

### Beschreibung

Das mTCase S ist ein universelles USB- und Bluetooth-Kommunikationsgateway für elektronische Steuergeräte (ECU\*, DUT\*) mit unbegrenzten Einsatzmöglichkeiten. Die Individualisierung der Schnittstelle zum Steuergerät erfolgt über auswechselbare **PiggyBoards**. In Verbindung mit einer entsprechenden Betriebs-Firmware lassen sich unzählige Anwendungsfälle generieren und realisieren. Ideale Eigenschaften als Test- und Mess- System bei der Entwicklung und Validation von Steuergeräten. Durch den integrierten Li-Ion Akku ist das mTCase.S auch für den mobile Diagnose-Einsatz bestens gerüstet. Mit dem schaltbaren (On-Board) DC/DC-Wandler kann auf Basis des Li-Ion Akku eine 12V- Versorgungsspannung für das Steuergerät erzeugt werden. Perfekt geeignet für den mobilen Service-Einsatz vor Ort.

In Verbindung mit dem PC-Softwarepaket mTCase Host lassen sich beliebig viele mTCase.S Geräte kombinieren, sogar dezentral in einem UDP/IP-Netzwerk, Weltweit!

Das Gesamtpaket aus mTCase.S und mTCase.Host ist eine Synthese aus nahezu 20 Jahren aktiver Tätigkeit in der Entwicklung von Steuergeräten (HW und SW) für die europäische Automobilindustrie.



### Merkmale

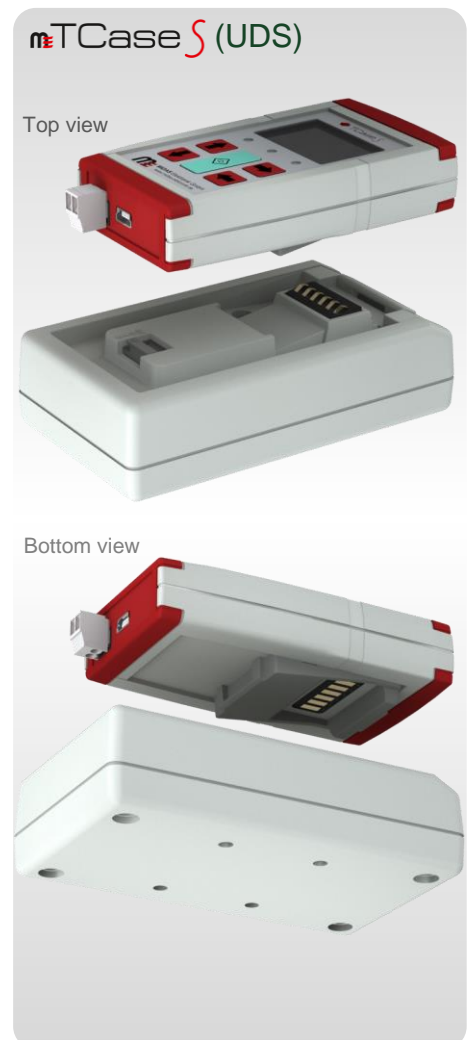
- ✓ Ergonomisches ABS-Gehäuse im Taschenformat
- ✓ Tastatur, LC-Display, LEDs, akustischer Buzzer
- ✓ USB- und Bluetooth-Interface zum Host-PC
- ✓ Integrierter Li-Ion Akku für den mobilen Betrieb
- ✓ 700 Tage „Stand-By Betrieb“ bei voll geladenem Akku
- ✓ Individualisierung über austauschbare PiggyBoards
- ✓ Bootloader für Betriebs-Firmware Updates
- ✓ Erweiterbar über UDS Dockingstations

### Anwendungen

- ✓ Datenlogger, Steuerung, Monitoring
- ✓ HiL / SiL Umgebungssimulation
- ✓ Kommunikationsgateway für diverse standardisierte und proprietäre serielle Kommunikationsschichten: K-Line, LIN, CAN, RS-232, RS-485, IF-Funk, etc.
- ✓ Mobiles Service- und Diagnosegerät
- ✓ Lehr- und Ausbildungsplattform für Mikrocontroller Programmierung in C/C++, Assembler
- ✓ Smart Home Steuerung, Diagnose und vieles mehr...

