



| | |
|---------------------|---|
| DOKUMENT | Kommunikationsprotokoll KELLER LoRa Geräte |
| Erstelldatum | 21.07.2017 Marcel Gautschi 27.02.2018 P.Schlegel |
| Version | Version 2.1 |
| Beschreibung | <p>Dieses Dokument beschreibt die Kommunikation zwischen LoRa-Gerät (Node) und Netzwerkserver/Cloud, bzw. wie die Datenpakete zu interpretieren sind.</p> <p>Die Kommunikation kann in beide Richtungen erfolgen. Vom Gerät zur Netzwerkserver (Uplink) → senden von Messdaten und vom Netzwerkserver zum (Downlink) Gerät → senden von Konfigurationsänderungen.</p> |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Frame Format | 2 |
| 1.1 | Übertragung zu Netzwerkserver | 2 |
| 1.1.1 | Geräteerkennung EUI | 2 |
| 1.1.2 | Zeitinformation | 2 |
| 1.1.3 | Übertragungszähler | 2 |
| 1.1.4 | Bestätigte und unbestätigte Übertragungen (Cnf / Uncf) | 2 |
| 1.2 | Übertragene Datenbytes | 2 |
| 1.2.1 | Port | 2 |
| 1.2.2 | Payload | 2 |
| 2 | Payload Codierung und Decodierung | 3 |
| 2.1 | Funktions-Code 01 Messwerte im Float-Format (4 Byte) | 3 |
| 2.2 | CT Connection Type Übersicht | 4 |
| 2.3 | Funktions-Code 31 1 Byte Variablen | 6 |
| 2.4 | Funktions-Code 32 1 Byte Variablen - Stream | 6 |
| 2.5 | Variablendefinition – Vdef - 1 Byte Werte | 6 |
| 2.6 | Funktions-Code 41 2 Byte Variablen | 7 |
| 2.7 | Funktions-Code 42 2 Byte Variablen - Stream | 7 |
| 2.8 | Variablendefinition – Vdef - 2 Byte Werte | 7 |
| 2.9 | Funktions-Code 51 4 Byte Variablen | 8 |
| 2.10 | Funktions-Code 52 4 Byte Variablen - Stream | 8 |
| 2.11 | Variablendefinition – Vdef - 4 Byte Werte | 8 |
| 2.12 | Funktions-Code 61 Float-Variablen | 9 |
| 2.13 | Funktions-Code 62 Float Variablen - Stream | 9 |
| 2.14 | Variablendefinition – Vdef - Float Werte | 9 |
| 2.15 | Funktions-Code 90 Kommandos / Konfiguration | 10 |
| 2.16 | Kommandoliste – Com & Para | 10 |
| 3 | Noch nicht zugeteilte Parameter | 11 |

1 Frame Format

1.1 Übertragung zu Netzwerkserver

1.1.1 Geräteerkennung EUI

Die Geräte können eindeutig an der DevEUI (Unique Identifier), welcher bei jeder Übertragung mit Ermittelt wird.

1.1.2 Zeitinformation

Die Information Zeit wird beim Versenden mit der Payload übertragen bzw die Nachricht mit dem Zeitstempel versehen. Somit kann diese Zeit zBsp als Messzeitpunkt verwendet werden.

1.1.3 Übertragungszähler

Der Übertragungszähler wird beidseitig bei jeder gesendeten oder empfangenen Botschaft inkrementiert. Somit kann ermittelt werden, wie viele Übertragungen geklappt haben und wie viele nicht.

1.1.4 Bestätigte und unbestätigte Übertragungen (Cnf / Uncf)

Eine Bestätigte oder Unbestätigte Übertragung hat keinen Einfluss auf den Inhalt der Nachricht, der Vorteil einer bestätigten Übertragung liegt darin, dass vom Sender erkannt wird ob die Botschaft übertragen bzw empfangen wurde.

Der Nachteil liegt in einem gering höheren Energieverbrauch, da durch den Empfang der Bestätigung zusätzlich Energie verbraucht wird.

