

Bedienungsanleitung

IoT-Verbindung des Schwingungs- wächters VM40C

Gültig ab Version xxx.017



Manfred Weber

Metra Mess- und Frequenztechnik in Radebeul e.K.

Meißner Str. 58 - D-01445 Radebeul

Tel. +49-351 836 2191 Fax +49-351 836 2940

Email: Info@MMF.de Internet: www.MMF.de

Herausgeber:

Manfred Weber

Metra Mess- und Frequenztechnik in Radebeul e.K.

Meißner Str. 58

D-01445 Radebeul

Tel. 0351-836 2191

Fax 0351-836 2940

Email Info@MMF.de

Internet www.MMF.de

Hinweis: Die jeweils aktuellste Fassung dieser Anleitung finden Sie als PDF unter <http://www.mmf.de/produktliteratur.htm>

Änderungen vorbehalten.

©2022 Manfred Weber Metra Mess- und Frequenztechnik in Radebeul e.K.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung.

Dez. 23

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung.....	1
2. AskSensors.....	2
2.1. Allgemeines.....	2
2.2. Einrichtung des Gerätekanals.....	2
2.3. Anlegen der Messkanäle.....	3
2.4. Dashboard.....	5
2.5. Datenexport.....	9
2.6. Email-Alarmierung.....	9
2.7. Einstellungen am VM40C.....	10
3. ThingSpeak.....	13
3.1. Allgemeines.....	13
3.2. ThingSpeak vorbereiten.....	13
3.3. Einstellungen am VM40C.....	14
3.4. Kanaleinstellungen in ThingSpeak.....	16
4. Störungsbehebung.....	22

Diese Anleitung gilt ergänzend zum Bedienhandbuch VM40C, das auf unserer Internetseite <https://mmf.de/bauwerksschwingung.htm> zum Herunterladen bereitsteht.

1. Einführung

Durch die Technologien des „Internet of Things“ (IoT) werden Messdaten weltweit verfügbar gemacht. Auch für den Bauwerks-Schwingungsmesser VM40C entstehen daraus Vorteile. Bauwerksmessungen finden oft an entfernten oder schwer zugänglichen Orten statt. Das VM40C in Verbindung mit dem als Zubehör erhältlichen Modem kann seine Messdaten zu einer Sensordaten-Plattform im Internet senden. Damit ist es möglich, den Schwingungsverlauf aktuell und im Rückblick aus der Ferne über einen Internetbrowser zu verfolgen.

Unterstützt werden folgende IoT-Plattformen:

- **AskSensors**, eine einfach gestaltete Internet-Daten-Visualisierungsplattform.
- **ThingSpeak**, eine Internet-Datenschnittstelle zum Sammeln, Visualisieren und Analysieren von Messdaten, die Teil der Software MATLAB von MathWorks ist.

Beide Plattformen bieten hinsichtlich der Visualisierung einen vergleichbaren Funktionsumfang. Während ThingSpeak hauptsächlich für Nutzer der Software MATLAB interessant sein dürfte, ist AskSensors deutlich kostengünstiger.

Der Datenverbrauch liegt unter 1 Kilobyte pro gesendetem Datensatz.



Bild 1: Schwingungswächter VM40C



Bild 2: VM40-Modem

2. AskSensors

2.1. Allgemeines

AskSensors ist eine Internetplattform zur Speicherung und Visualisierung von Sensordaten. Unter <https://asksensors.com/> richten Sie zunächst ein Benutzerkonto ein.

Dann wählen Sie einen geeigneten Lizenztyp. AskSensors bietet ein flexibles Lizenzierungsmodell auf monatlicher oder einjähriger Basis. Zu empfehlen ist der Lizenztyp „SIMPLE“. Zum Testen kann AskSensors 14 Tage kostenlos genutzt werden.

Nach der Lizenzierung wählen Sie im Menü „My Workspace“. Es öffnet sich die Ansicht von Bild 3.

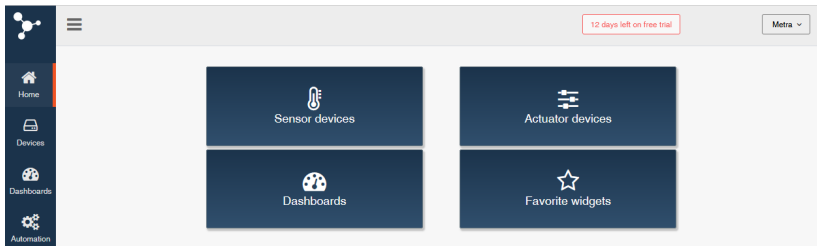


Bild 3: Hauptmenü von AskSensors

2.2. Einrichtung des Gerätekanals

Zunächst richten Sie die Verbindung zum Gerät ein, von dem Daten empfangen werden sollen. Dies geschieht unter „Sensor devices“ (Bild 4).

Klicken Sie „New Sensor“. Es öffnet sich das Menü zum Eingeben der Gerätedaten (Bild 5). Unter „Name“ geben Sie eine Bezeichnung für das VM40C ein.

