

# Datenblatt micromax-f

Messgerät zur präzisen Erfassung der Netzfrequenz



## 1 Beschreibung

Das Messgerät micromax-f bestimmt die Frequenz der Versorgungsspannung, indem die Zeit zwischen den Nulldurchgängen der Sinus-Schwingung der Versorgungsspannung gemessen wird. Die Zeitmessung wird in regelmäßigen Abständen mit einer Referenzzeitquelle kalibriert, wodurch eine hohe Genauigkeit erreicht wird.

Das Messgerät micromax-f nutzt einen temperaturkompensierten Quarz als Referenzzeitquelle. Die darauf aufbauende Version -fgps nutzt zusätzlich die auf mehreren Atomuhren basierende Zeitbasis des GPS (Global Positioning System).

Die Messwerte werden über eine Sekunde gemittelt und stehen dann zur Weiterverarbeitung bzw. Ausgabe zur Verfügung. Hierzu hat das System einen Web-Client, um aktiv die Messdaten an einen Server senden zu können (UDP und Modbus/TCP), und einen Web-Server, um eine Abfrage der Messdaten durch einen Server zu ermöglichen. Die Variante -f485 ermöglicht einen Abruf der Daten über Modbus/RTU.

Das Messgerät ist in folgenden Varianten erhältlich:

	Standard	GPS	RS485
Standardgehäuse und Steckernetzteil	-f	-fgps	-f485
Gehäuse und Netzteil für Hutschienenmontage	-fh	-fhgps	-fh485

Eine Datenausgabe über andere Schnittstellen (z.B. über RS232, RS485, SPI, CAN, LIN) ist ebenso wie eine Datenlogger-Funktion optional erhältlich.

Die Version -fgps benötigt GPS-Empfang, um die aktuelle Zeit zu erhalten und um die Messung zeitsynchron durchführen zu können. Um den Aufstellort des Messgeräts flexibler gestalten zu können, hat es einen externen, wetterfesten Garmin GPS-Empfänger, die Verbindung wird mit einem 5 m Datenkabel hergestellt.

## 2 Lieferumfang

Die Lieferung sollte Folgendes beinhalten:

- Messgerät micromax-f
- Garmin GPS-Empfänger (nur Version -fgps)
- 6 V AC Netzteil zur Spannungsversorgung (230 V AC)
- Netzkabel für Ethernet
- Informationsblatt (MAC-Adresse, Seriennummer)

### 3 Technische Daten

Messgerät: Gehäuse (BTH) (mit Hutschienenhalter bei -fh) Gewicht Temperaturbereich Betrieb Temperaturbereich Lagerung	120 * 105 * 45 mm 120 * 105 * 57 mm ca. 350 g -25 °C bis +85 °C -40 °C bis +85 °C
GPS-Empfänger (nur Version -fgps): Gehäuse (BTH) Gewicht Verbindungskabel Länge Temperaturbereich Betrieb -fgps Temperaturbereich Lagerung Schutzart GPS-Gehäuse	61 * 61 * 19,5 mm 160 g 5 m -30 °C bis +80 °C -40 °C bis +90 °C IPX7 (wasserdicht)
Hutschienen-Netzteil (nur Version -fh): Gehäuse (BTH)	54 * 90 * 63 mm
Stromversorgung Stromaufnahme Leistungsaufnahme Netzteil	6 V AC < 450 mA < 4,5 VA 230 V AC
Frequenzmessung Messbereich Auflösung Genauigkeit Messperiode 1 s Genauigkeit Messperiode <250 ms	45 Hz bis 65 Hz 0,1 mHz +/- 1 mHz +/- 5 mHz