Egal ob Cnf oder Uncnf übertragen wird, Daten vom Netzwerkserver zum Node können übertragen werden und somit Daten angefordert werden oder Konfigurationen übertragen werden.

Die Grundkonfiguration der KELLER Geräte ist Cnf Übertragung.

1.2 Übertragene Datenbytes

1.2.1 Port

Port im Wertebereich zwischen 1 und 223 kann übergeben werden.

Die Portnummer ist normalerweise 1. Für einen Alarm wird die Portnummer 2 genommen und für die Konfiguration die Portnummer 3.

1.2.2 Payload

Nutzdaten (die zu übertragenen Daten). Die Anzahl Bytes ist abhängig von der eingestellten Datenrate.

Die Datenbytes werden in ASCII / Hexadezimalformat übertragen.

Jeweils Gruppen von 2 ASCII Zeichen bilden ein Byte im Datenformat Byte. Das Heisst, die Payload (Nutzinhalt) wird zBsp. Wie folgt interpretiert:

Payload = 00AAF023 sind 4 Bytes die Übertragen wurden.

Byte0 : 00Hex = 0dec Byte1 : AA hex = 170 dec Byte2 : 00 hex = 0 dec Byte3 : 23 hex = 35 dec

Die Interpretierung der einzelnen Bytes ist in den folgenden Kapiteln dieses Dokumentes beschrieben.

Sowohl Port als auch Payload ist in beide Richtungen (uplink und downlink) verfügbar.

| Anzahl Bytes | 1 | 1...31 |
|----------------|--------|---------------------|
| Bedeutung | Port | Payload |
| Wert / Bereich | 1..223 | 00..FF hex pro Byte |

2.2 CT Connection Type Übersicht

| Device typ | Kanäle CH [Einheit] |
|---|--|
| Type (0) RS485 | 1: Pd (P1-P2) [bar] 2: P1 [bar] 3: P2 [bar] 4: T [°C] 5: TOB1 [°C] 6: TOB2 [°C] |
| Type (1) RS485 & 2 Dig.Inp | 1: Pd (P1-P2) [bar] 2: P1 [bar] 3: P2 [bar] 4: T [°C] 5: TOB1 [°C] 6: TOB2 [°C] |
| Type (2) RS485 & Baro (P1-P2) & Dig.Inp.1 | 1: Pd (P1-P2) [bar] 2: P1 [bar] 3: P2 [bar] 4: T [°C] 5: TOB1 [°C] 6: TOB2 [°C] 7: PBaro [bar] 8: TBaro [°C] |
| Type (3) RS485 & Baro (P1-PB) & Dig.Inp.1 | 1: Pd (P1-PBaro) [bar] 2: P1 [bar] 3: P2 [bar] 4: T [°C] 5: TOB1 [°C] 6: TOB2 [°C] 7: PBaro [bar] 8: TBaro [°C] 9: Volt. Inp. 1 [V] 10: Volt Inp. 2 [V] |
| Type (4) RS485 & Baro (P1-P2) & Dig.Inp.1 & Volt Inp. | 1: Pd (P1-P2) [bar] 2: P1 [bar] 3: P2 [bar] 4: T [°C] 5: TOB1 [°C] 6: TOB2 [°C] 7: PBaro [bar] 8: TBaro [°C] 9: Volt. Inp. 1 [V] 10: Volt Inp. 2 [V] |
| Type (5) RS485 & Baro (P1-PB) & Dig.Inp.1 & Volt Inp. | 1: Pd (P1-PBaro) [bar] 2: P1 (1) [bar] 3: P2 (1) [bar] 4: T (1) [°C] 5: TOB1 (1) [°C] 6: TOB2 (1) [°C] 7: PBaro [bar] 8: TBaro [°C] 9: Volt. Inp. 1 [V] 10: Volt Inp. 2 [V] |
| Type (6) RS485(x5) & Baro (P1-P2) & Dig.Inp1/2 = Counter Inp. & Volt Inp. | 1: Pd (P1-P2) (1) [bar] 2: P1 (1) [bar] 3: P2 (1) [bar] 4: T (1) [°C] 5: TOB1 (1) [°C] 6: TOB2 (1) [°C] 7: PBaro [bar] 8: TBaro [°C] 9: Volt. Inp. 1 [V] 10: Volt Inp. 2 [V] 11: P1 (2) [bar] 12: P1 (3) [bar] 13: P1 (4) [bar] 14: P1 (5) [bar] 15: Counter input [dimensionless] |
| Type (7) SDI12 & Baro & Digital Inp.1 & Volt Inp | 1: not used 2: PBaro [bar] 3: TBaro [°C] 4: Volt Inp.1 [V] 5: Volt Inp.2 [V] 6: SDI12 CH1 7: SDI12 CH2 8: SDI12 CH3 9: SDI12 CH4 10: SDI12 CH5 11: SDI12 CH6 12: SDI12 CH7 13: SDI12 CH8 14: SDI12 CH9 15: SDI12 CH10 |

