

# 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 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 -fhgps 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 einen Web-Server, um eine Abfrage der Messdaten (xml über http sowie Modbus/TCP) zu ermöglichen. Die Variante -f485 kann die Daten über Modbus/RTU (RS485) liefern.

Das Messgerät ist in folgenden Varianten erhältlich:

	<b>Standard</b>	<b>GPS</b>	<b>RS485</b>
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 -fhgps 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 -fhgps)
- 6 V AC Netzteil zur Spannungsversorgung (230 V AC)
- Netzwerkkabel für Ethernet
- Informationsblatt (MAC-Adresse, Seriennummer)

### 3 Technische Daten

<b>Messgerät:</b> Gehäuse (BTH) (mit Hutschienenhalter) Gewicht Temperaturbereich Betrieb Temperaturbereich Lagerung Schutzart Gehäuse	120 * 105 * 45 mm 120 * 117 * 45 mm ca. 350 g -25 °C bis +85 °C -40 °C bis +85 °C IP30
<b>GPS-Empfänger</b> (nur Version -fhgps): Gehäuse (BTH) Gewicht Verbindungskabel Länge Temperaturbereich Betrieb -fhgps 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)
<b>Hutschienen-Netzteil:</b> Gehäuse (BTH)	54 * 90 * 63 mm
Stromversorgung Stromaufnahme Leistungsaufnahme Netzteil	6 V AC < 450 mA < 4,5 VA 230 V AC
<b>Frequenzmessung</b> 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:

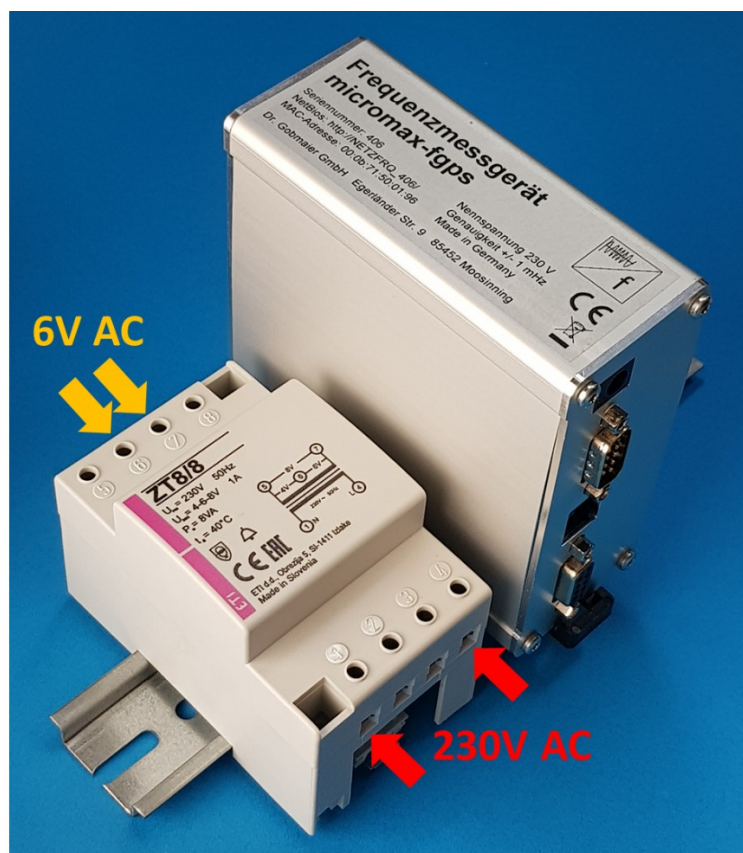
- **Netzfrequenz:** Zum Ende jeder Sekunde berechneter Mittelwert der Messungen über eine Sekunde. Bei der Variante -fhgps erfolgt die Berechnung synchron zum Sekundenwechsel der GPS-Zeit.
- **Phasor bzw. Phasenwinkel:** Winkel des aktuellen Spannungszeigers gegenüber einer imaginären Maschine, welche mit 50 Hz bzw. 3000 Umdrehungen/Minute rotiert und genau zum Sekundenwechsel einen Nulldurchgang hat. Bei der Variante -fhgps erfolgt die Berechnung synchron zur GPS-Zeit.  
Die korrekte Bezeichnung dieses gemessenen Winkels lautet Phasor. In diesem Dokument wird abweichend hierzu alternativ das Wort Phasenwinkel bzw. Phase verwendet.

- 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 Nulldurchgänge der 200 ms berechnet.  
Gleitende Mittelwerte sind wegen der unterschiedlichen Reaktionszeiten von Ethernet nicht zur Bildung von Minutenwerten geeignet.

## 4 Messgerät mit Hutschienenmontage

Das Messgerät ist für Hutschienenmontage ausgerüstet. Auf der Hutschiene wird für das Messgerät mit Netzteil eine Einbaubreite von mindestens 105 mm benötigt.