Actions	Name	Description	Created	Updated
Visualize Edit	VM40C_1	Vibration Monitor 1	16 Aug 2022	19 Aug 2022 10:50:36
Visualize Edit	VM40C_2	Vibration Monitor 2	18 Aug 2022	18 Aug 2022 13:12:15

Bild 4: Gerätekanäle, im Beispiel mit zwei verbundenen VM40C

New Sensor

Sensor details

Name Description

Add modules

[+ Add Module](#)

Actions	Module	Name	Description
No data available			

Sensor Location (in Decimal degree, example: 48.855071, 2.350138)

Latitude Longitude

Show Sensor Location No Yes

[Save](#) [Exit](#)

Bild 5: Gerätekanal einrichten

2.3. Anlegen der Messkanäle

Nun fehlen noch einige Angaben zu den Messkanälen des Gerätes. Folgende Kanäle werden vom VM40C gesendet:

- Amplitudenwerte für X, Y und Z in mm/s bzw. m/s²
- Hauptfrequenz in Hz
- Batterie-Ladezustand in Prozent
- Aktueller Status (0 = Heartbeat; 1 = Warnung; 2 = Alarm)

Klicken Sie „Add Module“. Fügen Sie sechs Module hinzu und benennen Sie diese wie in Bild 6 gezeigt. Weiter unten können Sie den Längen- und Breitengrad des Messpunktes eintragen. Dieser wird dann auf einer interaktiven Karte angezeigt. Mit „Save sensor“ speichern Sie Ihre Eingaben.

+ Add Module

Actions	Module	Name	Description
✖ Edit ✖ Remove	module1	X	
✖ Edit ✖ Remove	module2	Y	
✖ Edit ✖ Remove	module3	Z	
✖ Edit ✖ Remove	module4	Frequency	
✖ Edit ✖ Remove	module5	Battery	
✖ Edit ✖ Remove	module6	Warning/Alarm	0 = Heartbeat; 1 = Warning; 2 = Alarm

API keys ^

API Key In : zcauockDkbFRo60aSODpgs3L9pWedXYa

Generate new API Key In

API Key Out : BFVOLTIEgNEuuxfajj3lqDXSKBLE5b0

Generate new API Key Out

Sensor Location (in Decimal degree, example: 48.855071, 2.350138) ^

Latitude

Longitude

Show Sensor Location No Yes

Save sensor
Exit

Bild 6: Messkanäle einrichten

Durch Anklicken des Gerätekanals (Bild 4) können Sie die Einstellungen von Gerät und Messkanälen überprüfen.

Hier finden Sie auch den Schlüssel „API Key In“, der im VM40C eingegeben werden muss (vgl. Seite 10), um die Verbindung zu AskSensors herzustellen (Bild 7).

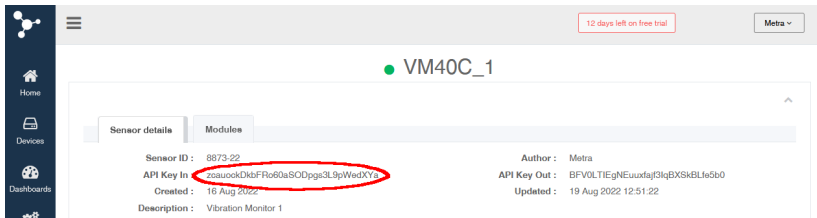


Bild 7: API Key In

2.4. Dashboard

Nun wechseln Sie zum Menüpunkt „Dashboards“ (Bild 8). Hier erfolgen die Einstellungen zur Messdatenvisualisierung. Ein Dashboard ist eine Anordnung von Diagrammen oder anderen Visualisierungselementen, hier „Widget“ genannt. Durch Anklicken des Gerätekanals öffnet sich das Dashboard.

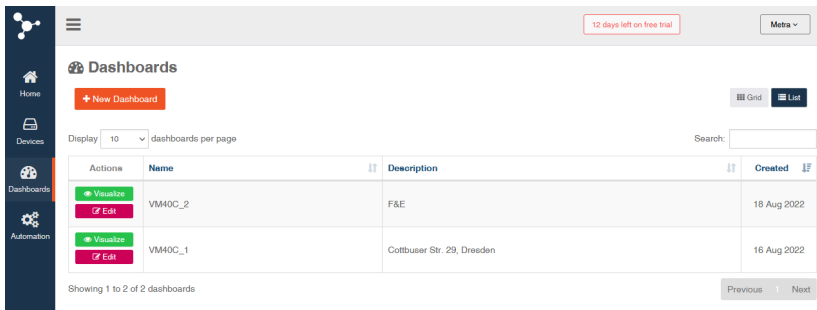
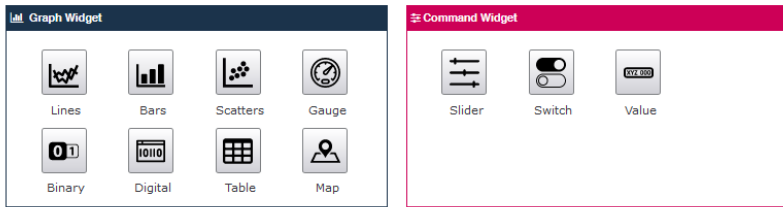


Bild 8: Dashboards

Klicken Sie auf „Add new widget“, um ein Ausgabeelement hinzuzufügen (Bild 9).