| | |
|--|---|
| Type (8) RS485 (5xP1+TOB1) & Baro & Dig.Inp. 1/2 | 1: P1 (1) [bar] 2: TOB1 (1) [°C] 3: P1 (2) [bar] 4: TOB1 (2) [°C] 5: P1 (3) [bar] 6: TOB1 (3) [°C] 7: P1 (4) [bar] 8: TOB1 (4) [°C] 9: P1 (5) [bar] 10: TOB1 (5) [°C] 11: Volt Inp.1 [V] 12: Volt Inp.2 [V] 13: PBaro [bar] 14: TBaro [°C] 15: Counter input [dimensionless] |
| Type (9) RS485 CTD & Baro (P1-P2) & Dig.Inp. 1 & Volt. Inp. | 1: Pd (P1-P2) (1) [bar] 2: P1 (1) [bar] 3: P2 (1) [bar] 4: T (1) [°C] 5: TOB1 (1) [°C] 6: TOB2 (1) [°C] 7: PBaro [bar] 8: TBaro [°C] 9: Volt. Inp. 1 [V] 10: Volt Inp. 2 [V] 11: Conductivity Tc [mS/cm2] 12: Conductivity raw [mS/cm2] |
| Type (10) RS485 CTD & Baro (P1-PBaro) & Dig.Inp. 1 & Volt. Inp. | 1: Pd (P1-PBaro) (1) [bar] 2: P1 (1) [bar] 3: P2 (1) [bar] 4: T (1) [°C] 5: TOB1 (1) [°C] 6: TOB2 (1) [°C] 7: PBaro [bar] 8: TBaro [°C] 9: Volt. Inp. 1 [V] 10: Volt Inp. 2 [V] 11: Conductivity Tc [mS/cm2] 12: Conductivity raw [mS/cm2] |
| Type (11) RS485 CTD & Baro (3x P1+TOB1+Cond comp+Tcon) & Baro & Counter Inp. | 1: P1 (1) [bar] 2: TOB1 (1)[°C] 3: Conductivity Tc (1) [mS/cm2] 4: T (Conductivity) [°C](1) 5: P1 (2) [bar] 6: TOB1 (2)[°C] 7: Conductivity Tc (2) [mS/cm2] 8: T (Conductivity) [°C](2) 9: P1 (3) [bar] 10: TOB1 (3)[°C] 11: Conductivity Tc (3) [mS/cm2] 12: T (Conductivity) [°C](3) 13: P Baro [bar] 14: T Baro [°C] 15: Counter input * [dimensionless] |
| Type (12) RS485 & Baro (P1-PB) & Modbus ABB Aquamaster | 1: Pd (P1-Pbaro) [bar] 2: P1 [bar] 3: P2 [bar] 4: T [°C] 5: TOB1 [°C] 6: TOB2 [°C] 7: P Baro [bar] 8: T Baro [°C] 9: Volt. Input 1 10: Volt Input 2 11: Flow Rate 12: Pressure 13: Custom Total Flow Units 14: External Supply Voltage 15: Counter Input |

2.3 Funktions-Code 31 1 Byte Variablen

| Byte – N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | 31 |
|-----------|----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| Bedeutung | 31 | Vdef | BVal | Vdef | BVal | ... | ... | ... | ... |

Es können verschiedene Anzahl von 1 Byte Werten übertragen werden. Es sind immer 2 Byte Pakete, wobei das erste Byte die Variablendefinition (Vdef) ist und das zweite Byte der Variableninhalt (BVal).

