



Gruppe 600 - AVR-C-Projekte

Teil 601 - AVR_PB_LED

1. Einfache Beschaltung von LEDs und Tastern
 - 1.1 Zur Hardware der LEDs und Taster
 - 1.2 Beschaltung
 - 1.3 Funktionsbeschreibung

Teil 602 - 2_Draht_LCD

- 2 Ein LCD-Display anschalten und ansteuern
 - 2.1 Zur Hardware des Shift-Registers und des LCD-Moduls **204B**
 - 2.1.1 Adressierung des Textpuffers **DDRAM** im LCD
 - 2.1.2 Kommandos des LCD-Moduls **204B**
 - 2.1.3 Start-Initialisierung des LCD-Moduls **204B**
 - 2.2 Aufbau des AVR-C-Projektes **2_Draht_LCD**
 - 2.3 Erklärungen zur Software (Steuerungs- und Übertragungs-Modi)
 - 2.4 Typenfestlegung durch Synonym-Bildung
 - 2.5 Das Hauptprogramm
 - 2.6 Hinweise zu ausgewählten Funktionen
 - 2.6.1 Generieren von selbst entworfenen Zeichen und ihre Anzeige am LCD
 - 2.6.2 Einschränkungen bei der LCD-Ausgabe einer Gleitkomma-Zahl

Teil 603 - IRDMS

- 3 Ein Infrared Distance Measurement Sensor (IRDMS) anschalten und ansteuern
 - 3.1 Funktion des IRDMS
 - 3.1.1 IR-Triangulation
 - 3.1.2 Signalverarbeitung innerhalb des IRDMS-Moduls
 - 3.2 Anschaltung des IRDMS an den Mikrocontroller
 - 3.2.1 Der Analog-Digital-Umsetzer (ADC - Analog Digital Converter)
 - 3.2.2 Benutzte Register und Register-Bits
 - 3.2.3 Timing
 - 3.3 Praktische Anwendung bei einer Regenwasser-Nutzungsanlage (RWNA)
 - 3.3.1 Zur Hardware
 - 3.3.2 Leerlaufschutz für die Motorpumpe
 - 3.3.3 Überlaufsteuerung
 - 3.3.4 Programmierung der Anwendung "RWNA"
 - 3.3.4.1 Das Hauptprogramm
 - 3.3.4.2 Messwert-Erfassung
 - 3.3.4.3 Interpolation aus einer Messwerte-Tabelle
 - 3.3.4.4 "Beruhigung" des Messwertes
 - 3.3.4.5 Ermitteln der Verbräuche
 - 3.3.4.6 Steuerung des Überlaufs und der Leerlauf-Überwachung

Teil 604 - Pegelsonde (noch in Arbeit)

- 4 AVR-C-Projekt Pegelsonde
 - 4.1 Messprinzipien zur Füllstandsbestimmung
 - 4.1.1 Elektromechanisch
 - 4.1.1.1 Vibrationssensor oder Schwimmer
 - 4.1.1.2 Drehflügelschalter, Lotsystem
 - 4.1.1.3 Resistive Drucksensoren (Dehnungsmessstreifen)
 - 4.1.2 Kapazitiv
 - 4.1.3 Optisch