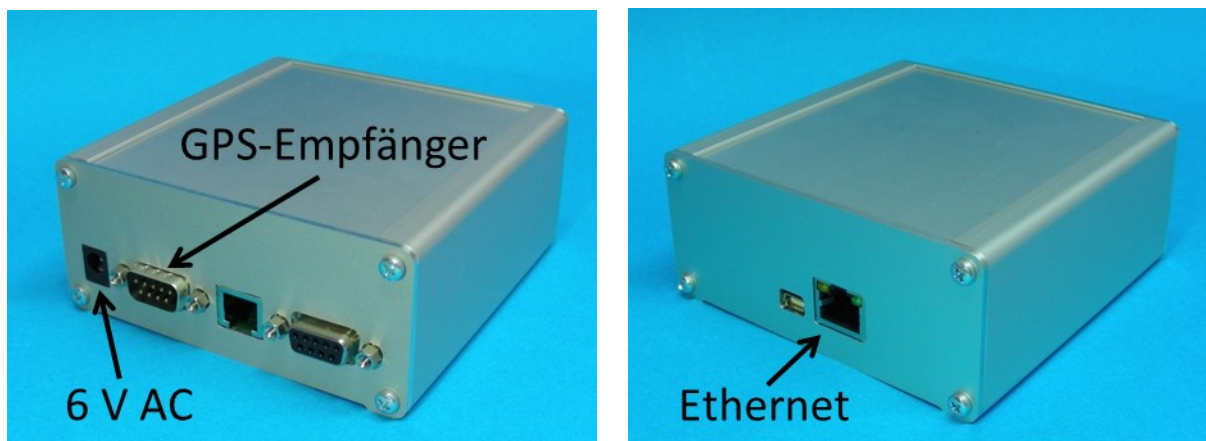
- Stromversorgung des Messgeräts: Das mitgelieferte Kabel (schwarz/rot, 2 m Länge) wird über den Hohlstecker mit dem Messgerät verbunden. Das andere Ende des Kabels wird mit den Klemmen 6 und 7 des Netzteils verbunden (6 V AC).
- Zum Anschluss an 230 V Netzspannung werden die Klemmen 1 (N) und 4 (L)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



**Abbildung 1:** Messgerät mit Hutschienenmontage mit Markierung der anzuschließenden Klemmen und Stecker

## 5 Inbetriebnahme

- Das Gerät wird mit dem mitgelieferten 6 V AC Netzteil mit dem Stromnetz verbunden. Daraufhin startet die Messung.
- Variante -fhgps: 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\\_152/](http://NETZFRQ_152/) für das Gerät mit der Seriennummer 152). Geräte mit zweistelliger Seriennummer können ggf. mit z.B. [http://NETZFREQUENZ\\_15](http://NETZFREQUENZ_15) erreichbar sein.
- 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 („cmd.exe“) mit dem Befehl „arp -a“.
- Variante -fhgps: Wenn der GPS-Empfänger mehrere Tage ausgeschaltet war oder über eine größere Distanz bewegt wurde, kann der Kaltstart bis zu 5 Minuten dauern.



**Abbildung 2:** Vorderseite des Messgeräts mit Spannungsversorgung und Anschluss für den GPS-Empfänger (Variante -fhgps) im linken Bild und Rückseite mit Ethernet im rechten Bild

## 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\\_298/](http://netzfrq_298/) liefert folgende Website:

The screenshot shows a web interface with a dark navigation bar at the top containing five menu items: MONITOR (highlighted in red), VERLAUF, FREQUENZ, EINSTELLUNGEN, and ANLEITUNG. The main content area has a light gray background and displays the following information:

- Netzfrequenz: 49.9980 Hz**
- Datum System: 15.01.2020 21:15:42
- Zeitgeber: ok Netzqualität: ok GPS: ok
- Empfangsindikator: ↓
- Uptime: Laufzeit seit Start: 000 Tage, 06 h, 47 min, 34 s

---

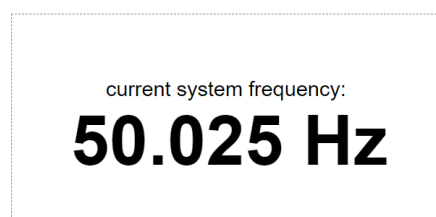
**Informationen:**

- Messgerät: C\_298
- Seriennummer: 298
- Software: 02.39f
- Build Date: Dec 11 2019 14:42:36

At the bottom of the page, contact information is provided: Dr.-Ing. Thomas Gobmaier, Egerländer Str. 9, 86452 Moosinning, [info@netzfrequenzmessung.de](mailto:info@netzfrequenzmessung.de)