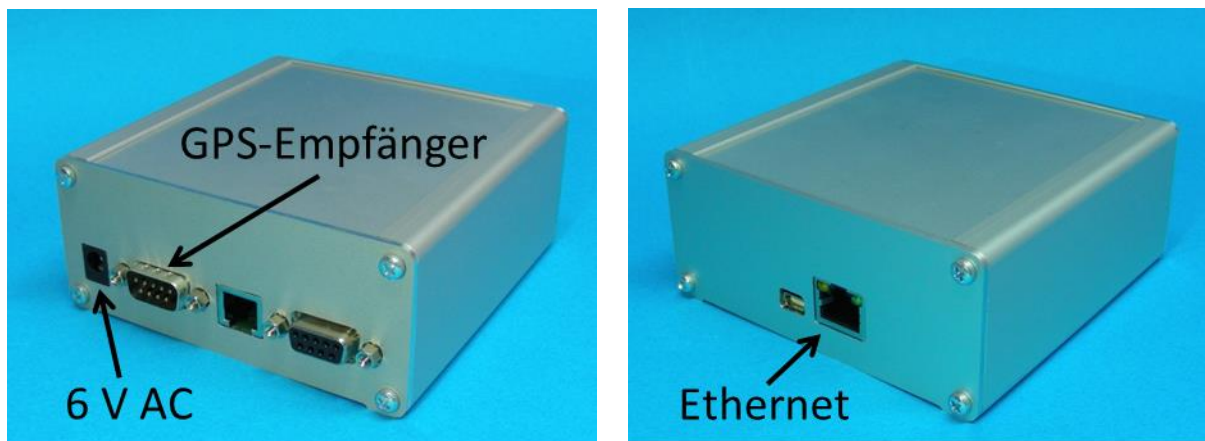
Durch Alterung elektronischer Komponenten kann die Genauigkeit mit der Zeit geringer werden. Daher wird empfohlen, das Messgerät alle vier Jahre prüfen zu lassen. Hierzu ist die Einsendung mitgeschriebener sekundlicher Messwerte über 10 Minuten ausreichend, um ggf. Abweichungen ermitteln zu können.

Folgende Messwerte werden zur Verfügung gestellt:

- **Netzfrequenz:** Zum Ende jeder Sekunde berechneter Mittelwert der Messungen über eine Sekunde. Bei der Variante -fgps erfolgt die Berechnung synchron zur GPS-Zeit.
- **Phasenwinkel:** Winkel des aktuellen Spannungszeigers gegenüber einer imaginären Maschine, welche mit 50 Hz bzw. 3000 Umdrehungen/Minute rotiert. Bei der Variante -fgps erfolgt die Berechnung synchron zur GPS-Zeit.
- **Netzfrequenz\_100ms (150ms, 200ms, 1000ms):** Gleitender Mittelwert der Messungen der letzten 100 ms (150 ms, 200 ms, 1000 ms). Der Wert wird nach jeder Einzelmessung neu gebildet und stellt damit das aktuellste Ergebnis dar. Der 200 ms Mittelwert wird als gleitender Mittelwert über die letzten 10 Wellen berechnet.  
Der gleitende Mittelwert ist nicht zur Bildung von Minutenwerten geeignet.

## 4 Inbetriebnahme

- Das Gerät wird mit dem mitgelieferten 6 V AC Netzteil mit dem Stromnetz verbunden. Daraufhin startet die Messung.
- Variante -fgps: Der GPS-Empfänger wird bei einem Fenster (wg. GPS-Empfang) aufgestellt und mit dem Messgerät verbunden.
- Das Netzkabel wird mit dem Netzwerk verbunden. Das Netzwerk muss einen DHCP-Server haben, welcher dem Gerät eine IP zuweist. Eine funktionierende Netzwerkverbindung ist am Leuchten der gelben LED am Ethernet-Stecker erkennbar. Eine Kommunikation mit dem Netzwerk ist am Aufleuchten der grünen LED am Ethernet-Stecker erkennbar.
- Das System gibt seinen Hostnamen mittels NetBIOS im Netzwerk bekannt. Dies ermöglicht ein direktes Ansprechen im Browser (z.B. [http://NETZFRQ\\_15/](http://NETZFRQ_15/) für das Gerät mit der Seriennummer 15).
- Sollte das Netzwerk diesen Dienst nicht unterstützen, dann kann die IP-Adresse des Geräts über die MAC-Adresse (siehe mitgeliefertes Informationsblatt) gesucht werden. Die ist z.B. mit dem kostenlosen Tool *Network Scanner* von SoftPerfect möglich, oder direkt in der Windows Eingabeaufforderung („com.exe“) mit dem Befehl „arp -a“.
- Variante -fgps: Wenn der GPS-Empfänger mehrere Tage ausgeschaltet war oder über eine größere Distanz bewegt wurde, kann der Kaltstart bis zu 5 Minuten dauern.



