

ATTINGIMUS

NACHRICHTENTECHNIK

Ultraschall-Pulssystem BAU20

Allgemeine Beschreibung

Das Ultraschall-Pulssystem BAU20 dient zur **Abstandsbestimmung von Felswänden** von einem Ultraschallwandler durch eine schlammartige Flüssigkeit. Es arbeitet im Bereich **250 kHz** oder **100 kHz**. Es können Abstände von **30cm** bis zu **3,2m** bestimmt werden. Bis zu **4 Wandler** können angeschlossen werden. Außerdem verfügt das System über **4 Stromeingänge (4...20mA)**, die abgelesen werden können. Die Kommunikation wird über **CAN (125kBit)** durchgeführt. Bis zu **15** Schaltungen können an die CAN-Kommunikation in einer Kette verbunden werden. Jede Schaltung besitzt eine eigene ID, die ebenfalls über CAN konfiguriert bzw. benannt werden kann.

Bedienungsanleitung

Die Bedienungsanleitung gliedert sich in folgende Kapitel:

- Absolute Grenzdaten an den Schnittstellen
- Auflistung der Schnittstellen
- Allgemeine technische Daten
- Funktionsbeschreibung

Absolute Grenzdaten an den Schnittstellen

Betriebsspannung: **-30V...+30V** (gegen Polaritätswechsel gesichert)
max. Spannung an CANh und CANl: **-8V...+8V**
Betriebstemperatur: **-40...+85°C** (Schaltung)

Auflistung der Schnittstellen:

Das Ultraschallsystem verfügt über folgende Schnittstellen:

- Versorgungsspannung **+9V...+30V** und **GND** (Masse)
- CANh
- CANl
- 4 Ultraschallwandler: für **Koax; Masse** und **Signalpin**
- **4 Stromeingänge**

Diese Anschlüsse sind an beschrifteten Klemmen auf der Leiterkarte verfügbar.

Allgemeine technische Daten:

Betriebsspannung: **9...30V**
Stromverbrauch: **150mA (typ.)**
Sendeimpuls für Ultraschallwandler: **ca. 20V** für high power; **ca. 100MV** für low power
Empfangsempfindlichkeit: **ca. 2uV**
Meßbereich für die Stromeingänge: **0...30mA**
Genauigkeit für die Stromeingänge: **1%**

Funktionsbeschreibung

Ca. 50ms nach dem Einschalten der Betriebsspannung ist das System funktionsbereit. **Achtung: der 12V-Festspannungsregler sollte durch ein entsprechendes Kühlblech zusätzlich gekühlt werden, wenn eine Betriebsspannung von mehr als 15V benutzt wird.**

Die Kommunikation des Systems erfolgt über CAN mit einer Datenrate von **125 kBit**. Wenn mehrere Teilnehmer in einer Kette verbunden werden, so muß an jedem Ende ein Abschlußwiderstand von 120Ohm angebracht werden.

Der Kopf eines jeden Telegramms ist ein 29-Bit-Identifizier mit der grundsätzlichen Struktur: 0x18FF02xy.

Es gibt 2 verschiedene Telegrammlängen und 3 verschiedene Telegrammtypen:

- 1.) 0x18FF021y und danach 8 Byte: **Befehl an das System**
- 2.) 0x18FF022y und danach 8 Byte: **Antwort vom System (allgemeiner Typ)**
- 3.) 0x18FF020y und danach 6 Byte: **Antwort vom System (Datentyp)**

Das Halbbyte y ist die ID einer jeden Platine. Der Wert y kann zwischen **1 und 15** liegen.

Nach Verlassen des Werkes steht die ID jeder Platine auf 1. Die ID kann folgendermaßen umkonfiguriert werden:

Senden des Befehls **0x18FF021y 01 7e 5e 8e 9e 0z 00 00**, wobei y die alte und z die neue ID ist. Das System antwortet mit: **0x18FF022z 01 7e 5e 8e 9e 00 00 00**.

Da in allen Telegrammen die ID enthalten ist, können in einer Kette bestimmte Platinen angesprochen werden; auch die Herkunft der Meßwerte ist dann bekannt. Das System ignoriert Befehle mit einer ID, die nicht der eigenen entspricht.