### Synonyme (\*)

DUT	- Device under Test
CAN	- Controller Area Network
ECU	- Electronic Control Unit
LIN	- Local Interconnect Network
HiL	- Hardware in the Loop
SiL	- Software in the Loop
UDS	- Universal Docking Station



### Flexibilität durch PiggyBoards

Über leicht austauschbare **PiggyBoards** lässt sich das mTCase.S in wenigen Schritten an die physikalische Schnittstelle des Steuergerätes bzw. der Anwendung anpassen.



Die **PiggyBoards** werden einfach auf die Unterseite des mTCase.S Baseboard aufgesteckt, siehe Aufbau unten. Es steht eine Vielzahl von PiggyBoards zur Verfügung deren Auswahl ständig erweitert wird.

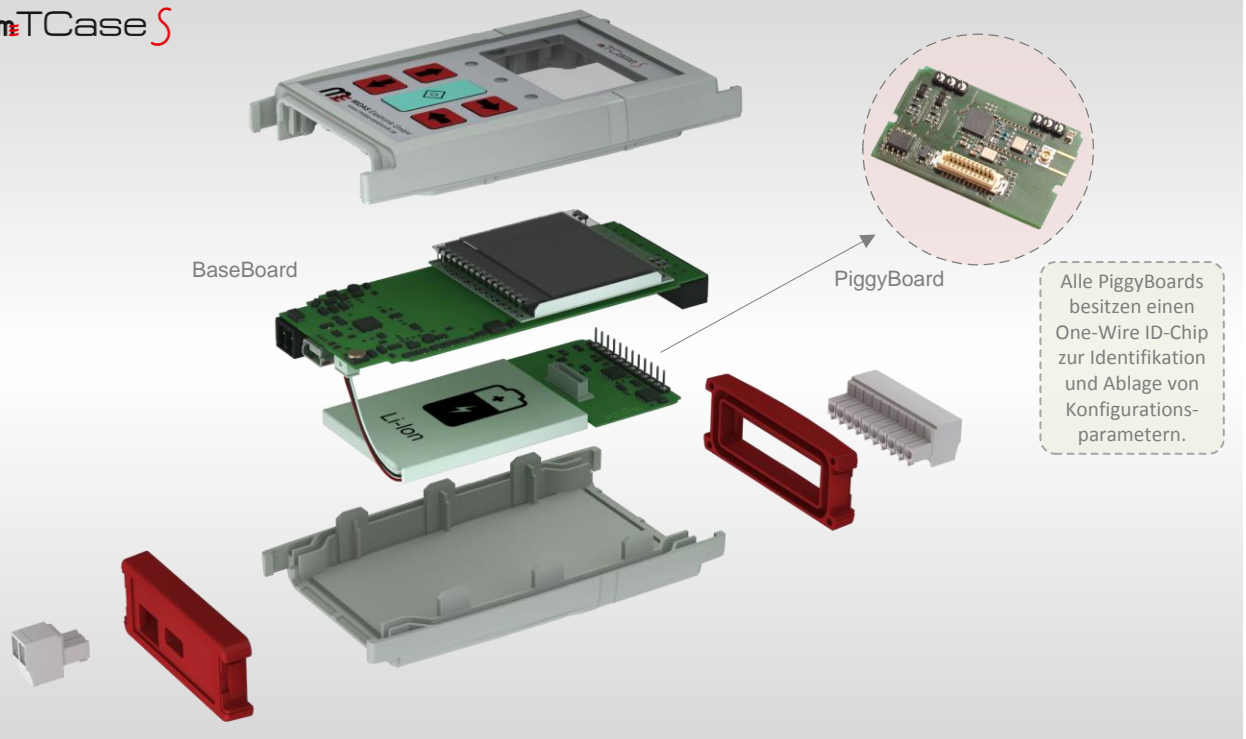
#### PiggyBoard Varianten:

- ✓ Einfache digitale I/O's, SPI, PWM, UART, etc.
- ✓ Serielle Bussysteme: CAN, LIN, K-Line etc.
- ✓ HF Schmalband Transceiver 315/434/868 MHz
- ✓ LF 125 kHz Transceiver (Transponder)
- ✓ TPMS – Reifendruckkontrolle



### Mechanischer Aufbau

mTCase S



### Steckverbindung zum DUT (Device under Test)



Die über das PiggyBoard definierten elektrischen Funktionen werden über eine 10-polige Schraub-Klemmleiste (X3) für die Anwendung an der Frontseite des mTCase.S herausgeführt.

### Typische Anwendung

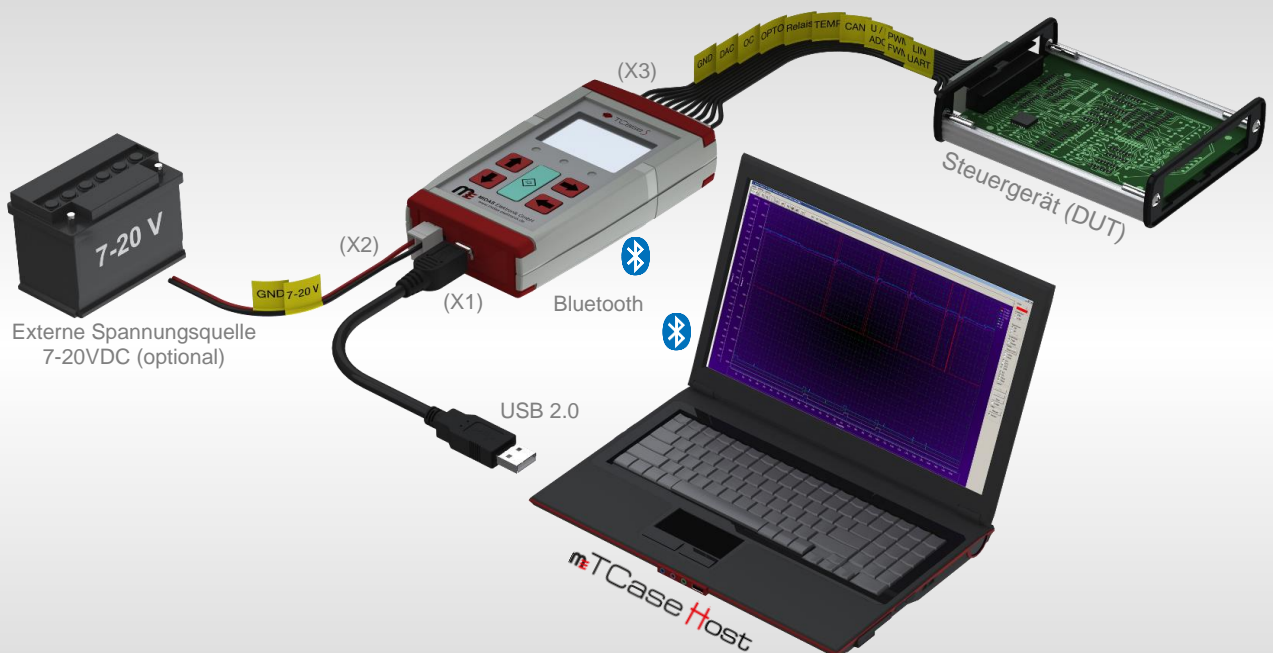
Eine typische Anwendung besteht z.B. darin, ein Steuergerät (DUT) über eine serielle Diagnoseschnittstelle zu Diagnostizieren und gleichzeitig Ein-/Ausgänge des DUT zu bedienen. Hierbei agiert das mTCase.S als intelligentes Kommunikationsgateway zwischen Host-PC (Nodebook, Tablet, oder SmartPhone) und dem Steuergerät (DUT). Die Kommunikation zwischen dem Host-PC und dem mTCase.S kann wahlweise über USB oder drahtlos via Bluetooth 2.0 erfolgen. Die Reichweite der mTCase.S Bluetooth Einheit liegt bei mehr als 50 m unter freier Sicht. In Verbindung mit dem integrierten Li-Ion Akku und Bluetooth ist eine vollständig galvanisch entkoppelte Anbindung zwischen Host-PC und DUT gewährleistet.