Choose module type



Close

Bild 9: Ausgabeelement hinzufügen

Zweckmäßig sind insbesondere Liniendiagramme (Lines) für die Messwerte und Balkendiagramme (Bars) für die Statusanzeige. Sie können aber auch alle anderen Elemente verwenden.

„Command Widgets“ werden vom VM40C nicht unterstützt.

Bild 10 zeigt ein Beispiel zur Ausgabe der Zeitverläufe von X/Y/Z als Liniendiagramm. Unter „Sensor“ wählen Sie das Gerät und unter „Module“ den Kanal.

Unter „Results“ geben Sie an, wie viele Messwerte im Diagramm dargestellt werden. Der Maximalwert ist 50.

Data set (1)			
Sensor*	VM40C_1	Module*	X
Data set (2)			
Sensor	VM40C_1	Module	Y
Data set (3)			
Sensor	VM40C_1	Module	Z
Widget settings			
Name*	Amplitude	Title	
X Axis		Y Axis	mm/s
Min	0	Max	0
Results	50		

Close Change widget type Save

Bild 10: Beispiel der Einstellungen eines Liniendiagramms für X/Y/Z

In Bild 11 sehen Sie ein Beispiel für ein Dashboard zur Anzeige der Amplituden X/Y/Z, des Warn-/Alarm-Status, der Hauptfrequenz und des Batteriezustands.

Hinweis: Ein Batterieladezustand von 110 % wird angezeigt, wenn die Batterie gerade aufgeladen wird.

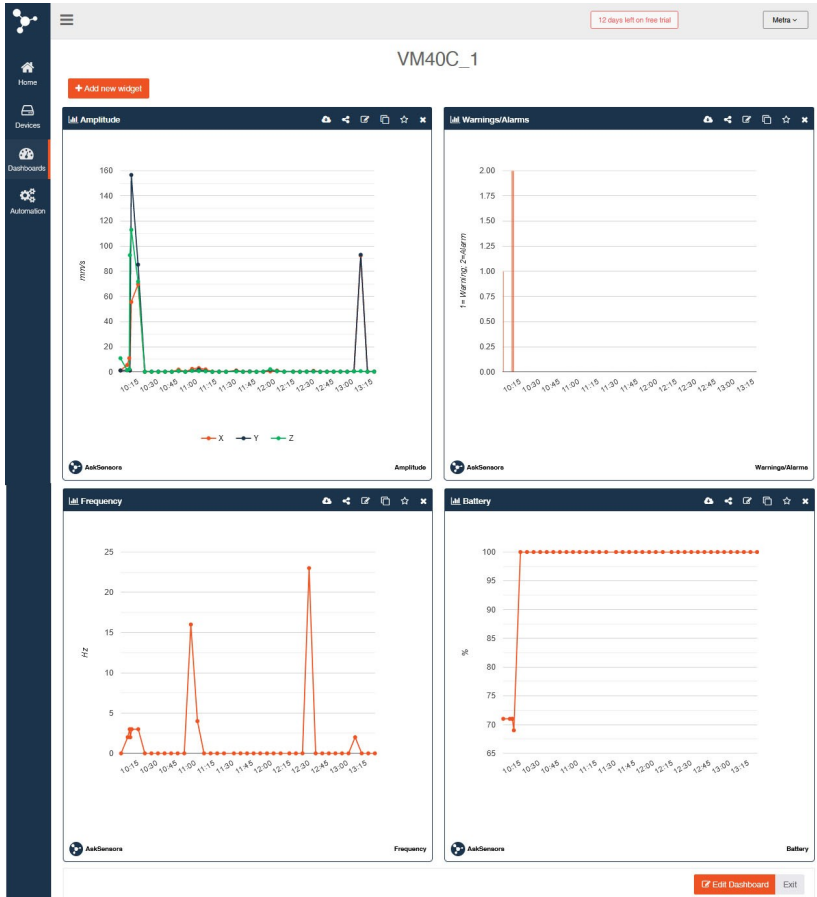



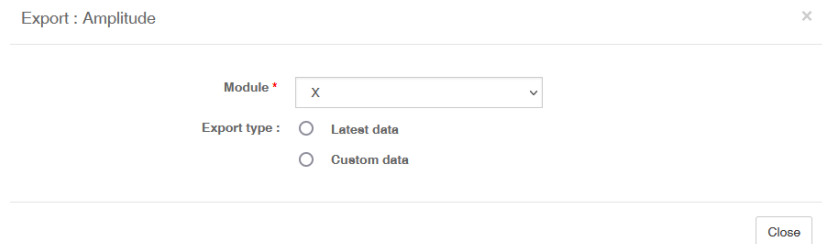
Bild 11: Beispiel für ein fertig konfiguriertes Dashboard

Die Anzahl von bereits versendeten Nachrichten und dabei evt. aufgetretenen Verbindungsfehlern können Sie im Messbetrieb durch Drücken von F2 abrufen.

