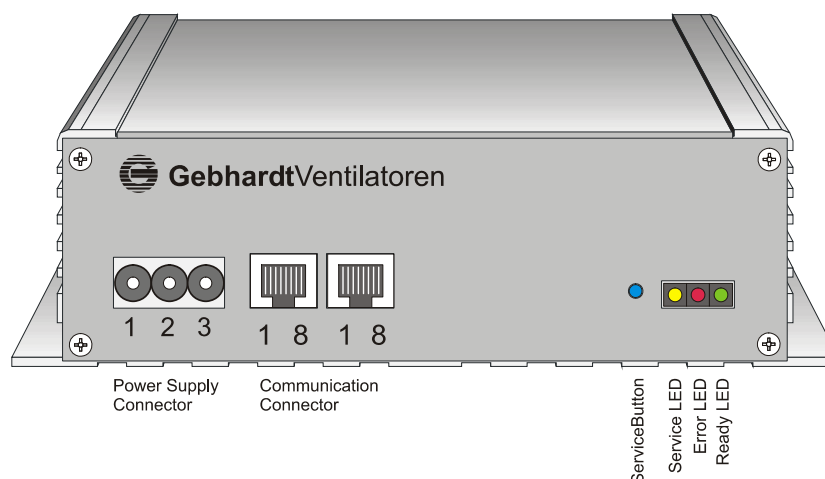


Figure 2: Front panel terminals of type EKE05-00xx-5E-IL (LonWorks® interface)

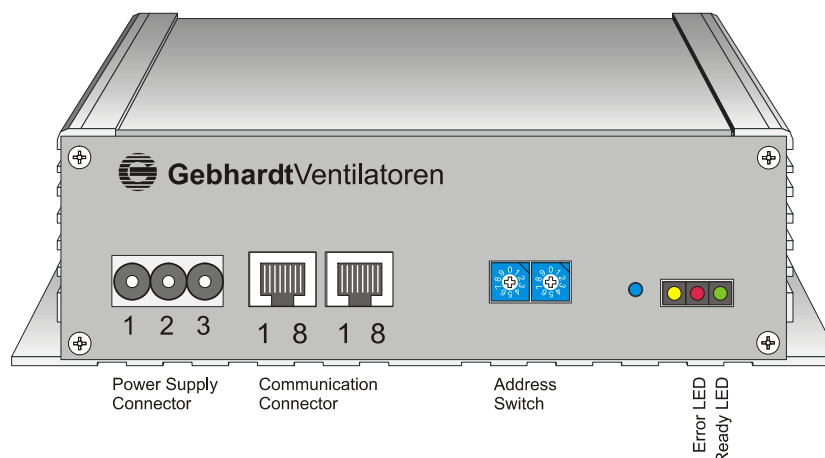


Figure 3: Front panel terminals of type EKE05-00xx-5E-IM/-IG (Modbus and GBUS interface)



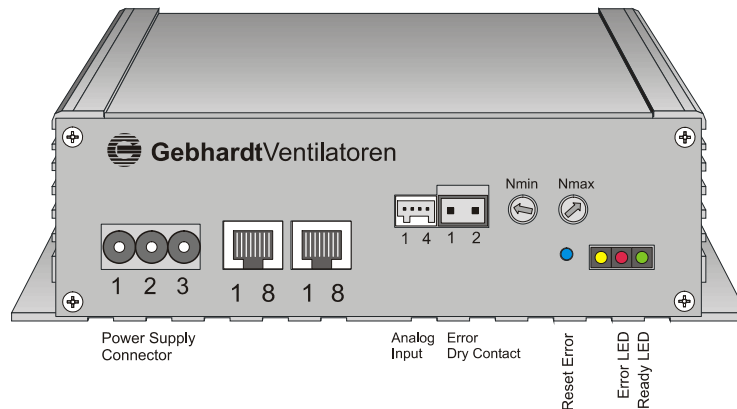


Figure 4: Front panel terminals of type EKE05-00xx-5E-IA (analogue interface)

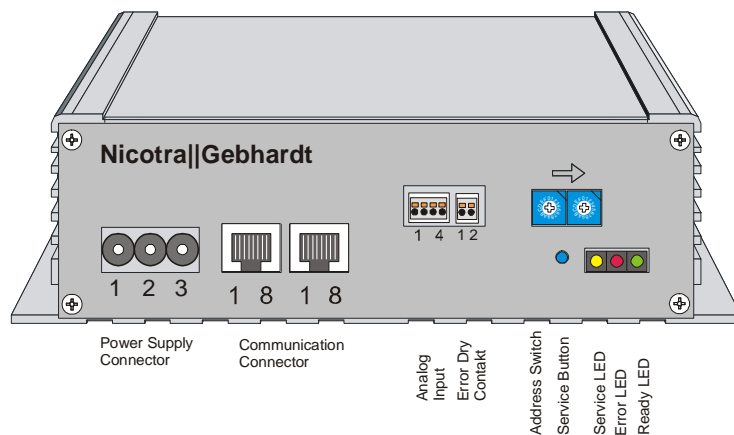


Figure 5: Front panel terminals of type EKE05-00xx-5E-IMA (Analogue / Modbus interface)

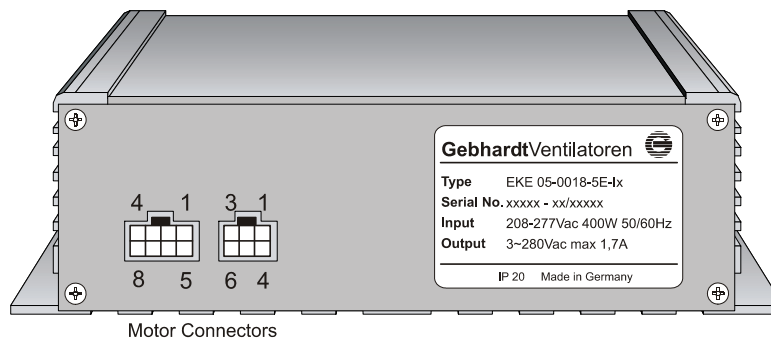


Figure 6: Back panel terminal of EKE05-00xx-5E (all interface types)

## 2.3.2 Pin Assignment

Type	Pin	Funktion
Wieland GST 18i3	1	L1
	2	Ground PE
	3	N

Table 1: Power supply connector

Type	Pin	Function	Wire Colour
Power Connector (8 pole)	1	Motor phase W	blue
	2	n.c.	-
	3	Motor phase U	black
	4	n.c.	-
	5	n.c.	-
	6	Motor phase V	red
	7	n.c.	-
	8	Ground PE	yellow/green
Sensor Connector (6 pole)	1	Hall sensor B	white
	2	Hall sensor supply voltage (-)	brown
	3	Hall sensor supply voltage (+)	grey
	4	Hall sensor A	yellow
	5	Hall sensor C	green
	6	n.c.	-

**Table 2: Motor connectors (all types)**

Type	Pin	Funktion
RJ45 8/8 pole Western plug shielded	1	Net A
	2	Net B
	3	n.c.
	4	Ground
	5	Ground
	6	n.c.
	7	Ground
	8	Ground

**Table 3: Communication connector (LONWORKS®, Modbus and GBUS interface only)**



**Remark**

Both network connectors are internally electrically combined and thus have an identical function.