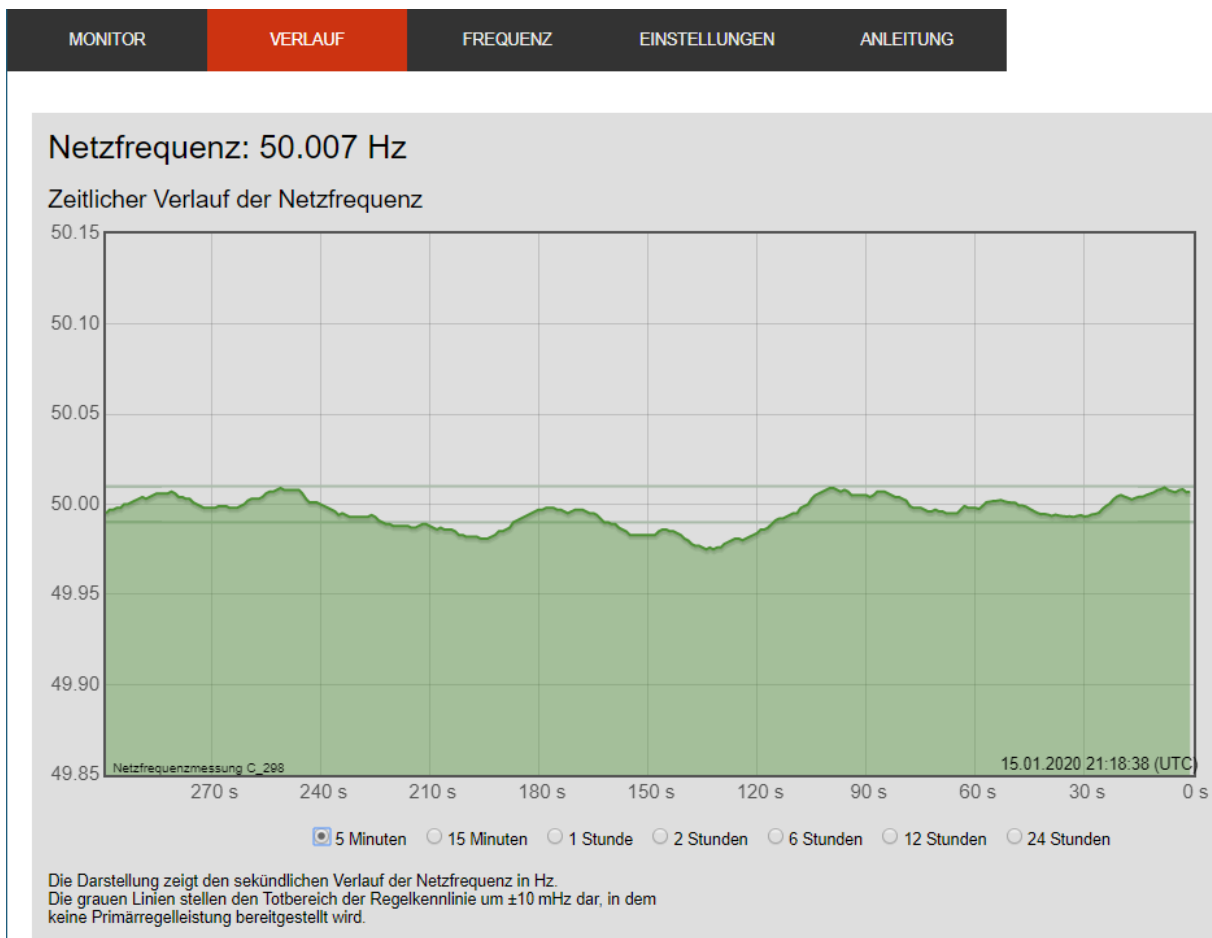
**Abbildung 3:** *Startseite des integrierten Webservers*

Der Menüpunkt „FREQUENZ“ führt zu einer einfachen Darstellung der Frequenz.



**Abbildung 3:** *Darstellung der aktuellen Netzfrequenz*

Der zeitliche Verlauf der Netzfrequenz kann für verschiedene Zeiträume (5 Minuten bis 24 Stunden) dargestellt werden.



**Abbildung 4:** *Zeitlicher Verlauf der Netzfrequenz*

### **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.

## Netzfrequenz: 50.0155 Hz

Datum System: 15.01.2020 21:30:01

Zeitgeber: ok Netzqualität: ok GPS: ok

Empfangsindikator: ↑

Uptime: Laufzeit seit Start: 000 Tage, 07 h, 01 min, 53 s

### Parametrierung

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

Statische IP Adresse (DHCP bei IP: 0.0.0.0)

0 . 0 . 0 . 0

Subnetzmaske (autom. bei 0.0.0.0)

255 . 255 . 255 . 0

Default Gateway (autom. bei 0.0.0.0)

0 . 0 . 0 . 0

IP-Adresse für UDP-Versand auf Port 8000 (deaktiviert bei IP: 0.0.0.0)

