

Zeitschaltuhren auf Basis einer S7-1200 CPU im Format DTL

SIMATIC S7-1200

Applikationsbeschreibung • August 2013

Applikationen & Tools

Answers for industry.

SIEMENS

Gewährleistung und Haftung

Hinweis

Die Applikationsbeispiele sind unverbindlich und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung sowie jeglicher Eventualitäten. Die Applikationsbeispiele stellen keine kundenspezifischen Lösungen dar, sondern sollen lediglich Hilfestellung bieten bei typischen Aufgabenstellungen. Sie sind für den sachgemäßen Betrieb der beschriebenen Produkte selbst verantwortlich. Diese Applikationsbeispiele entheben Sie nicht der Verpflichtung zu sicherem Umgang bei Anwendung, Installation, Betrieb und Wartung. Durch Nutzung dieser Applikationsbeispiele erkennen Sie an, dass wir über die beschriebene Haftungsregelung hinaus nicht für etwaige Schäden haftbar gemacht werden können. Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen an diesen Applikationsbeispielen jederzeit ohne Ankündigung durchzuführen. Bei Abweichungen zwischen den Vorschlägen in diesem Applikationsbeispiel und anderen Siemens Publikationen, wie z.B. Katalogen, hat der Inhalt der anderen Dokumentation Vorrang.

Für die in diesem Dokument enthaltenen Informationen übernehmen wir keine Gewähr.

Unsere Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, für durch die Verwendung der in diesem Applikationsbeispiel beschriebenen Beispiele, Hinweise, Programme, Projektierungs- und Leistungsdaten usw. verursachte Schäden ist ausgeschlossen, soweit nicht z.B. nach dem Produkthaftungsgesetz in Fällen des Vorsatzes, der groben Fahrlässigkeit, wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit, wegen einer Übernahme der Garantie für die Beschaffenheit einer Sache, wegen des arglistigen Verschweigens eines Mangels oder wegen Verletzung wesentlicher Vertragspflichten zwingend gehaftet wird. Der Schadensersatz wegen Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit vorliegt oder wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit zwingend gehaftet wird. Eine Änderung der Beweislast zu Ihrem Nachteil ist hiermit nicht verbunden.

Weitergabe oder Vervielfältigung dieser Applikationsbeispiele oder Auszüge daraus sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich von Siemens Industry Sector zugestanden.

Siemens Industry Online Support

Dieser Beitrag stammt aus dem Siemens Industry Online Support. Durch den folgenden Link gelangen Sie direkt zur Downloadseite dieses Dokuments:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/78788733>

Inhaltsverzeichnis

Gewährleistung und Haftung.....	2
1 Aufgabe.....	5
1.1 Übersicht	5
1.2 Anforderungen.....	5
2 Lösung.....	6
2.1 Übersicht	6
2.2 Beschreibung der Kernfunktionalität	6
2.3 Hard- und Software-Komponenten	7
2.3.1 Gültigkeit.....	7
2.3.2 Verwendete Komponenten.....	7
3 Grundlagen zum Format „DTL“	7
4 Funktionsweise.....	8
4.1 Gesamtübersicht	8
Absolute Zeitschaltfunktionen (Kap.4.3)	8
Relative Zeitschaltfunktionen und Addition (Kap.4.4).....	8
Zusatzfunktionen (Kap.4.5)	8
4.2 Programmstruktur.....	8
4.3 Absolute Zeitschaltfunktionen	11
4.3.1 Tagesschaltuhr	11
Bausteinbezeichnung.....	11
Beschreibung	11
Funktion	11
Schnittstellen	11
4.3.2 Wochenschaltuhr.....	12
Bausteinbezeichnung.....	12
Beschreibung	12
Funktion	13
Schnittstellen	14
4.3.3 Monatsschaltuhr	15
Bausteinbezeichnung.....	15
Beschreibung	15
Funktion	15
Schnittstellen	16
4.3.4 Jahresschaltuhr	16
Bausteinbezeichnung.....	16
Beschreibung	16
Funktion	17
Schnittstellen	17
4.4 Relative Zeit- und Zeitschaltfunktionen	18
4.4.1 Relative Zeitschaltuhr.....	18
Bausteinbezeichnung.....	18
Beschreibung	18
Funktion	18
Schnittstellen	19
Signaldiagramme	19
4.4.2 Addition im DTL-Format	20
Bausteinbezeichnung.....	20
Beschreibung	20
Funktion	20
Schnittstellen	20
4.5 Zusatzfunktionen	21
4.5.1 Automatische Sommer- / Winterzeitumschaltung	21