**Abbildung 1:** *Vorderseite des Messgeräts mit Spannungsversorgung und Anschluss für den GPS-Empfänger (Variante -fgps) im linken Bild und Rückseite mit Ethernet im rechten Bild*

## 5 Messgerät mit Hutschiene montage

Die Varianten micromax-fh und micromax-fhgps sind für Hutschiene montage ausgerüstet. Auf der Hutschiene wird für das Messgerät mit Netzteil eine Einbaubreite von mindestens 165 mm benötigt.

- Stromversorgung des Messgeräts: Das mitgelieferte Kabel (schwarz/rot, 2 m Länge) wird über den Hohlstecker mit dem Messgerät verbunden. Das andere Ende des Kabels wird mit den Klemmen 6 und 7 des Netzteils verbunden (6 V AC).
- Zum Anschluss an 230 V Netzspannung werden die Klemmen 1 und 4 über eine Sicherung mit 230 V verbunden.



**Abbildung 2:** *Messgerät mit Hutschiene montage mit Markierung der anzuschließenden Klemmen*

## 6 Schnittstellen

Das Messgerät verbindet sich bei Anschluss an das Netzwerk automatisch durch den integrierten DHCP Client. Zur Weitergabe der Messdaten sind mehrere Wege vorgesehen, welche im Folgenden dargestellt werden:

- Abruf der sekundlich aktualisierten Website vom integrierten Webserver
- Aktive Meldung der Messdaten an einen Server per UDP
- Abruf einer der xml-Datei vom integrierten Webserver
- Abruf des Frequenzverlaufs (Sekundenwerte) vom integrierten Webserver
- Abruf des gleitenden Mittelwertes vom integrierten Webserver
- Modbus/TCP Server (slave), optional Modbus/RTU

### Abruf der sekundlich aktualisierten Website vom integrierten Webserver

Der integrierte Webserver stellt eine Website mit den aktuellen Messwerten zur Verfügung, welche sekundlich aktualisiert werden. Auf dieser Website können auch die IP-Adresse für den Versand von UDP-Datenpaketen und die Systemzeit eingestellt werden.

Beispiel: Der Aufruf von [http://netzfrq\\_35/](http://netzfrq_35/) liefert folgende Website:

The screenshot shows a web interface with a navigation bar at the top containing five tabs: MONITOR (highlighted in red), VERLAUF, FREQUENZ, EINSTELLUNGEN, and ANLEITUNG. Below the navigation bar, the main content area displays the following information:

**Netzfrequenz: 49.9689 Hz**

Datum System: 03.02.2016 10:02:16  
 Zeitgeber: ok Netzqualität: ok GPS: ok  
 Empfangsindikator: ←  
 Uptime: Laufzeit seit Start: 000 Tage, 00 h, 06 min, 06 s

---

**Informationen:**  
 Messgerät: C\_35  
 Software: V02.18  
 Build Date: Feb 3 2016 10:51:06

At the bottom of the page, there is a footer with contact information: Dr.-Ing. Thomas Gobmaier, Feldmochinger Str. 210 b, 80995 München, [info@netzfrequenzmessung.de](mailto:info@netzfrequenzmessung.de)

**Abbildung 3:** *Startseite des integrierten Webservers*

### Statische IP-Adresse oder dynamische IP-Adresse mit DHCP

Das Messgerät verfügt über einen DHCP Client, womit es in vielen Netzwerken automatisch eine IP-Adresse zugewiesen bekommt. In diesem Fall muss das Feld für die statische IP-Adresse den Eintrag 0.0.0.0 enthalten. Soll das Messgerät eine statische IP erhalten, dann kann diese in dem Eingabefeld gesetzt werden. Nach dem Drücken des Buttons ‚IP Messgerät setzen‘ wird das Messgerät mit der neuen IP gestartet.

**Achtung:** Wird eine falsche IP angegeben, dann ist das Gerät nur noch im IP-Adressbereich dieser IP erreichbar. Zur Rückstellung bitte den Hersteller kontaktieren.

Die Seite mit den Einstellungsmöglichkeiten ist im folgenden Bild dargestellt.

