

WLAN / MQTT Modul

für Messmittel und Sensoren

Firmware 2

Referenzdokumentation



rAAAware

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
2. Dokumentationen und Software.....	3
3. Inbetriebnahme.....	4
3.1. Bestätigen der Konfiguration.....	5
4. Servicefunktionen.....	6
5. HTTP Schnittstelle.....	6
6. WebSocket API.....	7
6.1. JSON WebSockets.....	7
6.1.1. Anfordern von Messwerten.....	7
6.1.2. Abrufen von Informationen.....	8
6.1.3. Durchführen von Konfigurationen.....	9
6.2. ASCII WebSocket.....	9
7. MQTT Schnittstelle.....	9
7.1. Anfordern von Messwerten.....	10
7.2. Senden von Messwerten.....	10
7.3. Abrufen von Informationen.....	10
7.4. Durchführen von Konfigurationen.....	10
8. Anhang.....	11
8.1. Zertifikate.....	12
9. Sonstiges.....	12
9.1. Rechtliches.....	12
9.2. Kontaktdaten.....	12

Version 2.0.3 // 12.05.2022

1. Einleitung

Dieses Dokument liefert technische Informationen zur Firmware Version 2 der WLAN Funkmodule der rAAAwareware GmbH.

Die Funkmodule mit Firmware der Version 2 bieten neue Funktionen für die Funkmodule. Die Firmware kann auf allen neuen Modulen der Baureihen

M8 (Messuhren),

M9 (Messschieber) und

M10 (Bügelmessschraube)

verwendet werden.

Gegenüber der Firmware 1 bietet die neue Firmware einige Vorteile.

Es wird nicht mehr zwischen einem Konfigurationsmodus und einem Betriebsmodus unterschieden. Die Module können im Betrieb neu konfiguriert werden.

Weiter sind zusätzliche neue Protokolle implementiert:

HTTP und HTTPS (SSL/TLS) sowie das WebSockets Protokoll (WS und WSS).

Das Protokoll MQTT kann weiterhin optional gewählt werden.

Die Schnittstellen auf Sensorik- oder Messgeräteseite ist nicht mehr auf Digimatic beschränkt sondern bedient auch andere Messgeräte mit paralleler oder serieller Datenübertragung.

2. Dokumentationen und Software

Die in diesem Dokument genannten Programme und Dokumentationen können direkt von unserem Server geladen werden:

[Firmware 2] Dokumentation (dieses Dokument)

https://dl.raaaware.de/messuhr/WLAN_Modul_Firmware2_Ref_DE.pdf

Modul Dokumentationen (dieses Dokument)

https://dl.raaaware.de/messuhr/M8_WLAN_Modul_Doku_Technik_DE.pdf

MQTT Tool MQTT.fx

<https://mqttfx.jensd.de>

MQTT Broker Mosquitto

<https://mosquitto.org>

Infos und Links zu MQTT

<https://mqtt.org>

Firmware Update Tool

https://www.espressif.com/sites/default/files/tools/flash_download_tool_3.9.0_0.zip

<https://www.espressif.com/en/support/download/other-tools>

3. Inbetriebnahme

Wenn das Modul noch nicht konfiguriert ist öffnet es einen eigenen WLAN Access-Point. Der Accesspoint-Name lautet "rAAAre_nnnn" wobei nnnn die MAC-Adresse des Moduls ist. Optional kann der Prefix "rAAAre" auch durch einen kundenspezifischen Text ersetzt sein. Ein Rechner kann sich nun mit diesem Accesspoint verbinden.

Nach der erfolgreichen Verbindung mit dem WLAN kann in einem Web-Browser die IP Adresse des Moduls eingegeben werden.

Diese lautet immer "192.168.33.1".

Die Verbindung kann über http:// oder https:// erfolgen.

Im Browser wird in der Adressleiste also zunächst

http://192.168.33.1

einggegeben.

Daraufhin sollte die Konfigurationsseite des Moduls angezeigt werden.