Type	Pin	Funktion
WAGO series 733-364	1	+5V
	2	0-10V
	3	0-5V
	4	Ground
WAGO series 231-832	1	dry fault contact (nc)
	2	
Potentiometer	min	min speed
	max	max speed

**Table 4: Analogue input connectors and speed control elements (Analogue interface only)**

Type	Pin	Funktion
WAGO picoMAX® series 2091	1	+5V
	2	0-10V
	3	0-5V
	4	Ground
WAGO picoMAX® series 2091	1	dry fault contact (nc)
	2	

**Table 5: Analogue input connectors (combined Analogue/Modbus interface only)**

## 2.3.3 Power, Motor and Network Connection



**Warning**

### Warning

Don't switch the PE or N wire! Dangerous voltages may occur at the power connectors between different devices, which can result in severe personal injury or serious damage to material.



**Warning**

### Warning

Connect motor cable first before connecting mains!  
Do not disconnect motor cable before all operation indicators are extinguished!  
The motor will produce dangerous voltages due to back EMF. Don't touch the motor plug during the motor is turning!



**Caution**

### Caution

Choose fuses and power supply cable carefully with respect to the number of connected devices and the total power consumption!

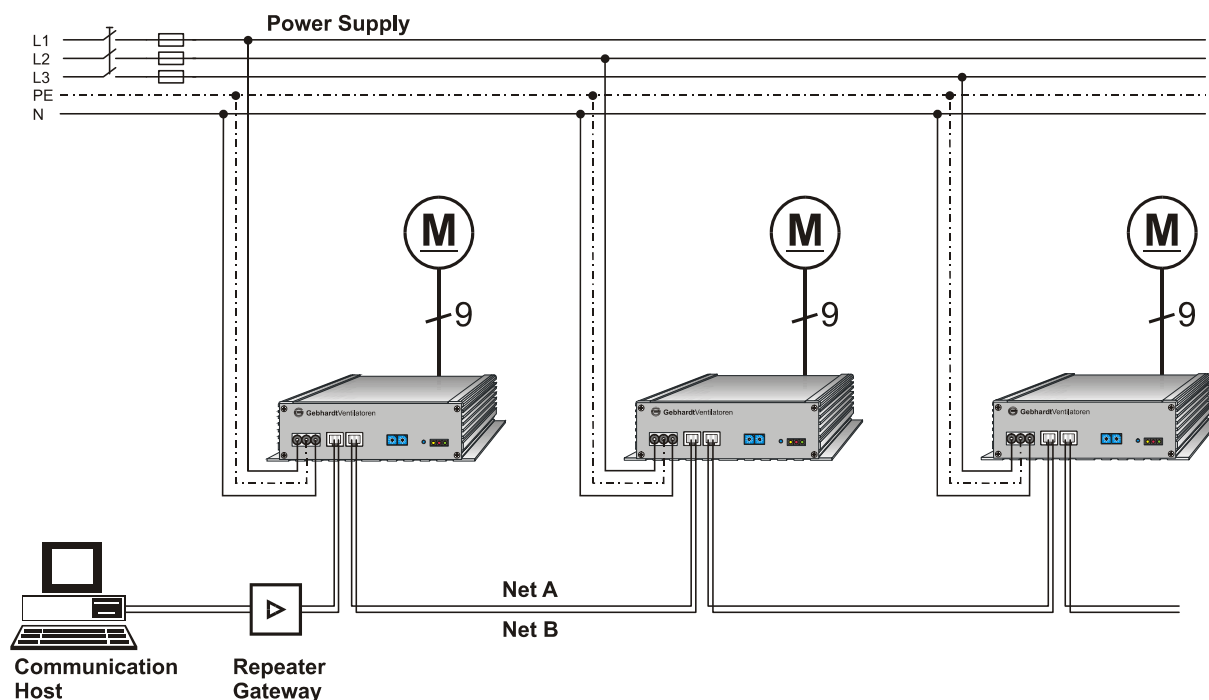


Figure 7: Connecting EKE05-00xx-5E-IL/-IG/-IM with power supply, motor and network

## 2.3.4 Analogue Interface Connection<sup>1</sup>

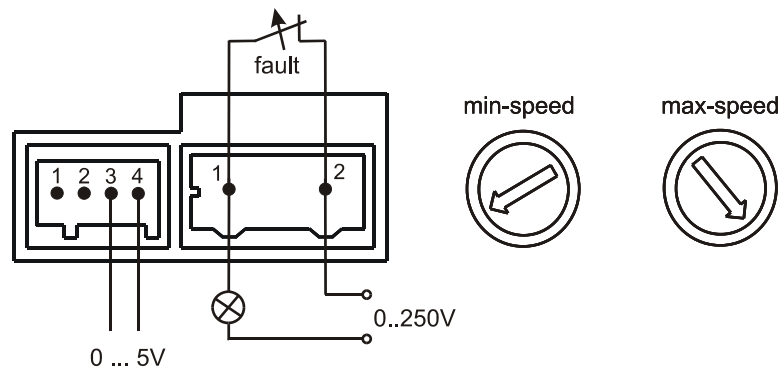


Figure 8: 0-5V analogue input

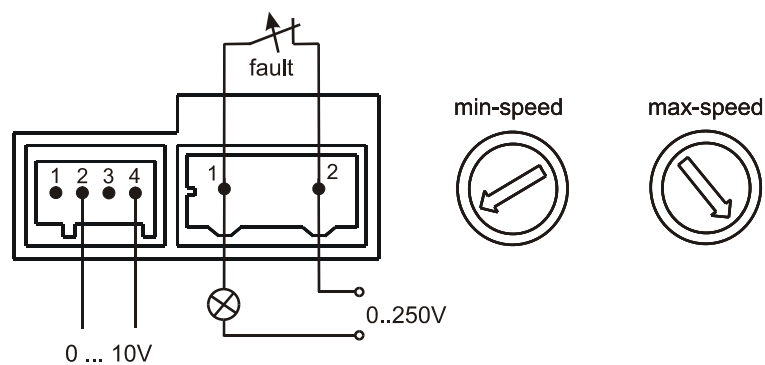


Figure 9: 0-10V analogue input

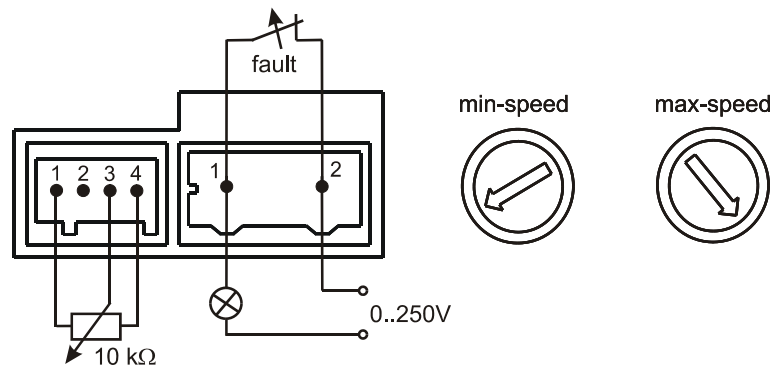


Figure 10: Potentiometer input

<sup>1</sup> The connection diagram is valid for both Analogue interface and combined Analogue/Modbus interface.