Die AskSensors-Verbindung wird durch Ausschalten des Gerätes deaktiviert.

2.5. Datenexport

Im Kopf der Anzeigeelemente finden Sie das Symbol . Dieses dient zum Export der gespeicherten Daten in eine Datei (Bild 12). Als Ausgabeformate stehen CSV und JSON zur Wahl. Der Export muss für jeden Messkanal einzeln erfolgen.



Export : Amplitude ×

Module *

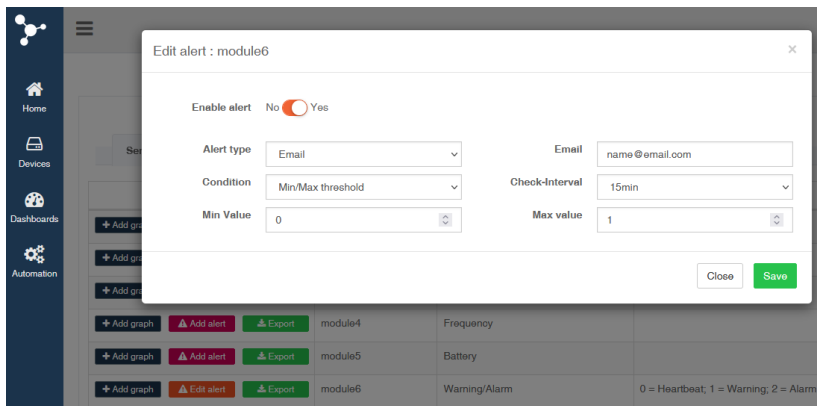
Export type : Latest data
 Custom data

Close

Bild 12: Datenexport

2.6. Email-Alarmierung

AskSensors kann bei Überschreitung von Grenzwerten Benachrichtigungen per Email senden. Zur Einrichtung klicken Sie im AskSensors-Menü auf „Devices“, dann auf den Namen des Gerätes, wählen den Tab „Modules“ und dort beim gewünschten Modul „Add alert“ (Bild 13). Sinnvoll ist zum Beispiel „module6“ mit dem Warn-/Alarm-Status. Wenn Sie dort unter „Max value“ den Wert 1 eintragen, wird bei Alarm eine Nachricht versandt (Bild 14).



Edit alert : module6 ×

Enable alert No Yes

Alert type Email

Condition Check-Interval

Min Value Max value

Close Save

Bild 13: Einrichten von Email-Benachrichtigungen

Wählen Sie als Kriterium „Min/Max threshold“ und tragen Sie die Email-Adresse ein. „Check-Interval“ bestimmt, wie häufig Emails versandt werden.

The data read on your sensor has exceeded the alert threshold:

Sensor : VM40C_1
Module : module6
minThreshold :
maxThreshold : 1
Value : 2
Date : 01 Sep 2022 06:16:45 UTC

Bild 14: Email-Benachrichtigung

Wählbar sind 15 Minuten bis 1 Woche. Der Absender ist
admin@asksensors.com.

2.7. Einstellungen am VM40C

Um eine Verbindung zwischen dem VM40C und AskSensors einzurichten, wählen Sie im VM40C-Hauptmenü „IoT/SMS/Alarme“, dann „AskSensors“ und dort „Einstellungen“.

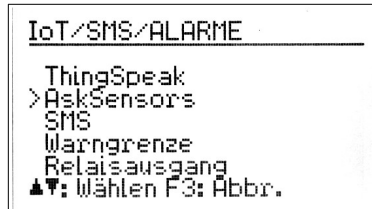


Bild 15: IoT-Menü

Als Erstes geben Sie den Access Point Name (APN) an. Das ist der Name des Gateways, über den der Mobilfunk-Netzbetreiber Zugang zum Internet herstellt. Sie finden diesen auf den Internetseiten des Mobilfunk-Netzbetreibers. Zur Eingabe verwenden Sie die Pfeiltasten. Mit F1 schalten Sie zwischen Groß- und Kleinbuchstaben sowie Ziffern um (Bild 16). Mit OK wechseln Sie zur nächsten Zeile bzw. speichern die Eingabe nach der vierten Zeile. Mit F3 überspringen Sie die Eingabe.

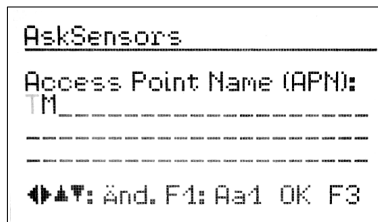


Bild 16: Eingabe des APN

Falls Ihr Mobilfunk-Netzbetreiber dies fordert, geben Sie in gleicher Weise APN User und APN Password ein. Beide Angaben finden Sie ebenfalls auf den Internetseiten des Netzbetreibers. In der Regel können beide Eingaben übersprungen werden.