MONITOR	VERLAUF	FREQUENZ	EINSTELLUNGEN	ANLEITUNG
---------	---------	----------	---------------	-----------

## Netzfrequenz: 50.0148 Hz

Datum System: 31.03.2014 00:09:22  
 Zeitgeber: ok Netzqualität: ok  
 Empfangsindikator: --  
 Uptime: Laufzeit seit Start: 000 Tage, 00 h, 09 min, 22 s

---

### Parametrierung

#### Ethernet (IP Adresse, Subnetz und UDP)

Statische IP Adresse (DHCP bei IP: 0.0.0.0)  
 .  .  .

Subnetzmaske (autom. bei 0.0.0.0)  
 .  .  .

Default Gateway (autom. bei 0.0.0.0)  
 .  .  .

IP-Adresse für UDP-Versand (deaktiviert bei IP: 0.0.0.0)  
 .  .  .

#### Modbus/TCP und Modbus/RTU

Betriebsart und Geschwindigkeit (bei RS485 Parity even, 1 Stoppbit):

Aus  
 TCP (Ethernet)  
 RTU (9.600 bps)  RTU (19.200 bps)

Modbus Unit identifier (1 bis 247):

Modbus/TCP Port (Standard Port 502):

#### Datum und Uhrzeit

Datum in der Form dd.mm.jj  
 .  .

Zeit in der Form hh:mm:ss  
 :  :

#### Phasenwinkel (nur Versionen mit GPS-Empfänger)

Auswahl der Phase für Phasenwinkel:

0°  +120°  +240°

#### GPS Empfang (nur Versionen mit GPS-Empfänger)

GPS Status: kein Empfang  
 GPS Qualität: GPS Fix not available  
 Anzahl Satelliten sichtbar/genutzt: 0 / 0  
 Koordinaten: 0.0000, 0.0000, Höhe: 0.0 m

---

#### Informationen:

Messgerät: C\_35  
 Software: V02.18  
 Build Date: Mar 17 2016 10:49:25

Dr.-Ing. Thomas Goblmaier    Feldmochinger Str. 210 b    80995 München    [info@netzfrequenzmessung.de](mailto:info@netzfrequenzmessung.de)

**Abbildung 4:** *Einstellungsmöglichkeiten des Messgeräts*

### **Aktive Meldung der Messdaten an einen Server per UDP**

Der integrierte UDP-Client sendet sekundlich zwei UDP-Datenpakete an eine vorher einprogrammierte IP-Adresse mit den Messdaten (Frequenz und Zeitstempel). Die IP-Adresse ist in der Konfiguration der Webschnittstelle einstellbar. Für UDP wird eine dynamische IP (DHCP) benötigt.

Beispiel: Beim Setzen des Feldes „IP-Adresse für den UDP-Versand“ wird an die gesetzte Adresse ein UDP-Paket mit folgendem Inhalt gesendet (Frequenz 50,0273 Hz, Datum/Uhrzeit 14.05.2014 um 8:46:04, Messgerät C\_15):

```
f=50.0273&n=C_15 &z=14.05.2014 08:46:04
```

### **Abruf einer xml-Datei vom integrierten Webserver**

Auf dem Messgerät wird eine xml-Datei mit den aktuellen Messdaten zur Verfügung gestellt. Ein Server ruft per http zyklisch die Datei “frequenz.xml” ab.

Beispiel: Der Abruf von <http://192.168.4.14/frequenz.xml> ergibt als Antwort eine xml-Datei mit dem Inhalt:

```
<response>
  <frequenz>50.0273</frequenz>
  <datumzeit_utc>14.05.2014 08:46:04</datumzeit_utc>
  <controller>C_15</controller>
</response>
```

### **Abruf des Frequenzverlaufs (Sekundenwerte) vom integrierten Webserver**

Auf dem Messgerät wird eine xml-Datei (frequenz\_export.xml) bereitgestellt, welche eine einstellbare Anzahl an Messwerten enthält. Mit dem Parameter d können bis zu 3.600 Sekundenwerte abgefragt werden. Der letzte Wert ist der aktuellste Messwert. Zur einfachen Weiterverarbeitung werden die Werte in mHz übertragen und mit Semikolon getrennt.