## 3 Commissioning



### Warning

Connect motor cable first before connecting mains!  
Do not disconnect motor cable before all operation indicators are extinguished!

Certain inverter parameter settings may cause the motor to start automatically after mains connection.

The MaxSpeed Parameter must be configured accurately for motor overload protection to operate correctly.

### 3.1 Status Display

Status LED	Function	Indication	Controller State
Service LED (yellow)	LON <sup>®</sup> state indication	Flashing (approx. 1 sec)	LON <sup>®</sup> node "unconfigured"
		OFF	LON <sup>®</sup> node "configured online"
	Analogue programming	Flashing	Counting Maximum speed index
Error LED (red)	Error indication	OFF	No error
		ON	Error
		Flashing	Error Internal Communication
		Alternately flashing with Ready LED	Wave function activated
Ready LED (green)	Ready indication	Flashing (approx. 0.5 sec)	Device ready (during speed change)
		Flashing (approx. 1 sec)	Device ready (speed at setpoint)
		OFF	Device not ready
		Alternately flashing with Error LED	Wave function activated

Table 6: Function of status LEDs

## 3.2 LONWORKS® Interface



### Note

For all actions regarding the LONWORKS® technology please see also the manual of your LONWORKS® network service tool and if necessary related LONWORKS® technology literature.

### 3.2.1 Set the EC-Controller into Operation

Step	Action	Condition	Expected Reaction
1	Connect motor cable	Mains not connected	
2	Connect mains	Motor is already connected	Green Ready-LED will start flashing
3	Connect Communication Interface to the Nicotra Gebhardt FFU Control network or to a suitable LONWORKS® network service tool		
In case of using the Nicotra Gebhardt FFU Control Server please see the concerning documentation for further commissioning steps.			
4	Set the LON® node into "Configured online" state	only necessary if the node is at unconfigured state (yellow LED flashing)	Yellow LED will stop flashing  LON® Node gets a Subnet- and Node-ID (=Address)
5	Set <b>nviMinSpeed</b> , <b>nviMaxSpeed</b> to the desired values (in rpm units)		
6	Set <b>nviSpeed</b> to the desired speed value (in rpm units)		
7	Set <b>nviEnable</b> to "4"		Motor will start and speed up to the set value  If the speed value is higher than <b>nviMaxSpeed</b> , motor speed will be limited



### Note

All parameters including **nviSpeed** and **nviEnable** remain stored even if mains is removed.

In case of power supply fail followed by return of mains voltage, the motor will start and speed up to the last set value without the need to communicate with the host or a comparable LONWORKS® network tool.

## 3.2.2 Set the EC-Controller out of Operation

### 1. Way:

Step	Action	Condition	Expected Reaction
1	Set <b>nviEnable</b> to "0"	Motor running	Speed set value remains stored  Motor stops
2	Set <b>nviSpeed</b> to "0"		

### 2. Way:

Step	Action	Condition	Expected Reaction
1	Remove mains	Motor running	Motor stops  All set values remain stored

## 3.3 G-BUS Interface

### 3.3.1 Addressing

The controller address inside the GBUS network can be chosen in the range from “0” to “99” using the 2 turn-switches at the front panel of the fan controller. The new settings will take effect after a power-down-reset (restart of the device).

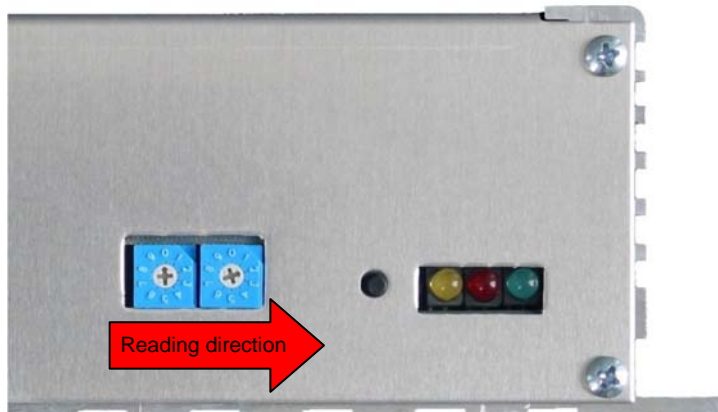


Figure 11: Fan Controller Address Switches



**Caution**

#### **Caution**

Take care not to give any controller address double. System instability or access fail within the RS485 network can result because of address conflict.

### Alternating Front Design

The GBUS controller is also available with an alternative front design with same features and operation as shown in Figure 12.



Figure 12: Alternative GBUS front



## 3.3.2 Set the EC-Controller into Operation

Step	Action	Condition	Expected Reaction
1	Adjust the intended address to the 2 blue addressing switches 00 .. - .. 99	Mains not connected  use each address only one time within the network segment	address will be set during power-on
2	Connect motor cable	Mains not connected	
3	Connect mains supply	Motor is already connected	Green Ready-LED will start flashing
4	Connect communication interface to a Nicotra Gebhardt Ethernet-RS485-Gateway		
5	Connect Ethernet-RS485-Gateway to FFU Control Server		
In case of using the Nicotra Gebhardt FFU Control Server please see the concerning documentation for further commissioning steps.			
6	Set <b>Speed</b> to the desired speed value (in rpm units)		Motor will start and speed up to the set value  If the speed value is higher than Maximum Speed, motor speed will be limited



### Note

All parameters including **Speed** remain stored even if mains is removed.

In case of power supply fail and following return the motor will start and speed up to the last set value without the need to communicate with the host.

## 3.3.3 Set the EC-Controller out of Operation

### 1. Way:

Step	Action	Condition	Expected Reaction
1	Set <b>speed</b> to "0"	Motor running	Speed set value remains stored  Motor stops

### 2. Way:

Step	Action	Condition	Expected Reaction
1	Remove mains plug	Motor running	Motor stops  All set values remain stored

## 3.4 Modbus RTU

### 3.4.1 Addressing

#### 3.4.1.1 Hexadecimal coded address switches

The address of the Modbus interface can be adjusted by the two 16-stage DIP switches (hexadecimal coded) on the front of the controller. The address ranges from 1(0x01) to 247(0xF7). If the address is set outside of the valid range, the standard address 47(0x2F) will be used. The new settings will take effect after a power-down-reset (restart of the device).