Als Nächstes geben Sie den „API Key In“ von AskSensors an. Dieser Code dient der Zuordnung der an AskSensors gesendeten Messdaten zu einem bestimmten AskSensors-Kanal. In AskSensors finden Sie den API Key unter „Devices“ nach Anklicken des betreffenden Gerätekanals (vgl. Seite 4). Mit F1 schalten Sie zwischen Groß- und Kleinbuchstaben sowie Ziffern um (Bild 17). Mit OK wechseln Sie zur nächsten Zeile bzw. speichern die Eingabe nach der vierten Zeile. Mit F3 überspringen Sie die Eingabe.



Bild 17: API Key eingeben

Als letzten Schritt geben Sie den Zeittakt („Heartbeat“) an, in dem sich das VM40C bei AskSensors melden soll, wenn keine Schwingungsereignisse vorliegen (Bild 18). Damit sendet das VM40C ein „Lebenszeichen“, mit dem Sie prüfen können, ob die Verbindung noch besteht. Das kürzeste wählbare Intervall ist 5 Minuten. Bitte beachten Sie, dass jede Modemverbindung mit einer erhöhten Stromaufnahme einhergeht. Zu jedem Zeittakt werden die größten Messwerte seit der letzten Verbindung gesendet. Es entgehen somit auch bei längeren Intervallen keine Informationen. Ein Heartbeat-Intervall von 60 Minuten ist oft ausreichend und zweckmäßig.

Hinweis: Je länger das Intervall, desto länger die Betriebsdauer je Akkuladung.

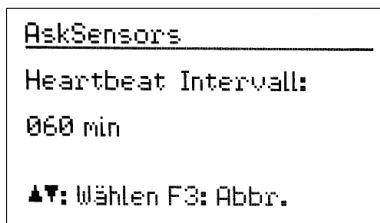


Bild 18: Heartbeat-Intervall eingeben

Damit ist das VM40C bereit für die Verbindung mit AskSensors. Die Eingaben brauchen nur einmal zu erfolgen. Die Daten bleiben auch beim Ausschalten gespeichert.

Wählen Sie nun bei angeschlossenem Modem im AskSensors-Menü „AskSensors-Verbindung“. Das Einschalten des Modems und das Herstellen einer Verbindung zum Mobilfunknetz dauern einige Sekunden. Währenddessen werden Typ und Version des Modems, der Netzbetreiber und das Netz angezeigt.

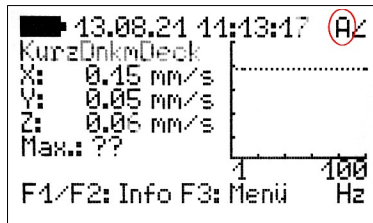



Bild 19: AskSensors-Indikator

Nach der Anzeige „Bereit für AskSensors“ empfängt AskSensors bei Warnungen und Alarmen sowie im Zeittakt Daten vom VM40C. Die aktive AskSensors-Funktion erkennen Sie im Messbetrieb an einem „A“ rechts oben im Display (Bild 19). AskSensors-Daten werden erst nach einer Verzögerung von 10 Sekunden nach Beginn der Messung aktiviert. Vorher erscheint das Wartesymbol .

Hinweis: Nach Überschreiten der Warn- oder Alarmgrenze misst das VM40C für weitere fünf Sekunden die Schwingamplituden. Der größte aufgetretene Wert wird an AskSensors gesendet.

3. ThingSpeak

3.1. Allgemeines

Die Datenschnittstelle ThingSpeak ist in die Mathematiksoftware MATLAB integriert, was viele Möglichkeiten der Weiterverarbeitung bietet.

Informationen zu den Lizenzmodellen finden Sie unter <https://thingspeak.com/>.

3.2. ThingSpeak vorbereiten

Nachdem Sie ein ThingSpeak-Benutzerkonto angelegt haben, loggen Sie sich ein und legen einen Kanal (Channel) für das VM40C an (Bild 20 und 21).

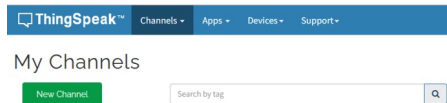


Bild 20: ThingSpeak-Kanal anlegen

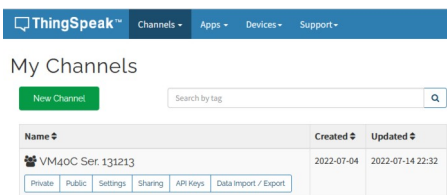


Bild 21: Angelegter Kanal

Ein ThingSpeak-Kanal besteht aus maximal acht Datenfeldern, von denen das VM40C sechs in folgender Weise verwendet:

Feld 1: Aktueller Status (0 = Heartbeat; 1 = Warnung; 2 = Alarm)

Feld 2: Messwert X in mm/s bzw. m/s² (bei SN 640312a die Vektorsumme)

Feld 3: Messwert Y in mm/s bzw. m/s² (bei SN 640312a Null)

Feld 4: Messwert Z in mm/s bzw. m/s² (bei SN 640312a Null)

Feld 5: Hauptfrequenz in Hz

Feld 6: Batterie-Ladezustand in Prozent

Zunächst können Sie den neu angelegten Kanal jedoch ohne Einstellungen übernehmen. Die Eingaben werden später in Kapitel 3.4 erklärt.