Vdef: Variablenbezeichnung

BVal: Byte Wert (Variablenwert)

2.4 Funktions-Code 32 1 Byte Variablen - Stream

| Byte – N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | 31 |
|-----------|----|------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|-----------------|
| Bedeutung | 32 | Vdef | BVal Vdef | BVal Vdef+1 | BVal Vdef+2 | BVal Vdef+3 | BVal Vdef+4 | ... | BVal Vdef+28 |

Es können eine grössere Anzahl von 1 Byte Werten übertragen werden, wobei nur die Vdef Nummer des Ersten Bytes angegeben wird, die folgenden Bytes sind Variableninhalt in aufsteigender Reihenfolge ohne Lücken angefügt.

Vdef: Variablenbezeichnung

Vdef + 1 : Wert der zum Vdef dazu addiert wird

BVal: Byte Wert (Variablenwert)

2.5 Variablendefinition – Vdef - 1 Byte Werte

| Vdef | BVal - Bezeichnung | Variablen Typ | Beschreibung | Up | Down |
|------|---------------------------|---------------|--|----|------|
| 1 | Class | Unsigned Byte | Geräteeinteilung Klasse | X | |
| 2 | Group | Unsigned Byte | Geräteeinteilung Gruppe | X | |
| 3 | FW Year | Unsigned Byte | FW- Version Jahr | X | |
| 4 | FW Week | Unsigned Byte | FW- Version Woche | X | |
| 5 | Supported Connection type | Unsigned Byte | | X | |
| 6 | Übertragungstyp Uplink | Unsigned Byte | Bit0 = 1 → OTAA Bit0 = 0 → ABP Bit1 = 1 → Cnf Bit1 = 0 → Uncf | X | X |
| 7 | Connection type | Unsigned Byte | Angeschlossene Sensoren und Kanalzuteilung | X | X |
| 8 | Power for external Device | Unsigned Byte | Spannungsquelle für Sensorspeisung | X | X |
| 9 | Power Pre-Set-Time | Unsigned Byte | Einschaltzeit bevor Messung durchgef. Wird | X | X |
| 10 | Lock Timer | Unsigned Byte | Funktionen bzw Timer freischalten | X | X |
| 11 | Ch (High) | Unsigned Byte | Messkanäle die zu übertragen sind (High-Byte) | X | X |
| 12 | Ch (Low) | Unsigned Byte | Messkanäle die zu übertragen sind (Low-Byte) | X | X |
| 13 | Event CH | Unsigned Byte | Kanal der für Eventdetekt. verw. wird | X | X |
| 14 | Event-Type | Unsigned Byte | Event Typ, Funktion | X | X |
| 15 | Alarm CH | Unsigned Byte | Kanal der für Alarmüberw. Verwendet wird | X | X |
| 16 | Alarm Type | Unsigned Byte | Alarmtyp | X | X |

2.6 Funktions-Code 41 2 Byte Variablen

| Byte – N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | 31 |
|-----------|----|------|---------------|----------------|------|---------------|----------------|-----|-----|
| Bedeutung | 41 | Vdef | BVal Hbyte | BVdef Lbyte | Vdef | BVal Hbyte | BVdef Lbyte | ... | ... |

Es können verschiedene Anzahl von 2 Byte Werten übertragen werden. Es sind immer 3 Byte Pakete, wobei das erste Byte die Variablendefinition ist und die zwei folgenden Bytes der Variableninhalt ist.