AVR-8-bit-Mikrocontroller
Gruppe 600 - AVR-C-Projekte
Inhaltsverzeichnis

- 4.1.4 Leitfähigkeit (konduktiv)
- 4.1.5 Ultraschall
- 4.1.6 Mikrowellen
- 4.1.7 RADAR (Radiometrie)
- 4.1.8 Hydrostatisch-Pneumatisch
- 4.1.9 Hydrostatisch-Flüssigkeitssäule
 - 4.1.9.1 Relativdruckmessung
 - 4.1.9.2 Differenzdruckmessung
 - 4.1.9.3 Absolutdruckmessung
- 4.2 Hydrostatische Füllstandsmessung
 - 4.2.1 Anwendungsbereiche
 - 4.2.2 Aufbau einer Pegelsonde
 - 4.2.3 Messumformer - Einheitssignale - Messwertübertragung
 - 4.2.3.1 Allgemein
 - 4.2.3.2 Spannungs-Einheitssignale
 - 4.2.3.3 Strom-Einheitssignale
 - 4.2.3.4 Modulanordnung
- 4.3 Praktische Anwendung bei einer Regenwasser-Nutzungsanlage (RWNA)
 - 4.3.1 Zur Verfügung stehender Sensor
 - 4.3.2 Umrechnung der Druckwerte
 - 4.3.3 Auswerteschaltung
- 4.4 Messstab und Testschaltung
 - 4.4.1 Bauteile, mechanischer Aufbau
 - 4.4.2 Schaltung
 - 4.4.2.1 xxx
 - 4.4.2.2 xxx
 - 4.4.3 Programm
- 4.5 Realisierung für eine RWNA
 - 4.5.1 Bauteile, mechanischer Aufbau
 - 4.5.2 Schaltung
 - 4.5.2.1 xxx
 - 4.5.2.2 xxx
 - 4.5.3 Programm

Teil 605 - IR_Decoder (Noch in Arbeit)

- 5 Steuern, Schalten und Fernbedienen mit Infrarot
- 5.1 Noch in Arbeit

Teil 6xx - yyyyyyy

... wird fortgesetzt.

AVR-8-bit-Mikrocontroller

Gruppe 600 - AVR-C-Projekte

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung

Nichts ist vollkommen - und nichts ist endgültig! So auch nicht dieses Tutorial! Deshalb bitte immer erst nach dem neuesten Datum schauen. Vielleicht gibt es wieder etwas Neues oder eine Fehlerbereinigung oder eine etwas bessere Erklärung. Wer Fehler findet oder Verbesserungen vorzuschlagen hat, bitte melden (info@alenck.de).

Immer nach dem Motto: Das Bessere ist Feind des Guten und nichts ist so gut, dass es nicht noch verbessert werden könnte.

Bild-, Beispiel-, Form- und Tabellen-Nummern sind nach folgendem Schema aufgebaut, damit bei Einfügungen/Löschungen nicht alle Nummern wieder geändert werden müssen (hier bunt dargestellt):

Darstellungsart	Abschnitt-LfdNummer: Beschreibung	allgemeines Schema
•	Bild 5.1.4-02: Daten-Adress-Raum	Benummerung eines Bildes
•	Beispiel 5.1.4-03: EEPROM-Speicherung	Benummerung eines Beispiels
•	Form 5.1.3-01: Die main-Funktion	Benummerung einer Formdarstellung
•	Tabelle 5.1.4-01: Schlüsselwörter vom CAVR	Benummerung einer Tabelle

Gravierende Änderungen gegenüber der Vorversion

1.

Völlig neue Strukturierung in **Gruppen** und **Teile**, um das Tutorial umfassend ordnen zu können. Die **Abschnitte** in den **Teilen** sind weitgehend erhalten geblieben.

Gruppenbezeichnung	Kurzbezeichnung
Gruppe 100: Technologie der AVR-8-Bit-Mikrocontroller	Technologie
Gruppe 200: Einsetzen von AVR-Tools	Tools
Gruppe 300: Arbeiten mit AVR-Assembler 3xx_Programm_zzzzz	ASM-Programmierung ASM-Programm-Beispiel
Gruppe 400: AVR-ASM-Projekte 4xx_Projekt_yyyyy 4xx_Programm_zzzzz	ASM-Projekte ASM-Projekt-Bezeichnung ASM-Programm-Beispiel
Gruppe 500: CodeVisionAVR C-Compiler 5xx_Programm_zzzzz	C-Programmierung C-Programm-Beispiel
Gruppe 600: AVR-C-Projekte 6xx_Projekt_yyyyy 6xx_Programm_zzzzz	C-Projekte C-Projekt-Bezeichnung C-Programm-Beispiel

xx steht für die laufende Nummer innerhalb des **Teils**, in dem das Programm bzw. das Projekt erscheint und **yyyyy** bzw. **zzzzz** steht für die Projekt- bzw. Programm-Kurz-Bezeichnung.

2.

Notwendige Änderungen auf Grund Neuinstallation von **Windows 7**.