3.3. Einstellungen am VM40C

Um eine Verbindung zwischen dem VM40C und ThingSpeak einzurichten, wählen Sie im VM40C-Hauptmenü „IoT/SMS/Alarme“, dann „ThingSpeak“ und dort „Einstellungen“.

Als Erstes geben Sie den Access Point Name (APN) an. Das ist der Name des Gateways, über den der Mobilfunknetzbetreiber Zugang zum Internet herstellt. Sie finden diesen auf den Internetseiten des Mobilfunk-Netzbetreibers. Zur Eingabe verwenden Sie die Pfeiltasten. Mit F1 schalten Sie zwischen Groß- und Kleinbuchstaben sowie Ziffern um (Bild 22). Mit OK wechseln Sie zur nächsten Zeile bzw. speichern die Eingabe nach der vierten Zeile. Mit F3 überspringen Sie die Eingabe.

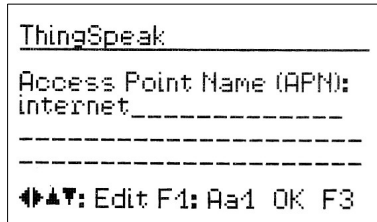


Bild 22: Eingabe des APN

Falls Ihr Mobilfunk-Netzbetreiber dies fordert, geben Sie in gleicher Weise APN User und APN Password ein. Beide Angaben finden Sie ebenfalls auf den Internetseiten des Netzbetreibers. In der Regel können beide Eingaben übersprungen werden.

Als Nächstes geben Sie den Write API Key von ThingSpeak an. Dieser Code dient der Zuordnung der an ThingSpeak gesendeten Messdaten zu einem bestimmten ThingSpeak-Kanal. Sie finden den Write API Key unter „API Keys“ im neu angelegten Kanal (Bild 21 und Bild 23).



Bild 23: Write API Key des ThingSpeak-Kanals

Geben Sie diese Buchstaben-/Ziffern-Kombination mit den Pfeiltasten im VM40C ein (Bild 24).

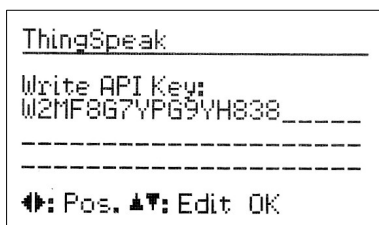


Bild 24: Eingabe des Write API Key

Als letzten Schritt geben Sie den Zeittakt („Heartbeat“) an, in dem sich das VM40C bei ThingSpeak melden soll, wenn keine Schwingungsereignisse vorliegen (Bild 25). Damit sendet das VM40C ein „Lebenszeichen“, mit dem Sie prüfen können, ob die Verbindung noch besteht. Das kürzeste wählbare Intervall ist 5 Minuten. Bitte beachten Sie, dass jede Modemverbindung mit einer erhöhten Stromaufnahme einhergeht. Zu jedem Zeittakt werden die größten Messwerte seit der letzten Verbindung gesendet. Es entgehen somit auch bei längeren Intervallen keine Informationen.

Hinweis: Je länger das Intervall, desto länger die Betriebsdauer je Akkuladung.

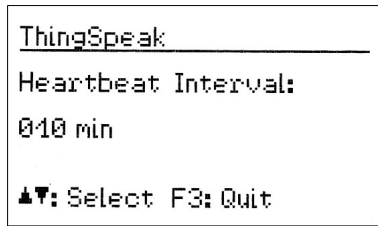


Bild 25: Heartbeat-Intervall eingeben

Damit ist das VM40C bereit für die Verbindung mit ThingSpeak. Die Eingabe braucht nur einmal zu erfolgen. Die Daten bleiben auch beim Ausschalten gespeichert.

Wählen Sie nun bei angeschlossenem Modem im ThingSpeak-Menü „ThingSpeak-Verbindung“ (Bild 26). Das Einschalten des Modems und das Herstellen einer Verbindung zum Mobilfunknetz dauern einige Sekunden. Währenddessen werden Typ und Version des Modems, der Netzbetreiber und das Netz angezeigt.