192 . 168 . 5 . 250

UDP-Sendeintervall und Inhalt

- Sekundenwerten mit Wiederholung nach 500 ms  
 Sekundenwerte und 100 ms Mittelwerte alle 100 ms

ID in UDP Nachricht (1 bis 65534):

C\_298

#### Modbus/TCP und Modbus/RTU

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

- Aus  
 TCP (Ethernet)

Modbus Unit identifier (1 bis 247):

1

Modbus/TCP Port (Standard Port 502):  
(Bei mehreren Verbindungen erster Port)

502

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

Auswahl der Phase für Phasenwinkel:

- Standard  L1 ( 0°)  L2 (+120°)  L3 (+240°)  
Invertiert  L1 (+180°)  L2 (+300°)  L3 (+ 60°)

#### Pin für Einstellungen

Pin (4-stellige Zahl)   
Pin Wiederholung

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

GPS Status: Valid position (A)

GPS Qualität: Differential GPS (DGPS)

Anzahl Satelliten sichtbar/genutzt: 9 / 7

Koordinaten: N 48.2757, E 11.8487, Höhe: 482.0 m

#### Informationen:

Messgerät: C\_298  
Seriennummer: 298  
Software: 02.39f  
Build Date: Dec 11 2019 14:42:36

Abbildung 5: 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 auf Port 8000 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=14.01.2020 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://netzfrq\\_298/frequenz.xml](http://netzfrq_298/frequenz.xml) ergibt als Antwort eine xml-Datei mit dem Inhalt:

```
<response>
  <frequenz>50.0273</frequenz>
  <phase>163</phase>
  <datumzeit_utc>15.01.2020 21:30:17</datumzeit_utc>
  <controller>C_298</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\\_298/frequenz\\_export.xml?d=5](http://netzfrq_298/frequenz_export.xml?d=5) ergibt als Antwort eine xml-Datei mit den Messwerten der letzten 5 Sekunden in Millihertz:

```
<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).

Der Phasenwinkel <phase> gibt den Phasor beim letzten Sekundenwechsel an, der Wert <phasen20ms> gibt den Phasor des letzten Nulldurchgangs an.

Beispiel: Der Abruf von [http://netzfrq\\_298/frequenz\\_ms.xml](http://netzfrq_298/frequenz_ms.xml) ergibt als Antwort eine xml-Datei mit dem Inhalt:

```
<response>
  <frequenz>49.9667</frequenz>
  <phase>163</phase>
  <frequenz1000ms>49.9664</frequenz1000ms>
  <frequenz100ms>49.9643</frequenz100ms>
  <frequenz150ms>49.9646</frequenz150ms>
  <frequenz200ms>49.9646</frequenz150ms>
  <phase20ms>159</phase20ms>
  <datumzeit_utc>15.01.2020 21:35:41</datumzeit_utc>
  <zeit_ms>560</zeit_ms>
  <controller>C_298</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. Der Modbus/TCP Server kann bis zu 12 Clients bedienen.

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	Phasenwinkel letzter Sekundenwechsel	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
0x00 12	leer	unsigned int 16 bit
0x00 13	Phasenwinkel letzte Messung	unsigned int 16 bit

**Tabelle 1:** *Register von Modbus (Modbus/TCP & Modbus/RTU)*

Das System besitzt keine Multiport-Fähigkeit. Das bedeutet, dass bei Modbus/TCP nur eine Verbindung pro Port gleichzeitig möglich ist. Um mit mehreren Master-Geräten die Messdaten abfragen zu können, sind für Modbus/TCP die Ports ab 502 aufsteigend zu verwenden (z.B. erstes Gerät nutzt Port 502, zweites Gerät nutzt Port 503, drittes Port 503, ...).

Bei dem als Variante erhältlichen micromax-fh485 werden die Daten mit dem Protokoll Modbus/RTU über RS485 übertragen (optional RS232). Es wird 2W-MODBUS genutzt, 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 eine weibliche 9-pol. D-Sub Buchse. Die Pins sind folgend belegt: Pin 1 → GND, Pin 5 → B, Pin 9 → A

Im Folgenden ist ein beispielhafter Abruf der Netzfrequenz dargestellt:

Client fordert Daten an:

Transaction identifizier		Protocol identifizier		Anzahl Datenbytes		Unit identifizier	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-fhgps)

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

Status 1: GPS ok

## 7 Hinweise

- Das Gerät darf nur in geschlossenen Räumen bzw. in Schaltschränken verwendet werden.
- Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Zubehör (z.B. Netzteile, GPS-Empfänger bei Version –fhgps)
- 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

Egerländer Str. 9  
85452 Moosinning  
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 Oberpfarrmarn  
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

Oberpfarrmarn, den 14.03.2016

Unterschrift:

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