Vdef: Variablenbezeichnung

BVal Hbyte: Byte Wert (Variablenwert)

BVal Lbyte: Byte Wert (Variablenwert) $Var = Hbyte * 2^8 + Lbyte$

2.7 Funktions-Code 42 2 Byte Variablen - Stream

| Byte – N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | ... | 31 |
|-----------|----|------|--------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----|-----|
| Bedeutung | 42 | Vdef | BVal Hbyte Vdef | BVdef Lbyte Vdef | BVal Hbyte Vdef +1 | BVdef Lbyte Vdef +1 | BVal Hbyte Vdef +1 | BVdef Lbyte Vdef +1 | ... | ... |

Es können eine grössere Anzahl von 2 Byte Werten übertragen werden, wobei nur die Vdef Nummer der ersten Zwei Byte Variablen angegeben wird, die folgenden zwei Byte Blöcke sind Variableninhalt in aufsteigender Reihenfolge ohne Lücken angefügt.

Vdef: Variablenbezeichnung

Vdef + 1 : Wert der zum Vdef dazu addiert wird

BVal Hbyte: Byte Wert (Variablenwert)

BVal Lbyte: Byte Wert (Variablenwert) $Var = Hbyte * 2^8 + Lbyte$

2.8 Variablendefinition – Vdef - 2 Byte Werte

| Vdef | BVal - Bezeichnung | Variablen Typ | Beschreibung | Up | Down |
|------|--------------------|---------------|--------------|----|------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |

2.9 Funktions-Code 51 4 Byte Variablen

| Byte – N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ... | 31 |
|-----------|----|------|----------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-----|-----|
| Bedeutung | 52 | Vdef | BVal HHbyte | BVdef HLbyte Vdef | BVal LHbyte Vdef | BVdef LLbyte Vdef | Vdef | BVal HHbyte Vdef | BVdef HLbyte Vdef | BVal LHbyte Vdef | BVdef LLbyte Vdef | ... | ... |

Es können verschiedene Anzahl von 4 Byte Werten übertragen werden. Es sind immer 5 Byte Pakete, wobei das erste Byte die Variablendefinition ist und die vier folgenden Bytes der Variableninhalt ist.

Vdef: Variablenbezeichnung

BVal HHbyte: Byte Wert (Variablenwert)

BVal LHbyte: Byte Wert (Variablenwert)

$$\text{Var} = \text{HLbyte} * 2^{24} + \text{HLbyte} * 2^{16} + \text{LHbyte} * 2^8 + \text{LLbyte}$$

2.10 Funktions-Code 52 4 Byte Variablen - Stream

| Byte – N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | ... | 31 |
|-----------|----|------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----|-----|
| Bedeutung | 52 | Vdef | BVal HHbyte Vdef | BVdef HLbyte Vdef | BVal LHbyte Vdef | BVdef LLbyte Vdef | BVal HHbyte Vdef + 1 | BVdef HLbyte Vdef + 1 | BVal LHbyte Vdef + 1 | BVdef LLbyte Vdef + 1 | ... | ... |

Es können eine grössere Anzahl von 4 Byte Werten übertragen werden, wobei nur die Vdef Nummer der ersten vier Byte Variablen angegeben wird, die folgenden vier Byte Blöcke sind Variableninhalt in aufsteigender Reihenfolge ohne Lücken angefügt.

Vdef: Variablenbezeichnung

Vdef + 1 : Wert der zum Vdef dazu addiert wird

BVal HHbyte: Byte Wert (Variablenwert)

BVal HLbyte: Byte Wert (Variablenwert)

BVal LHbyte: Byte Wert (Variablenwert)

BVal LLbyte: Byte Wert (Variablenwert)

$$\text{Var} = \text{HLbyte} * 2^{24} + \text{HLbyte} * 2^{16} + \text{LHbyte} * 2^8 + \text{LLbyte}$$