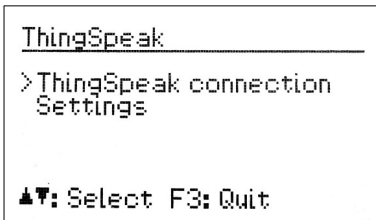


Bild 26: Mit ThingSpeak verbinden

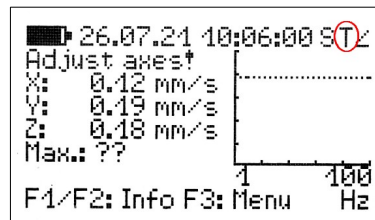


Bild 27: ThingSpeak-Anzeige

Nach der Anzeige „Bereit für ThingSpeak“ empfängt ThingSpeak bei Warnungen und Alarmen sowie im Zeittakt Daten vom VM40C. Die aktive ThingSpeak-Funktion erkennen Sie im Messbetrieb an einem „T“ rechts oben im Display (Bild 27). ThingSpeak-Daten werden erst nach einer Verzögerung von 10 Sekunden nach Beginn der Messung aktiviert. Vorher erscheint das Wartesymbol ⌂.

3.4. Kanaleinstellungen in ThingSpeak

Um die empfangenen Messdaten richtig darstellen zu können, müssen noch einige Einstellungen im Menü „Channel Settings“ des ThingSpeak-Kanals gemacht werden (Bild 28).

VM40C Ser. no. 131213

Channel ID: **2328949**
Author: mwa0000027167616
Access: Private

Dresden, Cottbuser Str. 29

[Private View](#) [Public View](#) [Channel Settings](#) [Sharing](#) [API Keys](#)

Channel Settings

Percentage complete 50%

Channel ID 2328949

Name

Description

Field 1

Field 2

Field 3

Field 4

Field 5

Field 6

Field 7

Field 8

Metadata

Tags

(Tags are comma separated)

Link to External Site

Link to GitHub

Elevation

Show Channel Location

Bild 28: Kanaleinstellungen

Die unter „Name“ und „Description“ eingegebenen Texte erscheinen später über den Messdaten.

Aktivieren Sie die Felder 1 bis 6 durch Setzen der Häkchen und tragen Sie Namen für die Felder ein. Die eingegebenen Feldnamen werden später über den Zeitverlauf angezeigt.

Weiter unten können Sie „Show Channel Location“ aktivieren und den Längen- und Breitengrad des Messpunktes eintragen. Dieser wird dann auf einer interaktiven Karte angezeigt.

Mit „Show Status“ aktivieren Sie ein Textfenster, in dem die letzten Ereignisse aufgelistet werden.

Mit „Save Channel“ speichern Sie den Kanal.

Den fertig eingerichteten Kanal finden Sie im Menü „My Channels“/„Private“. Bild 29 zeigt ein Beispiel.

VM40C Ser. 131213

Channel ID: 1788559
 Author: [MetraSensors](#)
 Access: Private

Dresden, Cottbusser Str.

Private View Public View Channel Settings Sharing API Keys Data Import / Export

Add Visualizations Add Widgets Export recent data

MATLAB Analysis MATLAB Visualization

Channel 1 of 2 <

Channel Stats

Created: 16 days ago
 Last entry: about a minute ago
 Entries: 138



Bild 29: Ansicht eines Messkanals in ThingSpeak

Im Fenster „Channel Status Updates“ wird die Betriebsart angezeigt, die das VM40C einmalig nach dem Start überträgt. Weiterhin finden Sie hier die letzten Warn- und Alarmereignisse mit Zeitstempel. Bild 30 zeigt ein Beispiel.

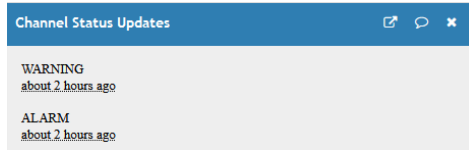



Bild 30: Channel Status Updates

Die mit „Field ...“ überschriebenen Diagramme enthalten die Daten der Felder 1 bis 6 (vgl. S. 13). Durch Klick auf  können Sie die Achsen beschriften und skalieren sowie die Darstellung der Graphen verändern.

Durch Anklicken von „MATLAB Visualization“ können Sie zusätzliche Visualisierungen erstellen. Dazu stehen verschiedene Vorlagen (Templates) zur Auswahl.

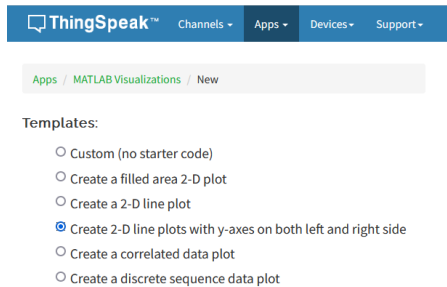


Bild 31: MATLAB-Visualisierungsvorlagen

Nach Auswahl der Vorlage können Sie in der MATLAB-Skriptsprache das gewünschte Aussehen erstellen. Das nachfolgende Skriptbeispiel erzeugt auf Basis der Vorlage „2-D line plots with y-axes on both left and right side“ ein Diagramm mit den Kurven der Amplituden X/Y/Z und der Frequenz entsprechend dem Beispiel in Bild 29.

Um das Skript mit den Daten Ihres Messkanals zu verbinden, müssen Sie für x...x die Channel ID und für y...y den Read API Key eintragen. Beides finden Sie in der Ansicht „Private View“ Ihres Kanals.