Figure 13: Fan Controller Address Switches



Caution

#### Caution

Take care not to give any controller address double. System instability or access fail within the RS485 network can result because of address conflict.

#### 3.4.1.2 Decimal Address Switches

The address of the Modbus interface can be adjusted alternatively for newer devices by the two 10-stage DIP switches (decimal coded) on the front of the controller. The address ranges from 1 to 100. When the switches adjusted "0" "0", the address is "100". The new settings will take effect after a power-down-reset (restart of the device).

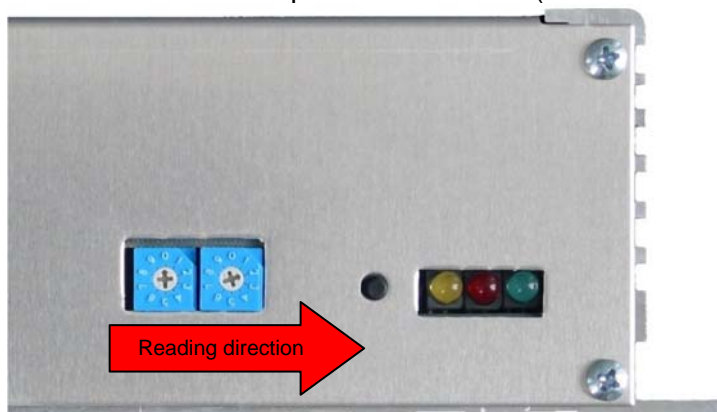


Figure 14: Alternatively Fan Controller Address Decimal Switches

### 3.4.2 Changing Communication Parameters and Password

The communication parameters and the password can only be changed after entering the valid password into output register 40005. Every change on these parameters without entering the password will be ignored.

The new settings will take effect after a power-down-reset (restart of the device).

### 3.4.3 Timeout-Stop Function

The parameter „timeout communication“ can force the motor to stop in case the fan has no communication to any Modbus-Master after the adjusted timeout period. This Timeout-Stop function will be indicated by alternately flashing the red and green LEDs.

If the communication returns or a power-down-reset occurs, the fan will restart automatically and the timeout will also be restarted.

Setting this parameter to “0” disables this function.

### 3.4.4 Setting Maximum Speed

The parameter „maximum speed“ (register 40003) has to be equal to the maximum speed of the fan. If the maximum speed is wrong, the fan may not work in a proper way or can be damaged by overload.

### 3.4.5 Reserved Registers

The register 40004 is reserved for hidden functions, all changes on this will be ignored.

## 3.4.6 Set the EC-Controller into Operation

Step	Action	Condition	Expected Reaction
1	Adjust the intended address to the 2 blue addressing switches 00 .. - .. 247	Mains not connected  use each address only one time within the network segment	address will be set during power-on
2	Connect motor cable	Mains not connected	
3	Connect mains supply	Motor is already connected	Green Ready-LED will start flashing
4	Connect communication interface to a Modbus RTU Master		
5	Set <b>Speed</b> register to the desired speed value (in rpm units)		Motor will start and speed up to the set value  If the speed value is higher than Maximum Speed, motor speed will be limited



### Note

All parameters including **Speed** remain stored even if mains is removed.

In case of power supply fail and following return the motor will start and speed up to the last set value without the need to communicate with the host.

## 3.4.7 Set the EC-Controller out of Operation

### 1. Way:

Step	Action	Condition	Expected Reaction
1	Set <b>speed</b> to "0"	Motor running	Speed set value remains stored  Motor stops

### 2. Way:

Step	Action	Condition	Expected Reaction
1	Remove mains plug	Motor running	Motor stops  All set values remain stored

## 3.4.8 Reset the communication settings

To reset the communication settings (baudrate and parity to default values) press the service button in front of the device longer than 5 seconds. The device answers with alternate flashing of red and green LED. The settings will be active after turn off/on of the device.

## 3.5 Analogue Interface

### 3.5.1 Programming of Maximum Speed According to Connected Fan

The programming has to be done by „Reset-button“ left beside the LEDs (see Appendix 5.4 for detailed maximum speed information).

Step	Response by EKE05
Press reset button longer than 5 sec	If programming mode is launched, red and green LED flashing alternating and the drive is being stopped
Programming of max. speed step numbers of press to button = program index	The yellow LED is lighting as soon as button is pressed
Waiting time app. 5 sec	
Check of steps by watching yellow LED	Yellow LED shows program index by flashing
Programming is finished	Red LED stops flashing

Table 7: Programming EKE 05-00xx-5E-IA

### 3.5.2 Set the EC-Controller into Operation

Step	Action	Condition	Expected Reaction
1	Connect motor cable	Mains not connected	
2	Connect mains	Motor is already connected	Green Ready-LED will start flashing
3	Connect the analogue input	see Figure 8 to Figure 10	
4	Set min-speed and max-speed to the desired values using the 2 potentiometers	see Figure 8 to Figure 10	
5	Use 0-5V, 0-10V or 10k $\Omega$ potentiometer for speed setting	see Figure 8 to Figure 10	Motor will start and speed up to the set value

### 3.5.3 Set the EC-Controller out of Operation

#### 1. Way:

Step	Action	Condition	Expected Reaction
1	Set <b>max speed</b> to "0"	Motor running set speed value > 0 rpm	Motor stops

#### 2. Way:

Step	Action	Condition	Expected Reaction
1	Set <b>Speed</b> to "0"	Motor running max speed > 0 rpm	Motor stops

#### 3. Way:

Step	Action	Condition	Expected Reaction
1	Remove mains plug	Motor running	Motor stops

## 3.6 Analogue / Modbus Interface

### 3.6.1 Analogue Interface

The combined Analogue/Modbus interface supports both ways of speed control. The analogue mode is preset. The maximum speed can be changed with the service button. The procedure is the same like analogue interface. As well the maximum speed can be changed by Modbus.

### 3.6.2 Modbus RTU

The procedure is similar to the modbus interface explained in chapter 3.4 „Modbus RTU“.

- Adjust the Modbus address
- Check the communication parameters with your controll software
- Change operation mode to “Modbus”
- Change set speed value to start the motor
- Stop the motor

To change the operation mode to „Modbus“ set output register 40011=1. At next step the speed value can be set by changing the output register 40002. The maximum speed value can be set with output register 40003. For more information see the register table in the appendix.

### 3.6.3 Error Dry Contact

A dry contact (relay, normally closed) indicates the error state of the device. The contact behaviour can be set with Modbus register 40010. It is possible to change between the information „no error“ (= ready) and “no error AND motor runs”.