	Bausteinbezeichnung	21
	Beschreibung	21
	Funktion	21
	Schnittstellen	21
4.5.2	Anbindung Funkuhrmodul mit DCF77-Signal	22
	Bausteinbezeichnung	22
	Beschreibung	22
	Funktion	22
	Schnittstellen	23
5	Installation	24
5.1	Installation der Hardware	24
5.2	Installation der Software (Download)	24
5.3	Inbetriebnahme	24
6	Bedienung der Applikation	25
6.1	Absolute Zeitschaltfunktionen	25
	Monatsschaltuhr	25
6.2	Relative Zeitschaltfunktionen	27
	Relative Zeitschaltuhr	27
	Addition im DTL-Format	28
6.3	Zusatzfunktionen (Kap. 4.5)	29
	Automatische Sommer- / Winterzeitumschaltung	29
	Anbindung Funkuhrmodul mit DCF77-Signal	30
7	Weitere Hinweise, Tipps und Tricks, etc.	31
	Wie können Sie mehrere Ein-/Ausschaltzeiten des selben Typs programmieren?	31
8	Literaturhinweise	32
9	Historie.....	32

1 Aufgabe

1.1 Übersicht

Einführung / Einleitung

In vielen Bereichen der Automatisierungstechnik ist eine zeitlich genaue Abstimmung von Prozessen notwendig. Auch in vielen industriellen Anwendungen im Bereich der Automatisierungstechnik ist das genaue zeitliche Schalten von Prozessvorgängen nötig.

Für solche Anwendungen stehen im TIA-Portal für die S7-1200 folgende Anweisungen zur Verfügung:

- unter „Einfache Anweisungen“ > „Zeiten“ z. B. Ein- und Ausschaltverzögerungen
- unter „Erweiterte Anweisungen“ > „Datum und Uhrzeit“ z. B. „Zeiten addieren“ und „Uhrzeit lesen“

Diese Anweisungen reichen allerdings nicht für alle Anwendungsfälle aus, z. B. wenn zwei Zeiten im DTL-Format addiert werden müssen oder wenn eine Einschaltverzögerung im DTL-Format programmiert werden soll.

Analog den Zeitschaltfunktionen (umgangssprachlich Timer genannt) für S7-300/400 unter der Beitrags-ID 21669756 sind in dieser Applikation entsprechende Zeitschaltfunktionen für S7-1200 enthalten.

1.2 Anforderungen

Funktionsumfang

Um o. g. Prozessabläufe zeitlich gestalten zu können, werden in der S7-1200 Zeitschaltfunktionen benötigt, die abhängig von der absoluten Uhrzeit einen Ausgang setzen oder auf ein bestimmtes Ereignis hin eine parametrisierte Schaltdauer ablaufen lassen.

Die absoluten Start- und Endzeitpunkte für diese Vorgänge müssen an den entsprechenden Funktionsbaustein im Format „DTL“ parametrierbar sein. Der Schaltabstand zwischen Startzeit und Endzeit muss mindestens eine Sekunde betragen.

Alle Zeit-Schnittstellen dieser Funktionsbausteine sind im Format „DTL“ zu parametrieren.

Folgende Zeit-Funktionen sind in dieser Applikation enthalten:

- Tagesschaltuhr
- Wochenschaltuhr
- Monatsschaltuhr
- Jahresschaltuhr
- Relative Zeitschaltuhr
- Addition von zwei Variablen im DTL-Format
- Automatische Sommer- / Winterzeitumschaltung
- Anbindung einer Funkuhr

2 Lösung

2.1 Übersicht

Funktionsbausteine

Die folgende Abbildung zeigt die wichtigsten Komponenten der Lösung:

Abbildung 2-1

DCF_with_S7_1200 [FB5]
DTL_ADD [FB116]
DTL_DAY_TIMER [FB111]
DTL_MONTH_TIMER [FB113]
DTL_RELATIVE_TIMER [FB115]
DTL_SUMMER_WINTER [FB117]
DTL_WEEK_TIMER [FB112]
DTL_YEAR_TIMER [FB114]

Vorteile

Die vorliegende Applikation bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Erweiterung des Funktionsumfangs der System-Anweisungen um Funktionsbausteine, bei denen alle Zeit-Schnittstellen im Format „DTL“ programmiert werden.
- Getestete Funktionsbausteine, die einfach in ein Anwenderprogramm integriert werden können.