2.11 Variablendefinition – Vdef - 4 Byte Werte

| Vdef | BVal - Bezeichnung | Variablen Typ | Beschreibung | Up | Down |
|------|-----------------------------------|---------------|--|----|------|
| 1 | Serie Nummer | Unsigned long | Serie Nummer des LoRa Transmitters | X | |
| 2 | Interne Uhrzeit | Unsigned long | | X | X |
| 3 | Int. Uhrzeit korr. um Betrag | Signed long | Die aktuelle Zeit um den angeg. Betrag korr. | X | X |
| 4 | Mess-Zeit „Measure“ | Unsigned long | Startzeitpunkt Messen bzw Übertragung | X | X |
| 5 | Mess-Zeit „Alarm“ | Unsigned long | Startzeitpunkt Messen für Alarm | X | X |
| 6 | Mess-Zeit „Info“ | Unsigned long | Startzeitpunkt Übertragung Info | X | X |
| 7 | Mess-Zeit „Event detect“ | Unsigned long | Startzeitpunkt Messen für Event-Detektierung | X | X |
| 8 | Mess-Interval „Measure“ | Unsigned long | Intervall | X | X |
| 9 | Mess-Interval „Alarm“ | Unsigned long | Intervall | X | X |
| 10 | Mess-Interval „Info“ | Unsigned long | Intervall | X | X |
| 11 | Mess-Interval „Event de- tect“ | Unsigned long | Intervall | X | X |
| 12 | Mess-Interval „Event“ | Unsigned long | Intervall | X | X |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |

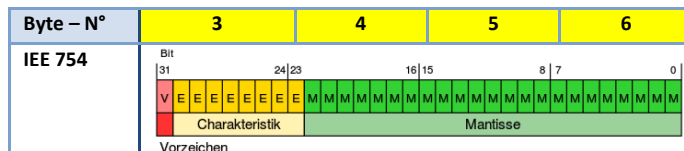
2.12 Funktions-Code 61 Float-Variablen

| Byte – N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ... | 31 |
|-----------|----|------|------------------|---|---|---|------|------------------|---|----|----|-----|-----|
| Bedeutung | 61 | Vdef | FloatVal Vdef | | | | Vdef | FloatVal Vdef | | | | ... | ... |

Es können verschiedene Anzahl von Float Werten übertragen werden. Es sind immer 5 Byte Pakete, wobei das erste Byte die Variablendefinition ist und die vier folgenden Bytes der Float Variableninhalt ist.

Vdef: Variablenbezeichnung

Floatval: 4 Byte Float Wert (Variablenwert)



2.13 Funktions-Code 62 Float Variablen - Stream

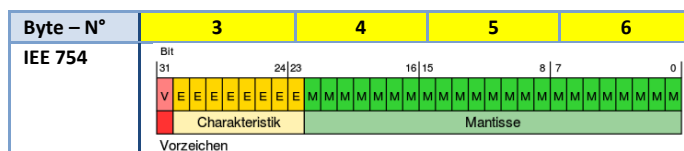
| Byte – N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | ... | 31 |
|-----------|----|------|------------------|---|---|---|----------------------|---|---|----|-----|-----|
| Bedeutung | 62 | Vdef | FloatVal Vdef | | | | FloatVal Vdef + 1 | | | | ... | ... |

Es können eine grössere Anzahl von 4 Byte Float Werten übertragen werden, wobei nur die Vdef Nummer der ersten Float Variablen angegeben wird, die folgenden vier Byte Blöcke sind Float Variableninhalt in aufsteigender Reihenfolge ohne Lücken angefügt.

Vdef: Variablenbezeichnung

Vdef + 1 : Wert der zum Vdef dazu addiert wird

Floatval: 4 Byte Float Wert (Variablenwert)