### 3.6.4 Service Button

The service button is used for two different functions:

#### 3.6.4.1 *Reset the Modbus communication parameters to default*

For this purpose press this button during power-on of the controller. The device answers with alternate flashing of red and green LED

#### 3.6.4.2 *Set the maximum speed value*

The procedure is the same like analogue interface, see chapter 3.5.1 “Programming of Maximum Speed According to Connected Fan”

## 4 Technical Data

### 4.1 Electrical Characteristics

	Value		Unit	Comments
	EKE 05-0018	EKE 05-0040		
Mains Operating Voltage	208-277 (+5/-10%)	230 (+/-10%)	V	°) see derating diagram Figure 16
Input Frequency	50/60		Hz	
Rated Input Power	400°)	1000	W	°) see derating diagram Figure 16
Input Current	208V	1,98	A	cos φ=0,97
	230V	1,79	A	
	277V	1,49	A	
Power Limitation (DC-Link Power)	480	°)	W	°) see limitation diagram Figure 17
Efficiency	>93		%	at rated power
Power Factor (cos φ)	>0,97			at rated power
Total Harmonic Distortion Current (THDC)	<8		%	at rated power <sup>2,3</sup> (Figure 15)
Fuse	4	10	A	slow characteristic

**Table 8: Electrical characteristics**

### 4.2 Performance Characteristics

	Value	Unit	Comments
Speed Control Accuracy	< +/-2	rpm	
Protection Features	DC-Link voltage low, overload, impeller lock-up		
Set Point Resolution	1	rpm	
Pulse Frequency	15,6	kHz	
Output Frequency Range	0..100	Hz	
Braking threshold speed (at set speed =0)	<800	rpm	EKE05-0018 only
Interface	LONWORKS® network interface		
	Nicotra Gebhardt G-BUS interface (RS485)		
	Modbus RTU		
	Analogue interface (0..5V, 0..10V, ERROR dry contact 1000VDC, 0,5ADC, max. 10W)		

**Table 9: Performance characteristics**

### 4.3 Mechanical Characteristics

	Value		Unit
	EKE 05-0018	EKE 05-0040	
Dimensions (w x h x d)	227(8.94)x65(2.56)x146(5.75)	227(8.94)x65(2.56)x189(7.44)	mm (in)
Weight	1,25	1,65	kg
Cooling	free convection		
Power Supply Connector	Wieland GST18i3		
Communication Connector	RJ45 Western Plug 8 pole		
Communication Connector (analogue)	WAGO 733-364 (analogue link) WAGO 231-832 (error dry contact)		
Motor Power Connector	AMP: MATE-N-Lok, 8-pole		
Motor Sensor Connector	AMP: MATE-N-Lok 6-pole		
Input Cable Min.	0,75		mm <sup>2</sup>
Motor Output Cable Min.	0,75		mm <sup>2</sup>
Position Sensor Cable Min.	0,25		mm <sup>2</sup>
Motor Cable Length Max.	1,5		m

**Table 10: Mechanical characteristics**

<sup>2</sup> see diagrams: THD vs. input power, voltage and current

<sup>3</sup> Condition: THD of supply voltage less than 2%

## 4.4 Ambient Conditions

	Value	Unit	Comments
Storage Temperature	-40 to +70	°C	
Operating Temperature	0 to 40	°C	
Operating Altitude	<1000 (<3000)	m (ft)	above sea level <sup>4</sup>
Humidity % RH	90	%	non-condensing
Protection Level	IP20		

Table 11: Ambient conditions

## 4.5 THD Characteristics

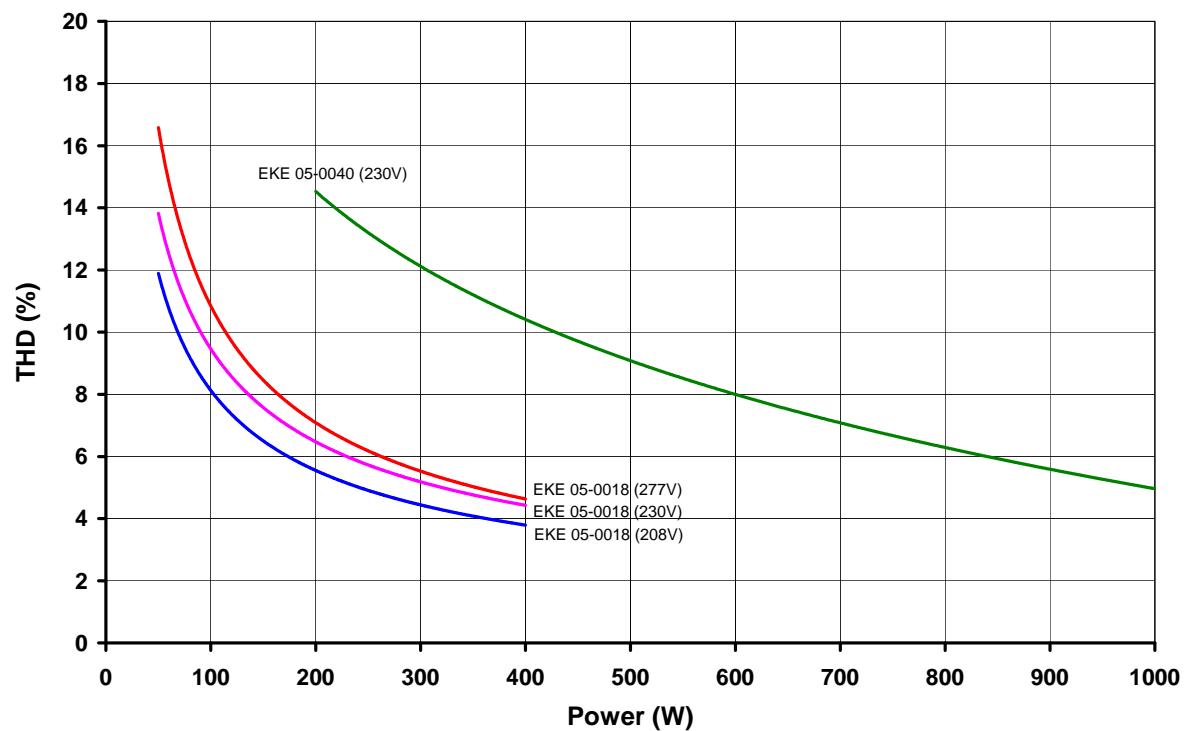


Figure 15: THD (current) vs. input power and input voltage

<sup>4</sup> Altitude derating of maximum operating temperature: -2°C per 300m (1000ft) over 1000m (3000ft)