WLAN Module Configuration

Firmware Version: 2.0.1, EEPROM-2

WLAN options

Provide own accesspoint:

WLAN SSID: name of the WLAN

WLAN password: passphrase for this WLAN

Static client or AP IP address: e.g. 192.168.3.1; empty=DHCP

IP Subnet: usually 255.255.255.0

Gateway:

DNS server:

WebSockets settings

Enable WebSockets:

SSL only:

MQTT settings

Enable MQTT:

MQTT server: IP address, e.g. 192.168.1.1

MQTT port: most. SSL=8883, otherwise 1883

SSL auth:

SSL fingerprint:
Sample: BD:8A:88:CF:00:57:54:EF:32:69:A8:7B:45:3E:26:70:44:2B:73:66

MQTT user: (on SSL usually empty)

MQTT user:

MQTT password:

Options

Display off after: sec. Default = 60

Power off after: sec. Default = 180

Interval: ms. Default = 0 (no interval)

To save: Unlock device with 3x short, 1x long (10sec) button press at device

Hier können verschiedene Konfigurationseinstellungen eingegeben werden.

Konfiguration	Beschreibung
Provide own accesspoint	Ist dies Option angewählt wird das Modul im Accesspoint (AP) Modus betrieben. Ist diese Option nicht angewählt verbindet sich das Modul mit einem Accesspoint als Client.
WLAN SSID	Name des WLAN welches als Accesspoint bereitgestellt werden soll (AP-Modus) oder Name des WLAN mit welchem sich das Modul verbinden soll (Client-Modus).
WLAN password	Passwort für WPK2 Authentifizierung.
Static client or AP IP address	Eigene IP Adresse des Moduls. Im AccessPoint-Modus muss ein Wert angegeben werden. Im Client-Modus kann der Wert leer sein: Dann wird die IP-Adresse im Netzwerk über DHCP bezogen.
IP Subnet	Subnetadresse, meist 255.255.255.0
Gateway	Optionaler Gateway, nur im Client-Modus relevant.
DNS server	Optionaler DNS Server, nur im Client-Modus relevant.
Enable WebSockets	Das WebSockets Protokoll soll unterstützt werden.
SSL only	Ist diese Option aktiviert kann nur über SSL Verbindungen auf das Modul zugegriffen werden. Ansonsten sind auch Zugriffe über unverschlüsselte Verbindungen möglich.
Enable MQTT	Das MQTT Protokoll soll unterstützt werden.
MQTT Einstellungen	Einstellungen für den MQTT Server, siehe Kapitel "MQTT".
Display off after	Zeit in Sekunden, nachdem ein angeschlossenes oder eingebautes Display abgeschaltet wird wenn keine Messung vorgenommen wurde und keine Aktion durchgeführt wurde.
Power off after	Zeit in Sekunden bis sich das Modul abschaltet wenn keine Messung vorgenommen wurde und keine Aktion durchgeführt wurde.
Interval	Bei einem Wert ≤ 0 wird im angegebenen Interval in [ms] eine Messung durchgeführt.

Die Konfiguration wird mit klick auf "Save" übernommen.

Bei der Erstkonfiguration oder wenn keine gültige Konfiguration vorhanden ist wird die neue Konfiguration direkt übernommen. Wenn eine bestehende Konfiguration überschrieben werden soll muss diese erst an dem Modul bestätigt oder freigeschaltet werden (siehe "Servicefunktionen").

3.1. Bestätigen der Konfiguration

Zum Freischalten der Konfiguration wird der Taster am Modul 3 mal kurz und dann ein mal sehr lange (~10 sek) gedrückt. Nun wird die Konfiguration übernommen bzw. die Konfiguration ist für 60 Sekunden freigeschaltet.

Der Vorgang wird auf einem angeschlossenen Display visualisiert.

Nach erfolgreicher Konfiguration muss das Gerät neu ein-/ausgeschaltet werden um die Konfiguration zu übernehmen.

4. Servicefunktionen

Über die Taste am Modul wird normalerweise eine Messung ausgelöst und per WLAN übertragen. Weiter können über diese Taste Sonderaufgaben an dem WLAN-Messmodul vorgenommen werden.