Als Spannungsversorgung für das mTCase.S stehen folgende Quellen alternativ zur Verfügung:

- Interner Li-Ion Akku (750 mA/h)
- USB-Interface (X1) 5V-, mit Akku-Ladefunktion
- Externe Quelle über (X2) 7-20V<sub>DC</sub> mit Akkuladung



### Typische Anwendung (Aufbau)



### Host-PC Kommunikation

Die Kommunikations-Botschaften zwischen mTCase.S und dem Host-PC werden durch die Betriebs-Firmware des mTCase.S vorgegeben. Diese sind für den USB- oder Bluetooth- Betrieb für die Anwendungsschicht vollkommen identisch. Die von der MIDAS Elektronik GmbH erstellte mTCase.S Betriebs-Firmware, beinhalten eine vollständige Dokumentation dieser Botschaften.

### Betriebs-Firmware

Das mTCase S besitzt einen USB-Bootloder über den die Betriebs-Firmware komfortable über USB aktualisiert bzw. ausgetauscht werden kann. Die hierzu notwendige PC-Software „mTCase.X – FlashLoader“ für MS-Windows ist im Lieferumfang des mTCase.S enthalten.

Die Betriebs-Firmware ist entscheidend für die Funktion des mTCase.S verantwortlich. Sie beinhaltet u. a.:

- USB und Bluetooth Kommunikation zum Host-PC
- Mensch/Maschine Schnittstelle bestehend aus: LC-Display, Tastatur, LEDs, Buzzer, Anwender-Menu
- Li-Ion Akku Power- und Betriebs- Management: Operating, Stand-By, Power-Off, Low-Battery
- Erkennung und Konfiguration des PiggyBoards
- Selbsttest, Spannungsüberwachung, etc.
- Die spezialisierte Anwendung in Bezug auf das DUT (Steuergerät) und des montierten PiggyBoards.

### Wie kann ich als potentieller Interessent eine mTCase.S Firmware beziehen und nutzen?

Hierzu bietet die MIDAS Elektronik GmbH verschiedene Nutzungs- und Lizenzmodelle in Bezug auf Betriebs-Firmware und Hardware an:

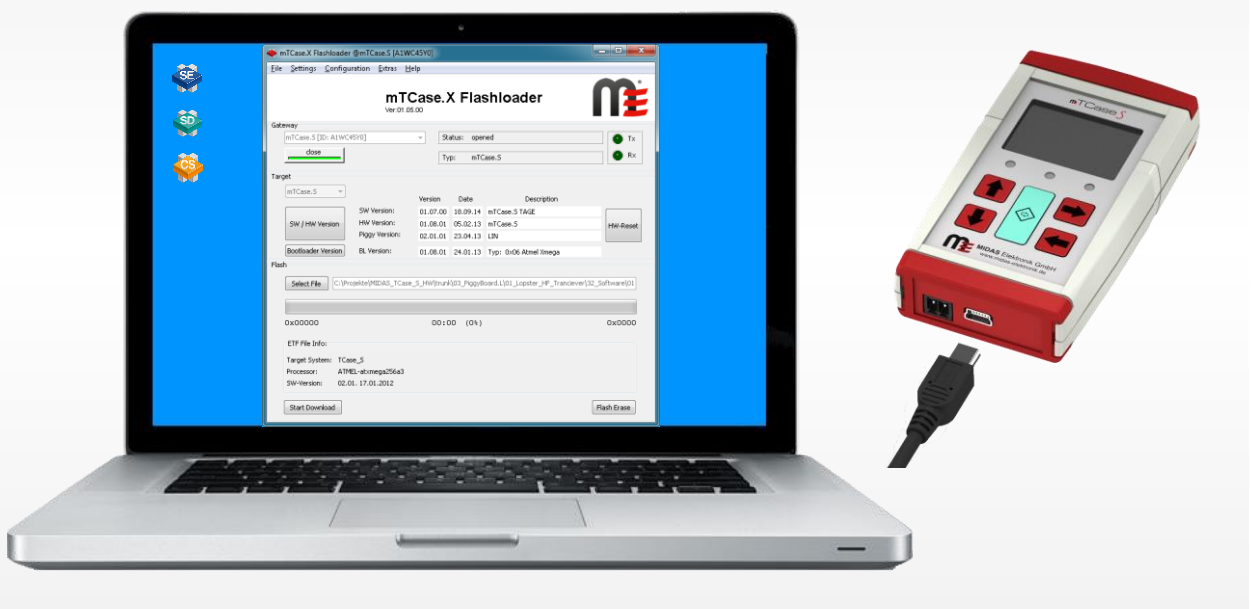
- **BASIC LINE**
- **PROFESSIONAL LINE**
- **INDIVIDUAL LINE**

Details zu den einzelnen Linien finden Sie am Ende der Produkt-Information.



### Betriebs-Firmware Updates

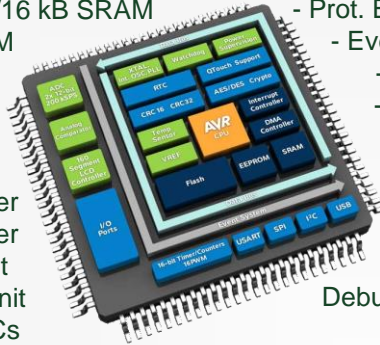
Mit dem MS-Windows Programm „mTCase.X – FlashLoader“ kann die Betriebs-Firmware des mTCase.S über USB gewechselt und/oder aktualisiert werden.



### Hardware Architektur

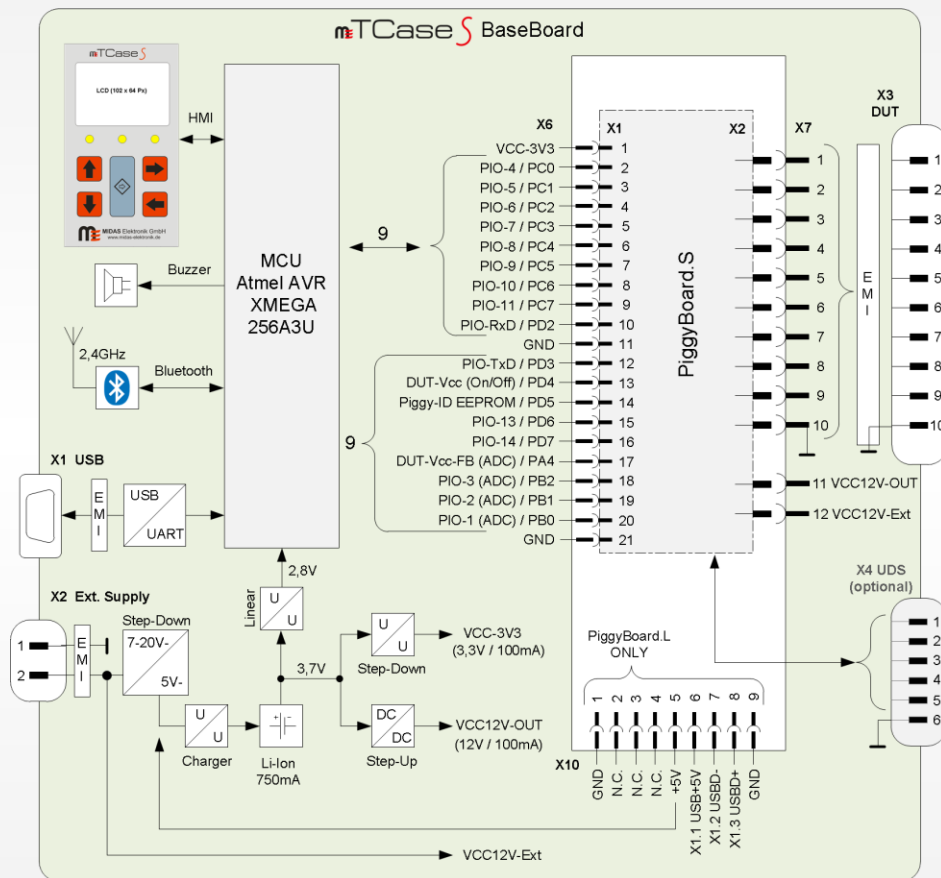
Das mTCase S ist mit einem modernen wie populären Mikrokontroller vom Typ Atmel AVR XMEGA 256A3U ausgestattet. Mit einer 32 MIPS CPU und umfangreichen „On-Chip“ Peripheriefunktionen lassen sich komplexe und zeitkritische Anwendungen effizient realisieren. Folgend einige der wichtigsten Merkmale:

- 256 kB Flash/16 kB SRAM
- 4 kB EEPROM
- 4x DMA Ch.
- 7x UARTs
- 3x SPI
- 2x I<sup>2</sup>C
- 7x 16-Bit Timer
- 8x 8-Bit Timer
- AES/DES Unit
- CRC-16/32 Unit
- 2x 12-Bit ADCs
- 1x DAC
- Prot. Boot Sector
- Event System
- Watchdog
- RTC Clock
- PLL Clock
- USB Unit
- 50 I/Os
- JTAG
- PDI Debug Interface



Die Anbindung an die individuellen PiggyBoards wird über 18 selektierte I/O-Pin's der MCU vorgenommen. Die Selektion der I/O-Pin's wurde so gewählt, dass alle „On-Chip“ Peripheriefunktionen der MCU in Verbindung mit dem PiggyBoard genutzt werden können.

### Block Schaltbild



### Software (Firmware)

Die Software (Firmware) zum mTCase S wird unter dem freien GNU GCC C/C++ Cross-Compiler „WinAVR“ erstellt und gegen die AVR LibC Library gelinkt. Als Debugging-Werkzeuge verwenden wird die Produkte AVR-Studio sowie JTAG-/PDI- Interfaces von Atmel. Die Gesamtkosten für Software-Entwicklungswerkzeuge liegen in 2-3 stelligen € Bereich, je nach verwendetem JTAG-/PDI-Interface.

Für den **professionellen Einsatz** hat die MIDAS Elektronik GmbH eine umfangreiche Software Bibliothek zum mTCase.S erstellt. Hierunter fallen:

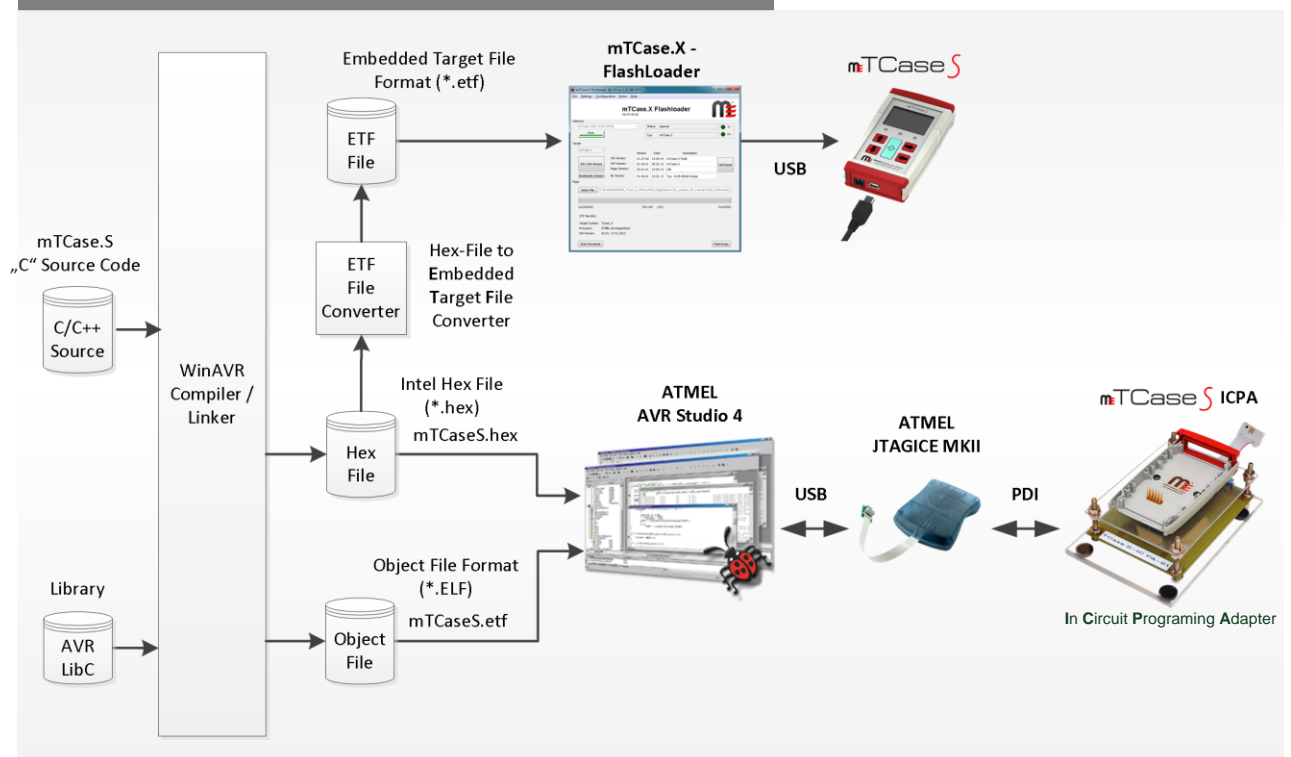
- USB und Bluetooth Kommunikation zum Host-PC
- Mensch/Maschine Schnittstelle bestehend aus: LC-Display, Tastatur, LEDs, Buzzer, Anwender-Menü
- Li-Ion Akku Power- und Betriebs- Management: Operating, Stand-By, Power-Off, Low-Battery
- Erkennung und Konfiguration der PiggyBoards
- Selbsttest, Spannungsüberwachung, etc.
- Spezialisierte Anwendungen in Bezug auf das DUT (Steuergerät) und des montierten PiggyBoards.

Für den **semiprofessionellen Einsatz** (Hobby-Bereich) stellt die MIDAS Elektronik GmbH ein kostenloses Software Framework mit Quell-Code zum mTCase.S zur Verfügung. Hierunter fallen Basisfunktion zur:

- USB Kommunikation
- LC-Display, Tastatur, LEDs, Buzzer Funktionen
- Li-Ion Akku Power- und Betriebs- Management: Operating, Power-Off



### Werkzeugkette zur Softwareerstellung



### Technische Daten

#### Mechanische Daten

Parameter	Min.	Typ.	Max.	Einh.
Abmessungen (LxBxH)	--	98 x 55 x 20	--	mm
Gewicht (mit Akku)	--	0,085	--	kg
Gewicht (ohne Akku)	--	0,065	--	kg
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-20		+70	°C
Umgebungstemperatur (Lager)	-30		+80	°C
Schutzart	IP40			