## 4.6 Power Limitations

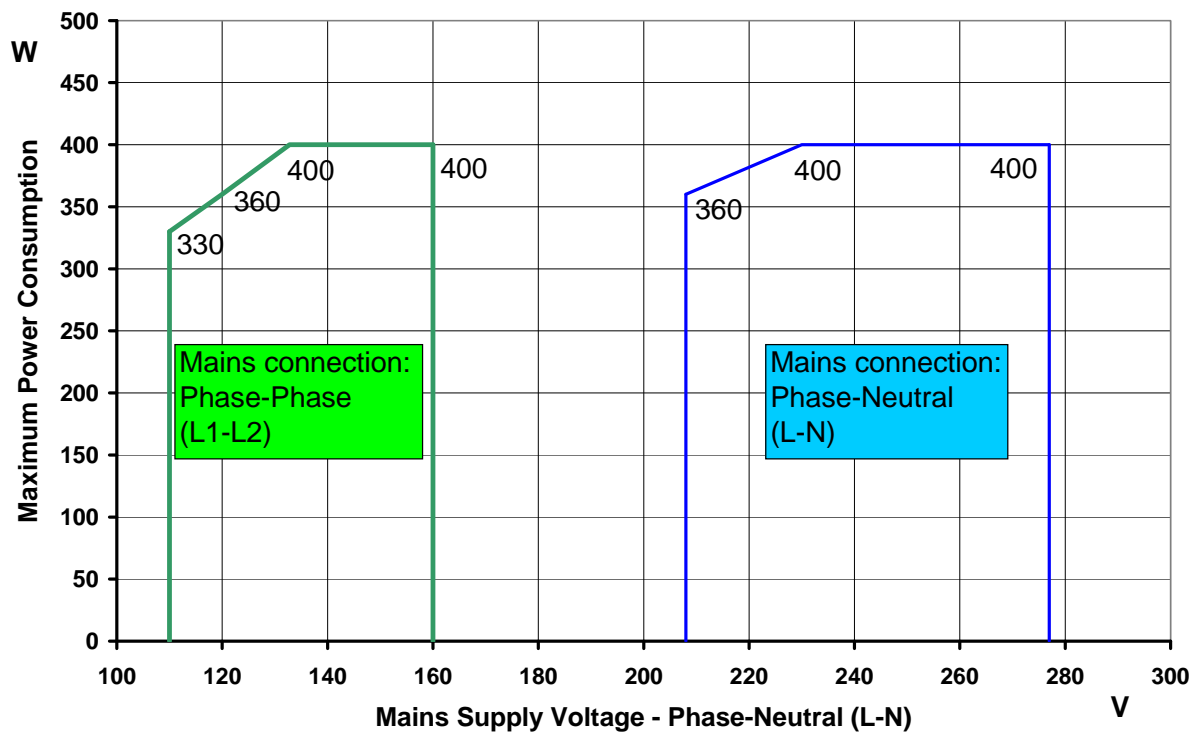


Figure 16: Power derating vs. supply voltage (EKE05-0018-5E only)

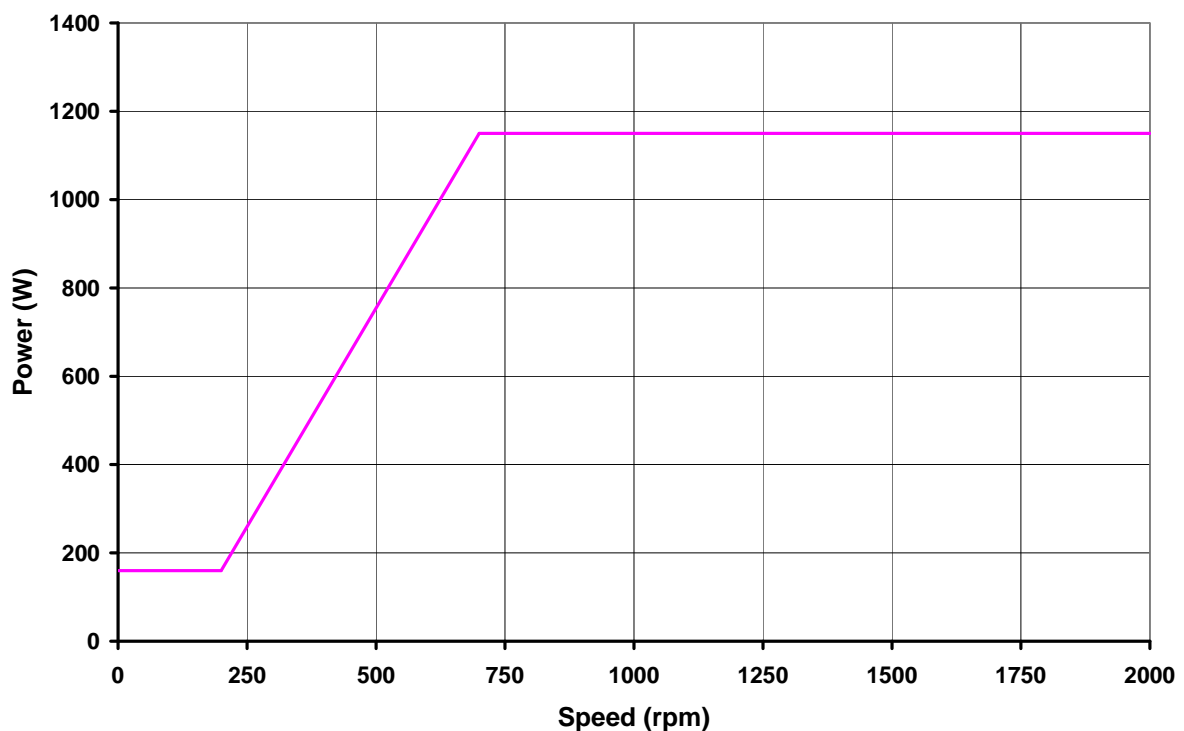


Figure 17: Power limitation vs. motor speed (EKE05-0040-5E only)

## 5 Appendix

### 5.1 LONWORKS® Interface

In.	Name	Type	1)	Default	Description	Send after
<b>Node Object, ID #0</b>						
0	nviRequest	SNVT_obj_request	i	-		
1	nvoStatus	SNVT_obj_status	o	-		change
<b>FFU Object, ID #1</b>						
2	nviSpeed	SNVT_rpm	i	0	Set value (rpm)	
3	nvoSpeed	SNVT_rpm	o	0	Actual value (rpm)	change/ heartbeat
4	nviEnable	SNVT_lev_disc	i	0	Start/stop	
5	nvoFfuStatus	SNVT_char_ascii	o	0	Error code	change/ heartbeat
<b>Configuration</b>						
6	nciMaxSpeed	SNVT_rpm	c	1000 rpm	Maximum speed (rpm)	
7	nciMinSpeed	SNVT_rpm	c	250 rpm	Minimum speed (rpm)	
8	nciSndOnDelta	SNVT_rpm	c	20 rpm	Speed change to trigger sending	
9	nciMaxSndTm	SNVT_time_sec	c	500 (50,0s)	Heartbeat control: cycl. sending of nvoVisual	
10	nciMinSndTm	SNVT_time_sec	c	100 (10,0s)	Minimum time between two heartbeats	
<b>User specific</b>						
11	struct {					change/ heartbeat
	Speed	SNVT_rpm		0	=nvoSpeed	
	FfuStatus	SNVT_char_ascii		0	=nvoFfuStatus	
	Enable	SNVT_lev_disc		0	=f(Statuswort.Bit1)	
	} nvoVisual		o			
12	struct {				No function / not used, only present for downwardly compatibility.	
	Address	unsigned int:7				
	R_W	unsigned int:1				
	Data	unsigned long				
	} nviParameter		i			
13	struct {					
	Address	unsigned int:7				
	Error	unsigned int:1				
	Data	unsigned long				
	} nvoParameter		o			
14	nciRestartDelay	SNVT_time_sec	c	10 (1,0s)	Wait time before start after power- on	
15	nciPWMLimit	SNVT_count		0xE000	No function / not used, only present for downwardly compatibility.	
16	nciIFaktor	SNVT_time_sec		10 (1.0s)		
17	nciIMax	SNVT_count		300		
18	nciIOffset	SNVT_count		0		
19	nciSpeedSetDe- lay	SNVT_time_sec		150 (15.0s)		
20	nciGradLimit	SNVT_rpm		30 rpm		
21	nciSamples	SNVT_count		4		
22	nvoPower	SNVT_power	o	0	Actual power value	
23	nciSndOnDelta Pwr	SNVT_power	c	200 (20,0W)	Power change to trigger sending	
24	struct {				change/ heartbeat	
	Speed	SNVT_rpm		0		
	FfuStatus	SNVT_char_ascii		0		
	Enable	SNVT_lev_disc		0		
	Power	SNVT_power		0		
	}nvoVisualPwr		o			
25	nciRSpeed	SNVT_rpm	c	0		