Die einfachste Bedienung erfolgt mit einem angeschlossenen oder eingebauten Display. Bei jedem Druck auf die Taste wird in den nächsten Menüpunkt gewechselt. Ist zu der angezeigten Information eine Funktion hinterlegt, kann diese Funktion ausgeführt werden in dem die Taste für über 6 Sekunden gedrückt wird. Ein kurzes Drücken der Taste schaltet zur nächsten Information oder Funktion weiter. Nach der letzten Funktion wird wieder mit der ersten Funktion begonnen.

Wenn für über 2 Sekunden keine Taste gedrückt wird geht die Funktionswahl wieder in den Ausgangszustand über.

Nr.	angezeigte Information (bei Display-Anschluss)	Beschreibung
1		Aktuelle Werte/Messwert wird gesendet.
2	2 - Spannung 3,22 Volt	Anzeige der aktuellen Versorgungsspannung und Aktion: Freischalten der Konfiguration über HTTP.
3	3 - IP 192.168.1.201	Aktuelle lokale IP Adresse (DHCP oder statisch).
4	4 - MAC 23AB459000889933	Geräte-ID (MAC-Adresse).
5	5 - Sleep Timer: 60 sek.	Aktuell eingestellte Standby-Zeit.
6		
7	7 - Neu starten	Aktion: Modul neu starten (Reset).
8	8 - SSID: planet_earth	WLAN SSID
9	9 - Force AP	Aktion: Erzwingen des Access-Point Modus (z.B. wenn das konfigurierte WLAN nicht verfügbar ist).
10	10- MQ=192.168.1.222	Anzeige der konfigurierten MQTT Broker IP

Besitzt das Modul kein eingebautes Display oder ist kein externes Display an das Modul angeschlossen kann trotzdem mit der Servicetaste eine gewünschte Funktion aktiviert werden.

Zum Freischalten des Konfigurationsmodus wird hierzu die Servicetaste einfach 3x kurz und dann 1x lang (>6 sek) gedrückt.

Zum Aktivieren des Access-Points wird die Servicetaste 10x kurz und 1x lange gedrückt. Am dem nun vorhandenen neuen WLAN-Accesspoint wird erkannt, dass sich das Modul im AP-Modus befindet.

5. HTTP Schnittstelle

Zum Betrieb der WebSockets schnittstelle implementiert das Modul einen HTTP/HTTPS Server mit unterstützung des WebSockets Protokoll.

Diese URLs sind implementiert:

URL	Beschreibung
/	Konfigurationsseite anzeigen und ändern.
/post_config	Info aktuelle Konfiguration. [1]
/reset_device	Veranlasst einen Neustart des Moduls. [1]
/default_config	Lädt die Vorgabe-Konfiguration. [1]
/dev1	WebSocket Adresse für JSON Anfragen
/raw1	WebSocket Adresse für Text Anfragen

[1] nur bei freigeschalteter Konfiguration möglich.

6. WebSocket API

Es sind 2 WebSocket Adressen eingerichtet:
"/dev1" verarbeitet Anfragen im JSON Format.
"/raw1" verarbeitet Anfragen im ASCII Format.

6.1. JSON WebSockets

Die Adresse (/dev1) verarbeitet Anfragen im JSON Format.
Das erwartete JSON ist ein Objekt mit mindestens dem Attribut "cmd", welches den auszuführenden Befehl beschreibt.

cmd Wert	Funktion
meas	Fordert einen oder mehrere Messwerte an.
info	Liefert Informationen zum Modul.
config	Setzt Konfigurationen.

Attribute für alle Befehle

Attribute	Wert
client	Client, welcher die Anfrage sendet. Nur informativ.

6.1.1. Anfordern von Messwerten

Der Client fordert eine Messung mit einer "meas" Anfrage an.

Zusätzliche Attribute für cmd "meas"

Attribute	Wert
rep_cnt	Anzahl der durchzuführenden Messungen.
rep_ms	Pause zwischen den Messungen in millisekunden. Mehr Messuren: Minimaler Wert sind 200 ms.

Der Server sendet dann die in der Anzahl "rep_cnt" gegebenen Pakete im angegebenen Interval zurück.