Beispiel: Der Abruf von [http://netzfrq\\_15/frequenz\\_export.xml?d=5](http://netzfrq_15/frequenz_export.xml?d=5) ergibt als Antwort eine xml-Datei mit den Messwerten der letzten 5 Sekunden:

```
<result>
  <data>50019;50019;50020;50020;50020</data>
</result>
```

### Abruf des gleitenden Mittelwertes vom integrierten Webserver

Das Messgerät berechnet fortwährend einen gleitenden Mittelwert über die letzten 100 ms, 150 ms, 200 ms und 1000 ms. Diese Werte können über die Datei „frequenz\_ms.xml“ abgerufen werden. Die Frequenzmessung <frequenz> läuft synchron zum Sekundenwechsel, die gleitenden Mittelwerte zeigen den aktuellen Mittelwert der letzten Messungen (z.B. <frequenz\_100ms> zeigt den Mittelwert aller Messungen der letzten 100 ms an).

Beispiel: Der Abruf von [http://192.168.4.14/frequenz\\_ms.xml](http://192.168.4.14/frequenz_ms.xml) ergibt als Antwort eine xml-Datei mit dem Inhalt:

```
<response>
<frequenz>49.9667</frequenz>
<frequenz1000ms>49.9664</frequenz1000ms>
<frequenz100ms>49.9643</frequenz100ms>
<frequenz150ms>49.9646</frequenz150ms>
<datumzeit_utc>31.03.2014 00:08:07</datumzeit_utc>
<zeit_ms>560</zeit_ms>
<controller>C_15</controller>
</response>
```

### Modbus/TCP Server (slave) und Modbus/RTU Server (slave)

Das Messgerät hat einen integrierten Modbus/TCP Server (slave), welcher auf Anfrage eines Modbus Client (master) die angefragten Registerwerte ausliefert.

Die Datenübertragung über Modbus/TCP kann durch das Setzen eines Unit Identifiers aktiviert werden. Ein Unit Identifier von 0 deaktiviert die Funktion. Es werden nur Holding-Register (Function-Code 3 bzw. Adressen ab 0x40000) unterstützt. Die Registerinhalte sind in folgender Tabelle dargestellt.

Adressierung	Daten	Datenformat
0x00 01	Messwert der Netzfrequenz in mHz	unsigned int 16 bit
0x00 02	Status	unsigned int 16 bit
0x00 03	Tag	unsigned int 16 bit
0x00 04	Monat	unsigned int 16 bit
0x00 05	Jahr	unsigned int 16 bit
0x00 06	Stunde (UTC)	unsigned int 16 bit
0x00 07	Minute	unsigned int 16 bit
0x00 08	Sekunde	unsigned int 16 bit
0x00 09	ProgrammNr.	unsigned int 16 bit
0x00 0A	VersionsNr.	unsigned int 16 bit
0x00 0B	leer	unsigned int 16 bit
0x00 0C	leer	unsigned int 16 bit
0x00 0D	leer	unsigned int 16 bit
0x00 0E	Netzfrequenz (gleitender Mittelwert 1000 ms)	unsigned int 16 bit
0x00 0F	Netzfrequenz (gleitender Mittelwert 200 ms)	unsigned int 16 bit
0x00 10	Netzfrequenz (gleitender Mittelwert 150 ms)	unsigned int 16 bit
0x00 11	Netzfrequenz (gleitender Mittelwert 100 ms)	unsigned int 16 bit

Tabelle 1: Register von Modbus (TCP & RTU)



Bei dem als Variante erhältlichen micromax-f485 bzw. -fh485 werden die Daten mit dem Protokoll Modbus/RTU über RS485 übertragen (optional RS232). Es wird 2W-MODBUS genutzt, welche eine serielle Übertragung mittels zwei differentiell betriebenen Leitungen (A/B). Sie ermöglicht mehrere Teilnehmer und ist robust gegen Störungen.

Parameter: 19.200 bps, Parity even, 1 Stoppbit

In den Einstellungen kann die Schnittstellengeschwindigkeit auch auf 9.200 bps verringert werden. Der Stecker ist ein weiblicher 9-pol. D-Sub.