Im Ultraschall-Meßbetrieb des Systems wird unterschieden **zwischen Start der Messung und Auslesen von Ergebnissen**. Es können z.B. für alle 4 Wandler die Messungen durchgeführt werden. Die Ergebnisse, auch alle Ergebnisarten werden auf der Platine abgespeichert und können später ausgelesen werden. Die Ultraschallmessung kann mit starkem und schwachem Impuls betrieben werden. Der schwache Impuls dient zur Echoerfassung im Nahbereich des Ultraschallwandlers und der starke Impuls hat Vorteile bei **größeren Entfernungen durch Flüssigkeiten mit hoher Ultraschalldämpfung**.

Der Start einer Messung mit starkem Impuls am Wandleranschluß 1 (Anschlüsse sind auf der Platine beschriftet) auf der Frequenz 250 kHz lautet:

0x18FF021y 0a 7e 5e 8e 9e 6e 00 00.

Das System antwortet nach Beendigung der Messung (ca. 0,2sec) mit:

0x18FF022y 0a 7e 5e 8e 9e 6e 00 00.

Für die anderen Wandleranschlüsse 2 bis 4 werden statt des Bytes 0a das Byte 0b, 0c oder 0d verwendet.

Bei einer Messung mit **100 kHz** wird statt des Bytes 6e das Byte d2 verwendet.

Bei einer Messung mit **schwachem Impuls** wird statt des Bytes 6e das Byte 01 verwendet. Bei schwachem Impuls wird nicht unterschieden zwischen 100 kHz und 250 kHz.

Nach einer Messung werden die Echogramme in Hüllkurvenform sowie die stärksten 20 relativen Maxima bestimmt und abgespeichert.

Für das **Auslesen** eines Echogramms wird folgender Befehl (Wandleranschluß 1) benutzt:

0x18FF021y 14 7e 5e 8e 9e 00 00 00.

Das System antwortet mit **100 Telegrammen** vom Typ „Datentyp“. **Jedes Telegramm enthält 5 Werte** von links nach rechts auf der Zeitachse:

0x18FF020y 14 Wert1 Wert2 Wert3 Wert4 Wert5.

Das Byte 14 bedeutet, daß das Echogramm des Wandlers 1 gemeint ist. Die anderen Echogramme sind entsprechend 15, 16 oder 17. **Die Werte sind logarithmische Werte in dB**. Mit den 100 Telegrammen werden entsprechend 500 Werte ausgegeben; ein Wert entspricht einer **Laufzeit von 8,7µs**. Bei 500 Werten und einer angenommenen Schallgeschwindigkeit von **1450m/s** wird eine Skala von **0 bis 3,15m** dargestellt.

Eine andere Möglichkeit ist es, nur die 20 stärksten relativen Maxima auszulesen. Dafür werden nur **20 Telegramme** benötigt.

Die Ausgabe der relativen Maxima wird über den Befehl

0x18FF021y 1e 7e 5e 8e 9e 00 00 00
eingeleitet.

Das System antwortet mit 20 Telegrammen des Datentyps:
0x18FF020y 1e adrlow adrhig Wert 00 00.

Die Wandler 2 bis 4 sind entsprechend statt des Bytes 1e durch das Byte 1f, 20 oder 21 zu ersetzen.
Adrlow + 256* adrhig ist die Stelle auf der Zeitachse, wo sich das relative Maximum befindet. Der Wert ist dann die Höhe in dB.

Das Ablesen eines Stromeingangs (hier Stromeingang 1) wird über folgenden Befehl durchgeführt:
0x18FF021y 0e 7e 5e 8e 9e 00 00 00.

Das System antwortet sofort mit dem Telegramm

0x18FF022y 0e 7e 5e 8e 9e 00 stlow sthigh.

Stlow + 256 * sthigh ist der abgelesene Strom in uA. Er kann zwischen 0 und ca. 30000 liegen.

Die anderen Stromanschlüsse 2 bis 4 werden statt des Bytes 0e durch das Byte 0f, 10 oder 11 angesprochen..