Wenn kein Wert ermittelt werden konnte wird anstatt dem Attribut "value" das Attribut

"error" mit dem Fehlertext gesetzt.

Attribute	Wert
value	Gemessener Wert
error	Fehlertext, aktuell nur "timeout"
millis	Zeitstempel des Moduls in Millisekunden

Beispiel:

Client:

```
{"client":"","cmd":"meas","rep_cnt":3,"rep_ms":1000}
```

Server:

```
{"value":-3.3780,"millis":176086}
```

```
{"value":-3.3790,"millis":177088}
```

```
{"error":"timeout","millis":181022}
```

6.1.2. Abrufen von Informationen

Der Server sendet auf den Befehl "info" die Informationen in einem JSON zurück.

Gesendete Werte für den Befehl "info"

Attribute	Wert	Beispiel
cmd	"info"	
firmware	Aktuelle Firmware des Moduls	2.0.0
mac	MAC Adresse des Funkmoduls	B4E62DC05B11
wifimode	"AP" oder "client"	
ip	IP Adresse des Moduls	192.168.1.119
ssid	Aktuelle SSID	planet_earth
sleep_info	Info zu "Power off" als Klartext "20min 13sek"	20min 34sec
sleep_sec	Info zu "Power off" in Sekunden.	1234
ubatt_info	Info zur Versorgungsspannung als Klartext.	3.40V (67%)
ubatt_mv	Versorgungsspannung in Millivolt.	3404
uptime_sec	Aktuelle Betriebszeit des Moduls in Sekunden.	5677

Beispiel:

Anfrage des Clients:

```
{"cmd":"info"}
```

Antwort des Servers:

```
{  
  "cmd":"info",  
  "firmware":"2.0.0",  
  "mac":"B4E62DC05B11",  
  "wifimode":"client",
```



```

    "ip": "192.168.1.119",
    "ssid": "planet_earth",
    "sleep_info": "20min 39sec",
    "sleep_sec": 1239,
    "ubatt_info": "3.41V (67%)",
    "ubatt_mv": 3406,
    "uptime_sec": 617
}

```

6.1.3. Durchführen von Konfigurationen

Attribute für den Befehl `cmd="config"`:

Attribute	Wert
<code>sleep_sec</code>	Zeitdauer für "Power off" in Sekunden.
<code>display_text</code>	Anzuzeigender Text auf dem Display

Beispiel:

```

{
  "cmd": "config",
  "sleep_sec": 13698,
  "display_text": "MESSAGE"
}

```

Die Werte werden übernommen. Es wird kein Ergebnis an die Clients zurückgesendet.

6.2. ASCII WebSocket

Auf der WebSocket Adresse (`/raw1`) kann zusätzlich eine Anfrage im Klartext (ASCII) Format gesendet werden.

Hier wird aktuell nur die Anfrage "meas" unterstützt: Diese führt eine Messung aus.

7. MQTT Schnittstelle

Die MQTT Schnittstelle ist bidirektional: Es werden Topics aboniert (subscribe) und Werte publiziert (publish).

Der Basis-Topic ist normalerweise "rare/<mac-adresse>", kann aber in den Einstellungen auf einen anderen Wert angepasst werden.

Ein Messwert wird also z.B. mit dem Token
 rare/B4E62DC05B11/meas/value
 und dem Payload
 12.345 mm
 gesendet.

7.1. Anfordern von Messwerten

Das Device hat eine Subscription auf diese Sub-Topics über welche eine oder mehrere Messungen durchgeführt werden können.

Topic	Beschreibung
../meas/rep_ms	Wiederholungsintervall in [ms] für Mehrfachmessungen
../meas/rep_cnt	Anzahl angeforderter Messungen. Um eine einzelne Messung sofort auszuführen wird [rep_cnt] auf den Wert "1" gesetzt.

7.2. Senden von Messwerten

Das Device publiziert gemessene Werte über diesen Sub-Topic: Messungen durchgeführt werden können.