2.14 Variablendefinition – Vdef - Float Werte

| Vdef | BVal - Bezeichnung | Variablen Typ | Beschreibung | Up | Down |
|------|---------------------------|---------------|--------------------------------------|----|------|
| 1 | Alarm On | Float | Variable für Alarm-Wert | X | X |
| 2 | Alarm OFF | Float | Variable für Alarm-Wert | X | X |
| 3 | Alarm Delta | Float | Variable für Alarm-Wert | X | X |
| 4 | Event On | Float | Variable für Event-Wert –Übertragung | X | X |
| 5 | Event Off | Float | Variable für Event-Wert –Übertragung | X | X |
| 6 | Event Delta | Float | Variable für Event-Wert –Übertragung | X | X |
| 7 | Val 100 = WLC enabled | Float | Variable für Wasserstandsberechnung | X | X |
| 8 | Val 101 = wlc.length | Float | Variable für Wasserstandsberechnung | X | X |
| 9 | Val 102 = wlc.height | Float | Variable für Wasserstandsberechnung | X | X |
| 10 | Val 103 = calc.offset | Float | Variable für Wasserstandsberechnung | X | X |
| 11 | Val 104 = wlc.density | Float | Variable für Wasserstandsberechnung | X | X |
| 12 | Val 105 = ofl.width | Float | Variable für Wasserstandsberechnung | X | X |
| 13 | Val 106 = ofl.angle | Float | Variable für Wasserstandsberechnung | X | X |
| 14 | Val 107 = ofl.form-Factor | Float | Variable für Wasserstandsberechnung | X | X |
| 15 | Val 108 = ofl.minCalc | Float | Variable für Wasserstandsberechnung | X | X |
| 16 | Val 109 | Float | Variable für Wasserstandsberechnung | X | X |
| 17 | Val 110 | Float | Variable für Wasserstandsberechnung | X | X |
| 18 | Val 111 | Float | Variable für Wasserstandsberechnung | X | X |

| | | | | | |
|----|--------------------|-------|-------------------------------------|---|---|
| 19 | Val 112 | Float | Variable für Wasserstandsberechnung | X | X |
| 20 | Val 113 | Float | Variable für Wasserstandsberechnung | X | X |
| 21 | Position Longitude | Float | Ort des Transmitters / Längengrad | X | X |
| 22 | Position Latitude | Float | Ort des Transmitters / Breitengrad | X | X |
| 23 | Position Altitude | Float | Ort des Transmitters / Höhe | X | X |
| 24 | U BAT | Float | Batteriespannung | X | |
| 25 | Feuchtigkeit | Float | | X | |
| 26 | Offset Barometer | Float | | X | |

2.15 Funktions-Code 90 Kommandos / Konfiguration

| | | | | |
|-----------|----|-----|--------|--------|
| Byte – N° | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Bedeutung | 90 | Com | Para 1 | Para 2 |

Es kann nur ein Kommando übertragen werden. Als Parameter (Para) können maximal 2 Byte übergeben werden mit dem Kommando.

Theoretisch möglich, dass man mehrere Kommandos in einer Übertragung überträgt. Dann müsste die Anzahl Para Bytes fixiert werden.

Com: Kommando

Para: Übergabeparameter (Variablenwert)

2.16 Kommandoliste – Com & Para

| Com | Com-Bezeichnung | Anz Para | Para Var-Typ | Para 1 | Para 2 |
|-----|--------------------------------------|----------|--------------|--------|--------|
| 1 | Anforderung Messwerte von Kanälen | 1 | Byte | CH | - |
| 2 | Anforderung komplette Konfiguration | 0 | - | - | - |
| 3 | Anforderung Konfiguration 1 Byte Var | 2 | Byte | Start | Stopp |
| 4 | Anforderung Konfiguration 2 Byte Var | 2 | Byte | Start | Stopp |
| 5 | Anforderung Konfiguration 4 Byte Var | 2 | Byte | Start | Stopp |
| 6 | Anforderung Konfiguration Float Var | 2 | Byte | Start | Stopp |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |

CH:

Bitposition entspricht Kanal. Für Kanalzuordnung siehe Connection type (CT). Ist CH = 0, dann werden alle aktiven Kanäle gesendet.

Start Stopp:

Start und Stopp entspricht der Vdef (siehe entsprechende Tabelle). Ist Start und Stopp gleich 0, dann werden alle Variablen übertragen.

3 Noch nicht zugeteilte Parameter

Netzwerk-Name

Location-Name

Braucht es noch ein ASCII Transfer Kommando ?