Hinweis: Ein Batterieladezustand von 110 % wird angezeigt, wenn die Batterie gerade aufgeladen wird.

```

ReadChannelID = xxxxxxx;
fieldID1 = 2;
fieldID2 = 3;
fieldID3 = 4;
fieldID4 = 5;
readAPIKey = 'yyyyyyyyyyyyyyyy';
[x, time] = thingSpeakRead(readChannelID, 'Field', fieldID1,
'NumPoints', 600, 'ReadKey', readAPIKey);
[y, time] = thingSpeakRead(readChannelID, 'Field', fieldID2,
'NumPoints', 600, 'ReadKey', readAPIKey);
[z, time] = thingSpeakRead(readChannelID, 'Field', fieldID3,
'NumPoints', 600, 'ReadKey', readAPIKey);
[f, time] = thingSpeakRead(readChannelID, 'Field', fieldID4,
'NumPoints', 600, 'ReadKey', readAPIKey);
plot(time, x, 'Color',[0, 1, 0], 'LineWidth', 2);
hold on
plot(time, y, 'Color',[0, 0, 1], 'LineWidth', 2);
hold on
plot(time, z, 'Color',[1, 0.5, 0], 'LineWidth', 2);
hold on
yyaxis right
plot(time, f, 'Color',[1, 0, 0.5]);
yyaxis left
ylim([0 inf])
ylabel('mm/s')
yyaxis right
ylim([0 inf])
ylabel('Hz')
title('Vibration (X/Y/Z); Main Frequency')

```

Unter „Data Import/Export“ können Sie die im Kanal gespeicherten Messdaten in einer CSV-Datei herunterladen.

Für weitere Fragen bieten ThingSpeak und MATLAB umfangreiche Hilfen.

Die Anzahl von bereits versendeten Nachrichten und dabei evt. aufgetretenen Verbindungsfehlern können Sie im Messbetrieb durch Drücken von F2 abrufen.

Die ThingSpeak-Verbindung wird durch Ausschalten des Gerätes deaktiviert.

4. Störungsbehebung

Die folgenden Ausführungen gelten gleichermaßen für die Verbindung zu AskSensors und ThingSpeak. Sollte nach Auswahl des Menüpunkts „AskSensors-Verbindung“ bzw. „ThingSpeak-Verbindung“ keine Verbindung zustande kommen, wird oben rechts in der Messwertanzeige der Buchstabe „A“ bzw. „T“ nicht angezeigt. Starten Sie die Verbindung in diesem Fall erneut und beobachten Sie dabei die Anzeige. Der Vorgang kann bis zu drei Minuten dauern.

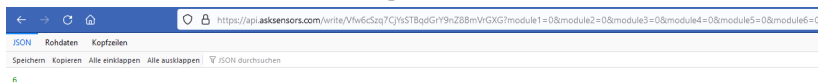
Fehlerbild	Fehleranzeige	Mögliche Ursachen / Abhilfe
Keine Verbindung zum Modem	ERROR 2	<ul style="list-style-type: none"> • Kabel zum Modem unterbrochen
SIM-Fehler	ERROR 3	<ul style="list-style-type: none"> • Keine SIM-Karte im Modem
„Suche Netz...“ wird drei Minuten lang angezeigt, danach „Kein Netz gefunden“	ERROR 3	<ul style="list-style-type: none"> • Die SIM-Karte ist ungültig oder abgelaufen • Kein Empfang, Modem an geeigneter Stelle platzieren
Keine Internetverbindung	ERROR 6	<ul style="list-style-type: none"> • Falscher APN, kontaktieren Sie Ihren Mobilfunkanbieter
Keine Verbindung zum IoT-Dienst	ERROR 8 ERROR 9	<ul style="list-style-type: none"> • Falscher API Key, vergleichen Sie den im Menü eingegebenen Schlüssel mit dem Schreib-Schlüssel Ihres AskSensors/ThingSpeak-Kontos

Sie können die Verbindung zu AskSensors testen, indem Sie folgenden Link in die Adresszeile eines Internetbrowsers kopieren:

`https://api.asksensors.com/write/x...x?module1=0&module2=0&module3=0&module4=0&module5=0&module6=0`

Bitte geben Sie dabei den API key von AskSensors an Stelle von `x...x` ein.

Bei erfolgreicher Verbindung ist die Antwort ist „6“ für die Anzahl der gesendeten Werte und Sie sehen einen neuen Datenpunkt im Dashboard von AskSensors.



Falls Sie Fragen oder Probleme bezüglich der IoT-Plattformen haben, kontaktieren Sie bitte deren Foren oder Support-Mitarbeiter.

AskSensors Forum: <https://forum.asksensors.com/>

AskSensors Support: <https://asksensors.com/contact.html>

ThingSpeak Forum: <https://de.mathworks.com/matlabcentral/topics/thingspeak.html>

ThingSpeak Support: https://de.mathworks.com/support/contact_us.html