Topic	Beschreibung
../meas/value	Gemessener Wert in Einheit und Formatierung des Messgerätes. Z.B.: "12.345 mm"

7.3. Abrufen von Informationen

Das Device publiziert diese informativen Sub-Topics nach einem Systemstart:

Attribute	Wert	Beispiel
/info/firmware	Aktuelle Firmware des Moduls	2.0.0
/info/mac	MAC Adresse des Funkmoduls	B4E62DC05B11
/info/wifimode	"AP" oder "client"	
/info/ip	IP Adresse des Moduls	192.168.1.119
/info/ssid	Aktuelle SSID	planet_earth
/info/sleep_info	Info zu "Power off" als Klartext "20min 13sek"	20min 34sec
/info/sleep_sec	Info zu "Power off" in Sekunden.	1234

Das Device publiziert diese informativen nach Aktionen oder alle 60 sek:

Attribute	Wert	Beispiel
/info/ubatt_info	Info zur Versorgungsspannung als Klartext.	3.40V (67%)
/info/ubatt_mv	Versorgungsspannung in Millivolt.	3404
/info/uptime_sec	Aktuelle Betriebszeit des Moduls in Sekunden.	5677
/info/wifi_dbm	Signalstärke des WIFI Moduls (-100 - -50 dBm)	-65

7.4. Durchführen von Konfigurationen

Das Device hat eine Subscription auf diese Sub-Topics über welche Konfigurationen verändert werden können.

Attribute	Wert
/config/sleep_sec	Zeitdauer für "Power off" in Sekunden.
/config/display_text	Anzuzeigender Text auf dem Display

8. Anhang

Problembehandlung

Zur Problembehandlung könne die Ausgaben der seriellen Schnittstelle des Moduls ausgelesen werden. Hierzu wird der Programmieradapter an das Modul angeschlossen. Dieser kann dann direkt mit dem USB Anschluss eines Computers oder Tablets verbunden werden. Zur Anzeige der seriellen Daten wird ein Terminalprogramm benötigt. Die Kommunikationsparameter für die Serielle Schnittstelle sind:
BAUD 115200,8,N,1

Eine Typische Debug-Ausgabe an der seriellen Schnittstelle ist:

```
Startup rAAAre_Device_MQTT_wskt, V2.0.1
eeprom[datasize=708]load:
  ~data not valid
eeprom check INVALID. SET TO DEFAULT.
EEPROM invalid: Enter AP mode
AP config...[192.168.33.1]ok
AP SSID=[rAAAre_1212343456]...ok
AP-IP: http://192.168.33.1
start HTTP server...ok
MQTT connect to 192.168.1.1:1883
[AsyncTCP.cpp:729] connect(): error: -16
Digimatic: setup
disp[2]=FW 2.0.1
ok. mac = 7C:9E:BD:48:E3:18
  Ub=3785mV; dB=0
click(0):
Req at 12685
Digimatic: 0.001 mm
mqtt pub: not connected (rare/7C9EBD48E318/meas/value)
```

8.1. Zertifikate

Der eingesetzte Microcontroller mit dem zugehörigen WLAN Funkmodul besitzt CE Zeichen und erfüllt die Anforderungen in Bezug auf Sicherheit, Gesundheit, EMC (Elektromagnetische Verträglichkeit) und Funkstandards.

Die eingehaltenen Standards entsprechen den EN Standards EN60950: 2006+A11:2009+A1:2010+A12:2011+A2:2013. EN62311: 2008. EN301 489-1 V1.9.2 (2011-09). EN301 489-17 V2.2.1 (2012-09). EN200 328 V1.8.1 (2012-06).

Das Modul erfüllt die FCC Standards und ist geprüft unter FCC ID: 2AC7ZESP32.

9. Sonstiges

9.1. Rechtliches

Alle Angaben wurden nach bestem Wissen gemacht. Wir übernehmen jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit der Daten. MituToyo und Digimatic sind vermutlich eingetragene Warenzeichen von MituToyo. Wir verwenden diese Bezeichnungen hier zur Erklärung des IoT Moduls (der Hardware und Software) und stehen in keiner Verbindung zu MituToyo.

9.2. Kontaktdaten

rAAAreware GmbH
Steigerweg 49
69115 Heidelberg
info@raaareware.de