DIN 66253:2018-03 (D)

Informationsverarbeitung - Programmiersprache PEARL - SafePEARL

Inhalt

Seite

Vorwort 5

Einleitung 6

1 Anwendungsbereich 7

2 Normative Verweisungen 7

3 Bezeichnung 8

4 Allgemeines zu PEARL 8

5 Sprachteilmengen für die Sicherheitsintegritätsstufen SIL0 bis SIL4 11

6 Regeln zum Aufbau von PEARL-Sprachformen 12
6.1 Format 12
6.2 Zeichensatz 12
6.3 Grundelemente 13
6.3.1 Aufbau 13
6.3.2 Bezeichner 14
6.3.3 Konstanten 14
6.3.4 Kommentare 14
6.4 Aufbau von Sprachformen 14

7 Programm 15
7.1 Aufbau 15
7.2 Module 15
7.3 Vereinbarungen 17
7.3.1 Deklaration 17
7.3.2 Spezifikation (SPC) und Identifikation (SPC IDENT) 18
7.4 Blöcke 19
7.5 Bezüge zwischen Modulen 21
7.6 Auswahl des Sicherheitsintegritätsniveaus 22
7.7 Variablen und Konstanten 23
7.7.1 Vereinbarung von Variablen (DCL) 23
7.7.2 Ganze Zahlen (FIXED) 24
7.7.3 Gleitpunktzahlen (FLOAT) 25
7.7.4 Bitketten (BIT) 26
7.7.5 Zeichenketten (CHARACTER) 27
7.7.6 Längenvereinbarung 28
7.7.7 Uhrzeiten (CLOCK) 28
7.7.8 Zeitdauern (DURATION) 29
7.8 Referenzen (REF) 29
7.9 Felder 33
7.10 Strukturen 34
7.11 Typvereinbarung (TYPE) 37
7.12 Initialisierungsattribut (INITIAL) 39
7.13 Zuweisungsschutz (INV) 40
7.14 Physikalische Einheiten (PHYSUNIT) 41
7.15 Konstante Ausdrücke 41

8 Ausdrücke und Zuweisungen 42

8.1 Ausdrücke ... 42
8.2 Zuweisungen ... 51
8.2.1 Aufbau ... 51
8.2.2 Zuweisungen an skalare Variablen ... 51
8.2.3 Zuweisungen an Strukturen ... 51
8.3 Überlagerung von Datenstrukturen ... 52

9 Anweisungen zur Steuerung des sequentiellen Ablaufs ... 52
9.1 Übersicht ... 52
9.2 Bedingte Anweisung (IF) ... 53
9.3 Anweisungsauswahl (CASE) und Leeranweisung ... 53
9.4 Wiederholung (FOR-REPEAT) ... 56
9.5 Sprunganweisung (GOTO) ... 59
9.6 Exit-Anweisung (EXIT) ... 59
9.7 Ursache-Wirkungstabellen ... 60
9.8 Sequentielle Ablaufpläne ... 61
9.9 Prozeduren ... 63
9.9.1 Vereinbarung von Prozeduren (PROC) ... 63
9.9.2 Aufruf von Prozeduren (CALL) ... 66
9.9.3 Referenzen auf Prozeduren (REF PROC) ... 68