**Table 12: LONWORKS® network interface**

1) i ..input; o ..output; c ..input config

## 5.2 G-BUS Interface

### 5.2.1 Interface Communication Parameters

Supported protocol	GBUS
Physical layer	EIA-485 half-douplex
Supported baud rates	9600 bps
Address range	1...99 (adjustable in decimal numbers)

### 5.2.2 Commands

Command	Function	Description
0	(not used)	
1	Maximum speed	rpm
2	Set speed	rpm
3	Set node status	Reset of errors: 1: Under voltage 2: Motor error 4: Speed controller error 7: All errors
4	Set restart delay	1..255s restart delay after power-on
5	Set wink function ON/OFF	switch on wink function (alternating flash of red and green LED): 1=ON 0=OFF
6	Fix address at EEPROM (normally not used)	1=fix, 0=free
7	Send node state	contains: Maximum speed Set speed Actual speed Node state (error code) Restart delay
8	Acknowledge	Slave response message sent after every command except after command 9, where command 7 will follow
9	Request node state	Request for the actual node state

### 5.2.3 Error Codes

Error code	Undervoltage Error	Motor Error	Speed Controller Error
0 (no error)			
1	X		
2		X	
3	X	X	
4			X
5	X		X
6		X	X
7	X	X	X

## 5.3 Modbus RTU Interface

### 5.3.1 Interface Communication Parameters

Supported protocol	Modbus RTU
Physical layer	EIA-485
Supported baud rates	9600, 19200, <b>38400</b> , 57600 bps
Supported parities	<b>none</b> , even, odd
Data bits	8
Stopp bits	1
Address range	1...247 (adjustable in hexadecimal numbers 0x01...0xF7)
Function codes	04 – read input registers
	03 – read output registers
	06 – write single output registers
	16 – write multiple output registers

### 5.3.2 Register Overview

Register No.	Description	Range	Default settings
<b>Input Registers (function code: 04) read only</b>			
30001	Error code	0...7	-
30002	Measured speed	0...2000 rpm	-
30003	Measured power	0...2000 watts	-
<b>Output Registers (function codes: 03, 06, 16) read / write</b>			
40001	Reset	1	0
	Wink	2	
40002	Set speed	0, 250...2000 rpm	0
40003	Maximum speed	0...2000 rpm	1000
40004	Hidden functions	0...2000	0 (do not change)
40005	Timeout communication	0...655 s	0 (0 = function disabled)
40006	Password	0...65535	1111
40007	New password (protected)	0...65535	0
40008	New baud rate (protected)	0...3 0 = 9600 1 = 19200 2 = 38400 3 = 57600	2
40009	New parity (protected)	0...2 0 = none 1 = odd 2 = even	0

### 5.3.3 Error Codes

Error code	Undervoltage Error	Motor Error	Speed Controller Error
0 (no error)			
1	X		
2		X	
3	X	X	
4			X
5	X		X
6		X	X
7	X	X	X

## 5.4 Analogue Interface

### 5.4.1 Fixed Maximum Speed Values EKE 05-0018-5E-IA / -IMA

Type of Impeller		Maximum Speed (rpm)	Program Index
RLE 21-0477-EC-00-23		1070	0
RLE 31-0455-EC-00-28		1120	1
RLE 31-0406-EC-00-37	RDA 31-3540-EC	1260	2
RLE 21-0407-EC-00-26		1350	3
RLE 31-0363-EC-00-37	RDA 31-3535-EC	1460	4
RLE 31-0323-EC-00-37	RDA 31-2531-EC	1750	5
RLE 21-0299-EC-00-30	RDA 31-2528-EC	1850	6
RLE 31-0288-EC-00-37			

**Table 13: Table of fixed maximum speed values EKE 05-0018-5E-IA / -IMA**



**Note:**

The analogue Interface has an automated power limit of 400W. If this limit is exceeded for longer period, the controller will reduce the speed with -100 rpm. This status will be shown with alternating flashing of red and green LED and could be reset by short press of black button.

### 5.4.2 Fixed Maximum Speed Values EKE 05-0040-5E-IA / -IMA

Type of Impeller		Maximum Speed (rpm)	Program Index
RLE 31-0570-EC-01-37	RDA 31-4556-EC	880	0
RLE 21-0538-EC-01-26		1140	1
RLE 31-0510-EC-01-37	RDA 31-4550-EC	1180	2
RLE 51-0570-EC-01-18		1240	3
RLE 31-0455-EC-01-37	RDA 31-3545-EC	1470	4
RLE 21-0477-EC-01-23		1530	5
RLE 31-0455-EC-01-28		1580	6
RLE 31-0406-EC-01-37	RDA 31-3540-EC	1760	7
RLE 21-0407-EC-01-26		1970	8

**Table 14: Table of fixed maximum speed values EKE 05-0040-5E-IA / -IMA**

## 5.5 Analogue / Modbus Interface

### 5.5.1 Interface Communication Parameters

Supported protocol	Modbus RTU
Physical layer	EIA-485
Supported baud rates	9600, 19200, <b>38400</b> , 57600 bps
Supported parities	<b>none</b> , even, odd
Data bits	8
Stopp bits	1
Address range	1...247 (adjustable in hexadecimal numbers 0x01...0xF7)
Function codes	04 – read input registers 03 – read output registers 06 – write single output registers 16 – write multiple output registers