Im Folgenden ist ein beispielhafter Abruf der Netzfrequenz dargestellt:

Client fordert Daten an:

Transaction identifier		Protocol identifier		Anzahl Datenbytes		Unit identifier	Funktion	Daten Startadresse		Daten Anzahl Register	
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x06	0xFF	0x03	0x00	0x01	0x00	0x01

Server (Messgerät) antwortet (bei 50,079 Hz):

Transaction identifier		Protocol identifier		Anzahl Datenbytes		Unit identifier	Funktion	Anzahl Byte	Byte 0	Byte 1
0	0	0	0	0	5	255	3	2	50079	
0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x05	0xFF	0x03	0x02	0xC39F	

Der Status des Gerätes ist bit-codiert:

Bit 0: Korrektur der Zeitbasis erfolgreich. Nach dem Einschalten dauert es bis zu 3 Minuten bis die Korrektur durchgeführt wurde.

Status 0: Geringere Genauigkeit als +/- 1mHz möglich

Status 1: Genauigkeit besser +/- 1 mHz

Bit 1: Netzqualität

Status 0: Wegen Störungen konnten weniger als 45 Nulldurchgänge ausgewertet werden (z.B. bei Umschaltvorgängen im Netz)

Status 1: Mehr als 45 Nulldurchgänge konnten ausgewertet werden. Bei guter Netzqualität können 50 Nulldurchgänge pro Sekunde ausgewertet werden.


Bit 2: GPS Empfang ok (bei micromax-fgps)

Status 0: Kein GPS Gerät angeschlossen oder schlechter GPS-Empfang

Status 1: GPS ok

## 7 Hinweise

- Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Zubehör (z.B. Netzteile, GPS-Empfänger bei Version –fgps)
- Verwenden Sie das Gerät niemals an Netzen mit höheren Spannungen oder Frequenzen als den angegebenen.
- Verwenden Sie das Gerät niemals, wenn es beschädigt, unvollständig oder schlecht geschlossen erscheint.
- Verwenden Sie ausschließlich das vom Hersteller gelieferte Netzteil.
- Reparaturen und messtechnische Überprüfungen dürfen nur durch zugelassenes Fachpersonal erfolgen.
- Bei Zweifel an der korrekten Funktion des Geräts kann der über die integrierte Webschnittstelle abgerufene Wert mit dem unter [www.netzfrequenzmessung.de](http://www.netzfrequenzmessung.de) dargestellten Wert verglichen werden. Für eine genaue Überprüfung können die über 10 Minuten mitgeschriebenen sekundlichen Messwerte eingesandt werden, damit der Hersteller diese mit seiner Referenzmessung vergleichen kann.

 Die CE-Kennzeichnung bestätigt die Übereinstimmung mit den europäischen Richtlinien, insbesondere der Niederspannungs-Richtlinie und der EMV-Richtlinie.



Der durchgestrichene Mülleimer bedeutet, dass das Produkt in der europäischen Union gemäß der WEEE-Richtlinie 2012/19/EG einer getrennten Elektroschrott-Verwertung zugeführt werden muss. Das Produkt darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden.

## 8 Kontakt

Dr. Gobmaier GmbH

Feldmochinger Straße 210 b  
80995 München  
Deutschland

+49 163 701 601 7  
[www.gobmaier.de](http://www.gobmaier.de)  
[info@gobmaier.de](mailto:info@gobmaier.de)

## EG-Konformitätserklärung



### Allgemein

Hiermit erklären wir, dass die nachstehend bezeichnete Maschine in Ihrer Konzeption und Bauart sowie der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG entspricht. Bei einer mit uns nicht abgestimmten Änderung des Messgerätes verliert die Erklärung ihre Gültigkeit.

### Hersteller/Bevollmächtigter:

micma GmbH  
 Glonner Straße 19  
 85667 Oberpfammern  
 Tel: 08093 / 905940

### Beschreibung der Maschine:

Funktion:	Messgerät für Netzfrequenzmessung micromax-f
Typ/Model:	Netzfrequenzmessung
Seriennummer:	
Baujahr:	2016

Es wird die Übereinstimmung mit weiteren, ebenfalls für das Produkt geltenden Richtlinien/Bestimmungen erklärt:

Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU

den Bestimmungen der oben gekennzeichneten Richtlinien – einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen – entspricht.

### Angaben zur Person des Unterzeichners:

Siegfried Zeller, Geschäftsführer

Oberpfammern, den 24.03.2016

Unterschrift:

**micma GmbH**  
 micromaximal electronic  
 Glonner Straße 19  
 85667 Oberpfammern  
 Tel.: 0 80 93 - 90 59 40  
 Fax: 0 80 93 - 90 59 444