10 Parallele Aktivitäten ... 69
10.1 Vereinbarung von Tasks (TASK) ... 69
10.2 Zeitschranken ... 70
10.3 Anweisungen zur Steuerung von Tasks ... 71
10.3.1 Starten einer Task (ACTIVATE) ... 71
10.3.2 Beenden einer Task (TERMINATE) ... 73
10.3.3 Anhalten einer Task (SUSPEND) ... 73
10.3.4 Fortsetzen einer Task (CONTINUE) ... 74
10.3.5 Verzögern einer Task (RESUME) ... 75
10.3.6 Ausplanen einer Task (PREVENT) ... 76
10.4 Synchronisierung von Tasks ... 76
10.4.1 Semaphor-Variablen (SEMA) und -Anweisungen (REQUEST, RELEASE, TRY) ... 76
10.4.2 Bolt-Variablen (BOLT) und -Anweisungen (ENTER, LEAVE, RESERVE, FREE) ... 81
10.4.3 Betriebsmittelschutz und zeitliche Überwachung von Synchronisierungsoperationen (LOCK) ... 83
10.5 Unterbrechungssignale und Unterbrechungsanweisungen ... 84
10.5.1 Vereinbarung von Unterbrechungssignalen und Software-Interrupts ... 84
10.5.2 Unterbrechungsanweisungen (TRIGGER, ENABLE, DISABLE) ... 85
10.6 Referenzen auf Tasks (REF TASK) ... 86
10.7 Vordefinierte Prozeduren ... 87

11 Eingabe und Ausgabe ... 89
11.1 Systemteil ... 89
11.2 Vereinbarung von Datenstationen (DATION) im Problemteil ... 91
11.2.1 Systemdatenstationen ... 91
11.2.2 Benutzerdefinierte Datenstationen ... 91
11.3 Öffnen und Schließen von Datenstationen (OPEN, CLOSE) ... 95
11.4 Read- und Write-Anweisungen (READ, WRITE) ... 97
11.5 Get- und Put-Anweisungen (GET, PUT) ... 101
11.5.1 Anweisungen ... 101
11.5.2 Fixed-Format (F) ... 104
11.5.3 Float-Format (E) ... 105
11.5.4 Zeichenkettenformate (A und S) ... 106
11.5.5 Bit-Format (B) ... 106
11.5.6 Zeitformat (T) ... 107
11.5.7 Dauerformat (D) ... 108
11.5.8 List-Format (LIST) ... 109
11.5.9 R-Format (R) ... 109

11.6 Convert-Anweisung (CONVERT) ... 110
11.7 Fehlerbehandlung in E/A-Anweisungen (RST) ... 110
11.8 Take- und Send-Anweisungen ... 111

12 Signale ... 111
12.1 Vereinbarung von Signalen ... 111
12.2 Signaleinplanung (ON) und Signalanweisung (INDUCE) ... 112

13 Verteilte Systeme ... 115
13.1 Architekturbeschreibung ... 115
13.2 STATION-Teil: Beschreibung von Stationen ... 115
13.3 NET-Teil: Beschreibung physikalischer Verbindungswege ... 117
13.4 SYSTEM-Teil: Beschreibung des Zugangs zur Peripherie ... 118
13.4.1 Zuordnung zur Station ... 118
13.4.2 Stationsübergreifender Gerätezugriff ... 119
13.5 CONFIGURATION-Teil: Beschreibung der Software-Konfiguration ... 120
13.5.1 Allgemeines ... 120
13.5.2 COLLECTIONS: Konfigurierbare Einheiten ... 120
13.5.3 Beschreibung logischer Verbindungen ... 121
13.5.4 Beschreibung initialen Ladens und von Rekonfigurationen ... 123
13.6 Vordefinierte Attribute ... 127
13.7 Vordefinierte Prozeduren ... 128

14 Botschaftenaustausch ... 129
14.1 Grundsätzliches ... 129
14.2 Portspezifikation ... 130
14.3 Botschaftenmechanismen ... 132
14.3.1 Übersicht ... 132
14.3.2 Einfache Kommunikationsprotokolle (1 zu 1) ... 133
14.3.3 Protokolle mit mehreren Empfängern ... 135
14.3.4 Protokolle mit mehreren Sendern ... 137
14.3.5 Mechanismen zur Zeitüberwachung ... 140
14.4 Vordefinierte Signale ... 142

Anhang A (normativ) Liste der Schlüsselwörter und sonstigen Wortsymbole mit Kurzformen ... 143

Literaturhinweise ... 146