#### Elektrische Daten (Betriebs-Firmware)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Einh.
<b>Spannungsversorgung</b>					
X1 USB Nennspannung	X1 Vcc	4,5	5,0	5,5	V
X1 USB Stromaufnahme	X1 Icc	0,1		250	mA
X2 Ext. Nennspannung	X2 Vcc	7,0	12,0	20,0	V
X2 Ext. Stromaufnahme (ohne Steuergerät, DUT)	X2 Icc	0,1		200	mA
X2 Ext. Stromaufnahme (mit Steuergerät, DUT)	X2 Icc	0,1		1000	mA
X2 SMD-Sicherung I <sub>Nenn</sub>	X2 I <sub>Fuse</sub>	1,4	1,5	1,6	A
<b>Interner Li-Ion Akku</b>					
Li-Ion Akku-Spannung	V <sub>CC-Akku</sub>	3,0	3,7	4,3	V
Li-Ion Akku-Nennstrom	I <sub>NACCU</sub>	700	750	800	mA/h
<b>Int. DUT DC/DC-Wandler</b>					
X3.9 DC/DC-Ausgangsspannung	X3.9 V <sub>DC/DC</sub>	11,0	12,0	12,6	V
X3.9 DC/DC-Ausgangsstrom	X3.9 I <sub>DC/DC</sub>	0,0		100	mA
DC/DC-Wandler StandBy Stromaufnahme, Offset (Last=0mA)	I <sub>DC/DC-StandBy</sub>	30	31	32	mA
<b>Interner Strombedarf o. DUT</b>					
MCU Operating @ 32 MHz LCD Backlight ON (50% PWM)	I <sub>Dev-Op</sub>	30,0	32,0	34,0	mA
MCU Operating @ 32 MHz LCD Backlight OFF	I <sub>Dev-Op</sub>	24,0	25,0	26,0	mA
MCU Power-Down Mode 1 (Sleep Mode, all Clocks On)	I <sub>MCU-Pd1</sub>	10,0	11,0	12,0	mA
MCU Power-Down Mode 2 (mTCase.S abgeschaltet, WakeUp alle 10 Sekunden)	I <sub>MCU-Pd2</sub>	<b>40,0</b>	<b>45,0</b>	<b>50</b>	<b>µA</b>
<b>Zusätzlicher Strombedarf Bluetooth Funktion</b>					
Bluetooth Off	I <sub>BT-Off</sub>	0,0	0,0	0,0	mA
Bluetooth On, Searching	I <sub>BT-Search</sub>	45,0	50,0	55,0	mA
Bluetooth On, Connected Idle	I <sub>BT-ConIdle</sub>	4,5	5,0	5,0	mA
Bluetooth On, Connected Active	I <sub>BT-ConActive</sub>	45,0	50,0	55,0	mA

#### Elektrische Daten (BootLoader Mode)

BL Operating @ 16 MHz	I <sub>BL-Op</sub>	9,0	10,5	11,0	mA
BL Power-Down Mode	I <sub>BL-PwrDwn</sub>	<b>13,0</b>	<b>15,0</b>	<b>20,0</b>	<b>µA</b>
BL Power-Down Timeout	T <sub>BL-PwrDwn</sub>		5		Min



### Technische Daten, Fortsetzung

#### Interne elektrische Daten

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Einh.
<i>Spannungsversorgung</i>					
MCU Betriebsspannung	VCC-2V8	1,9	2,8	3,3	V
Peripherie-Spannung	VCC-3V3	3,2	3,3	3,4	V
<i>Stromaufnahmen</i>					
MCU Stromaufnahme (@32MHz)	I <sub>MCU-Op</sub>	15,0	16,0	20,0	mA
MCU Stromaufnahme (PwrDown)	I <sub>MCU-PD</sub>	13,0	15,0	20,0	µA
LCD Stromaufnahme (Operating)	I <sub>LCD-Op</sub>	--	200	325	µA
LCD Stromaufnahme (PwrDown)	I <sub>LCD-PD</sub>	--	2,0	5,0	µA
LCD Beleuchtung (100 % PWM)	I <sub>LCD-BL</sub>	--	14,0	15,0	mA
LCD Beleuchtung (50 % PWM)	I <sub>LCD-BL</sub>	--	7,0	7,7	mA
LCD Beleuchtung (40 % PWM)	I <sub>LCD-BL</sub>	--	5,0	5,5	mA
Tastatur-LED (je LED)	I <sub>LED</sub>	2,8	3,0	3,3	mA



### Persönliche Notizen