### 5.5.2 Register Overview

Register No.	Description	Range	Default settings
<b>Input Registers (function code: 04) read only</b>			
30001	Error code	0...7	-
30002	Measured speed	0...2000 rpm	-
30003	Measured power	0...2000 watts	-
30004	Operation mode	0 = Analogue 1 = Modbus	-
30005	Analogue input	0...1000	-
30006	Firmwareversion	0...65535	-
<b>Output Registers (function codes: 03, 06, 16) read / write</b>			
40001	Reset	1	0
	Wink	2	
40002	Set speed	0, 250...2000 rpm	0
40003	Maximum speed	0...2000 rpm	1000
40004	Hidden functions	0...2000	0 (do not change)
40005	Timeout communication	0...655 s	0 (0 = function disabled)
40006	Password	0...65535	1111
40007	New password (protected)	0...65535	0
40008	New baud rate (protected)	0...3 0 = 9600 1 = 19200 2 = 38400 3 = 57600	2
40009	New parity (protected)	0...2 0 = none 1 = odd 2 = even	0
40010	Function error contact* (protected)	0...1 0 = Ready 1 = Ready AND Motor runs	0
40011	Operation mode	0...1 0 = Analogue 1 = Modbus	0

\*The dry contact is closed, if:

0: Ready:

1: Ready AND Motor runs

device: no error

device: no error AND Motor runs (speed > 250min<sup>-1</sup>)

**5.5.3 Error Codes**

Error code	Undervoltage Error	Motor Error	Speed Controller Error
0 (no error)			
1	X		
2		X	
3	X	X	
4			X
5	X		X
6		X	X
7	X	X	X

## 5.6 Table to convert address values decimal-to-hexadecimal

dec	hex	dec	hex	dec	hex	dec	hex	dec	hex	dec	hex	dec	hex
0	0	40	28	80	50	120	78	160	A0	200	C8	240	F0
1	1	41	29	81	51	121	79	161	A1	201	C9	241	F1
2	2	42	2A	82	52	122	7A	162	A2	202	CA	242	F2
3	3	43	2B	83	53	123	7B	163	A3	203	CB	243	F3
4	4	44	2C	84	54	124	7C	164	A4	204	CC	244	F4
5	5	45	2D	85	55	125	7D	165	A5	205	CD	245	F5
6	6	46	2E	86	56	126	7E	166	A6	206	CE	246	F6
7	7	47	2F	87	57	127	7F	167	A7	207	CF	247	F7
8	8	48	30	88	58	128	80	168	A8	208	D0		
9	9	49	31	89	59	129	81	169	A9	209	D1		
10	A	50	32	90	5A	130	82	170	AA	210	D2		
11	B	51	33	91	5B	131	83	171	AB	211	D3		
12	C	52	34	92	5C	132	84	172	AC	212	D4		
13	D	53	35	93	5D	133	85	173	AD	213	D5		
14	E	54	36	94	5E	134	86	174	AE	214	D6		
15	F	55	37	95	5F	135	87	175	AF	215	D7		
16	10	56	38	96	60	136	88	176	B0	216	D8		
17	11	57	39	97	61	137	89	177	B1	217	D9		
18	12	58	3A	98	62	138	8A	178	B2	218	DA		
19	13	59	3B	99	63	139	8B	179	B3	219	DB		
20	14	60	3C	100	64	140	8C	180	B4	220	DC		
21	15	61	3D	101	65	141	8D	181	B5	221	DD		
22	16	62	3E	102	66	142	8E	182	B6	222	DE		
23	17	63	3F	103	67	143	8F	183	B7	223	DF		
24	18	64	40	104	68	144	90	184	B8	224	E0		
25	19	65	41	105	69	145	91	185	B9	225	E1		
26	1A	66	42	106	6A	146	92	186	BA	226	E2		
27	1B	67	43	107	6B	147	93	187	BB	227	E3		
28	1C	68	44	108	6C	148	94	188	BC	228	E4		
29	1D	69	45	109	6D	149	95	189	BD	229	E5		
30	1E	70	46	110	6E	150	96	190	BE	230	E6		
31	1F	71	47	111	6F	151	97	191	BF	231	E7		
32	20	72	48	112	70	152	98	192	C0	232	E8		
33	21	73	49	113	71	153	99	193	C1	233	E9		
34	22	74	4A	114	72	154	9A	194	C2	234	EA		
35	23	75	4B	115	73	155	9B	195	C3	235	EB		
36	24	76	4C	116	74	156	9C	196	C4	236	EC		
37	25	77	4D	117	75	157	9D	197	C5	237	ED		
38	26	78	4E	118	76	158	9E	198	C6	238	EE		
39	27	79	4F	119	77	159	9F	199	C7	239	EF		

Table 1: Decimal-to-hexadecimal table



## 5.7 Electro-Magnetic Compatibility (EMC)

### 5.7.1 EMC Directive

All manufacturers / assemblers of electrical apparatus which “performs a complete intrinsic function and is placed on the market as a single unit intended for the end user” must comply with the EMC directive EEC/89/336.

The Nicotra Gebhardt *EC-Controller* has only an intrinsic function when connected with an Nicotra Gebhardt EC motor. Thus the controller itself can not be labelled with the CE sign, which would confirm the conformity with the EMC directive.

### 5.7.2 Compliance with Harmonics Regulations

From 1st January 2001 all electrical apparatus covered by the EMC Directive will have to comply with EN 61000-3-2 "Limits for harmonic current emissions (equipment input  $\leq 16$ A per phase)".

Due to the integrated PFC (Power Factor Controller) the *EC-Controller* complies with the harmonics emissions specification EN 61000-3-2.

The specification of THD values complies with the EMC Product Standard for Power Drive Systems EN 68100-3.

### 5.7.3 Compliance with Semiconductor Processing Equipment Standards

The controller has been successfully tested to meet the Semiconductor Processing Equipment Voltage Sag Immunity Standard SEMI F47-0999.

### 5.7.4 General Classes of EMC Performance

#### 5.7.4.1 Industrial Environment

Meeting the requirements in Table 15 will allow the manufacturer/assembler to self-certify their apparatus for compliance with the EMC directive for the industrial environment as regards the EMC performance characteristics of the power drive system.

EMC Phenomenon	Standard
<b>Emissions:</b>	
Radiated emissions	EN 55016-2-1
Conducted emissions	EN 55016-2-3
<b>Immunity:</b>	
Voltage fluctuations, dips, frequency variations	EN 61000-4-11
Electrostatic discharge (ESD)	EN 61000-4-2
Fast transient interferences (Burst)	EN 61000-4-4

**Table 15: EMC requirements for use in industrial environment**

**5.7.4.2 Residential, Commercial and Light Industry Environment**

Meeting the requirements in Table 16 will allow the manufacturer / assembler to self-certify compliance of their apparatus with the EMC directive for the residential, commercial and light industrial environment as regards the EMC performance characteristics of the power drive system.

EMC Phenomenon	Standard
<b>Emissions:</b>	
Radiated emissions	EN 55016-2-1
Conducted emissions	EN 55016-2-3
<b>Immunity:</b>	
Voltage fluctuations, dips, frequency variations	EN 61000-4-11
Electrostatic discharge (ESD)	EN 61000-4-2
Fast transient interferences (Burst)	EN 61000-4-4

**Table 16: EMC requirements for use in residential, commercial and light industry environment**

## 6 Notes