3.

Windows 7 machte eine Installation von **CodeVisionAVR V2.60** als Vollversion notwendig. Daraus leiten sich auch viele Änderungen im Detail für die C-Programmierung (**Gruppe 500**) ab.

4.

Neu-Installation von **AVR Studio Vers. 4.19** unter **Windows 7**

5.

Zur Demonstration des Tools **AVR Studio** ist in **Gruppe 200** eine Trennung in **Teil 205 - Assembler und AVR Studio** und **Teil 206 - C-Compiler und AVR Studio** vorgenommen worden.

6.

ASM- und **C-Projekte** werden jeweils in eigenen Gruppen gesammelt (**Gruppe 400** für Assembler- und **Gruppe 600** für C-Projekte).

AVR-8-bit-Mikrocontroller

Gruppe 600 - AVR-C-Projekte

Inhaltsverzeichnis

Gruppe 600 - AVR-C-Projekte (Projektbeschreibungen)

Die **Gruppe 600 - AVR-C-Projekte** ist eine Sammlung von diversen AVR-C-Projekten. Die hier aufgeführten Projekt-Beschreibungen stellen gleichzeitig eine Projekt-Dokumentation dar und werden als eigenständige Teile (**Teil 601**, **Teil 602** usw.), d.h. als selbständige Dokumente dieses Tutorials, ausgeführt. In diesen Teilen wird jeweils ein ausgewähltes Projekt wegen seiner allgemeinen Anwendbarkeit ausführlich beschrieben und in deutscher Sprache kommentiert.

AVR-C-Projekte sind **C-Projekte**, wie sie im **Teil 206 - C-Compiler und AVR Studio** vorgestellt und im **Teil 502 - Aufbau eines C-Projektes** detailliert beschrieben wurden, mit dem Unterschied, dass ihre äußere Struktur einem speziellen modularen Aufbau unterworfen wird. Die **AVR-C-Projekte** werden in diesem Teil mit ihrer Projekt-Bezeichnung in der Form

6xx_Projekt_yyyy

gesammelt. **6xx** steht für die laufende Projekt-Nummer innerhalb der **Gruppe 600**, mit der das Projekt aufgenommen wurde und **yyyy** steht für die Projekt-Kurz-Bezeichnung. Hin und wieder sind die AVR-C-Projekte so aufschlussreich, dass sich auch noch Beispiel-Programme in der Form

6xx_Programm_zzzzz

anhängen. **6xx** steht dann für die gleiche laufende Projekt-Nummer innerhalb der **Gruppe 600**, mit der es dem Projekt zugeordnet ist, und **zzzzz** steht für die Programm-Kurz-Bezeichnung.

Die Projekt- und Programm-Dateien stehen gesondert in Projekt-Ordnern mit der **AVR-C-Projekt-**bzw. mit der **Programm-Bezeichnung** zum Download bereit.

Die extrem kommentierten Anweisungen sollen Neulingen 1. die praktische **C**-Programmierung nahe bringen und 2. den Einstieg in die AVR-C-Projekte erleichtern. Die Hinweise auf die allgemeine Anwendbarkeit der dargestellten Projekte auf andere Anwendungen sollen darüber hinaus den Einstieg in die "Modul-Welt" von **Teil 505 - Modularer Aufbau der AVR-C-Projekte** fördern. Die Funktionen und ihre grundlegenden Anwendungen werden bei den AVR-C-Modulen nach und nach beschrieben, so dass man die verschiedenen Module nutzen und ihre Wirkung erkennen und anwenden kann, ohne genau zu wissen, wie sie funktionieren. Wer sich allerdings durch das Coding der Projekte "durchbeißt", der lernt die Funktionen bis in die feinsten Feinheiten kennen.

Mit anderen Worten: Letztlich sollte man sich grundsätzlich auch mit den AVR-C-Modulen befassen, da sie ein Optimum an Laufzeit, an Speicherbedarf, an Übersichtlichkeit und an Portierbarkeit gewährleisten. Manchmal ist der Weg dorthin aber steinig und mühsam - **bitte nicht aufgeben!**