Vorausgesetzte Kenntnisse

Grundlegende Kenntnisse der S7-1200 und des TIA-Portals werden vorausgesetzt.

2.2 Beschreibung der Kernfunktionalität

In der Applikation sind Funktionsbausteine für absolute und relative Zeitschaltfunktionen vorhanden. Dabei hat jeder Funktionsbaustein nur eine Einstellmöglichkeit (entspricht einer „Nocke“), d.h. an einem Funktionsbaustein können jeweils eine Ein- und eine Ausschaltzeit eingegeben werden. Diese Eigenschaft hat mehrere Vorteile:

- Die Funktionsbausteine sind sehr feingranular gehalten. Dadurch ist eine optimale Ausnutzung des Speicherbedarfs in der S7-CPU möglich.
- Die Funktionsbausteine sind flexibel einsetzbar.
- Die Parametrierung der Funktionsbausteine ist einfach.

Des Weiteren ist in der Applikation ein Funktionsbaustein für die automatische Sommer- / Winterzeitschaltung enthalten.

Optional kann die Umschaltung der Sommer-/Winterzeitschaltung durch eine Funkuhr mit einem weiteren Funktionsbaustein gesteuert werden. In diesem Fall werden zwei Digitaleingänge der S7-1200 benötigt, an die die Funkuhr angeschlossen wird.

2.3 Hard- und Software-Komponenten

2.3.1 Gültigkeit

Diese Applikation ist gültig für

- STEP 7 ab V12
- S7-1200

2.3.2 Verwendete Komponenten

Die Applikation wurde mit den nachfolgenden Komponenten erstellt:

Hardware-Komponenten

Tabelle 2-1

Komponente	Anz.	Bestellnummer	Hinweis
SIMATIC S7-1200	1	6ES7212-1AD30-0XB0	
SIPLUS DCF77 ZEITEMPFAENDER	1	6AG1057-1AA03-0AA0	Alternativ kann auch SICLOCK DCF77 (2XV9450-1AR36) verwendet werden.

Software-Komponenten

Tabelle 2-2

Komponente	Anz.	Bestellnummer	Hinweis
STEP 7 Basic V12 SP1	1	6ES7822-0A.02-..	oder
STEP 7 PROF V12 SP1	1	6ES7822-1AA02-2YP4	

Beispieldateien und Projekte

Die folgende Liste enthält alle Dateien und Projekte, die in diesem Beispiel verwendet werden.

Tabelle 2-3

Komponente	Hinweis
78788733_S7-1200_DTL_Timer.zip	Diese gepackte Datei enthält das STEP 7 Projekt
78788733_S7-1200_DTL_Timer.pdf	Dieses Dokument.

3 Grundlagen zum Format „DTL“

Detaillierte Informationen zum Zeit-Format „DTL“ finden Sie in STEP7 (TIA-Portal) im Menü „Hilfe“ unter dem Suchbegriff „DTL (S7-1200)“.

4 Funktionsweise

4.1 Gesamtübersicht

Die in der vorliegenden Applikation enthaltenen Funktionen werden in drei Gruppen unterteilt:

Absolute Zeitschaltfunktionen (Kap.4.3)

- Tagesschaltuhr
- Wochenschaltuhr
- Monatsschaltuhr
- Jahresschaltuhr

Relative Zeitschaltfunktionen und Addition (Kap.4.4)

- Relative Zeitschaltuhr
- Addition im DTL-Format

Zusatzfunktionen (Kap.4.5)

- Automatische Sommer- / Winterzeitschaltung
- Anbindung Funkuhrmodul mit DCF77-Signal

4.2 Programmstruktur

Im Anwenderprogramm brauchen nur die Funktionen programmiert werden, die benötigt werden. Absolute und relative Zeitschaltfunktionen können auch mehrfach aufgerufen werden.

Im Anwenderprogramm müssen die Schnittstellen der hier vorgestellten Funktionsbausteine nicht unbedingt über Datenbausteine versorgt werden.

Die folgende Programmstruktur entspricht dem Programm dieser Applikation.

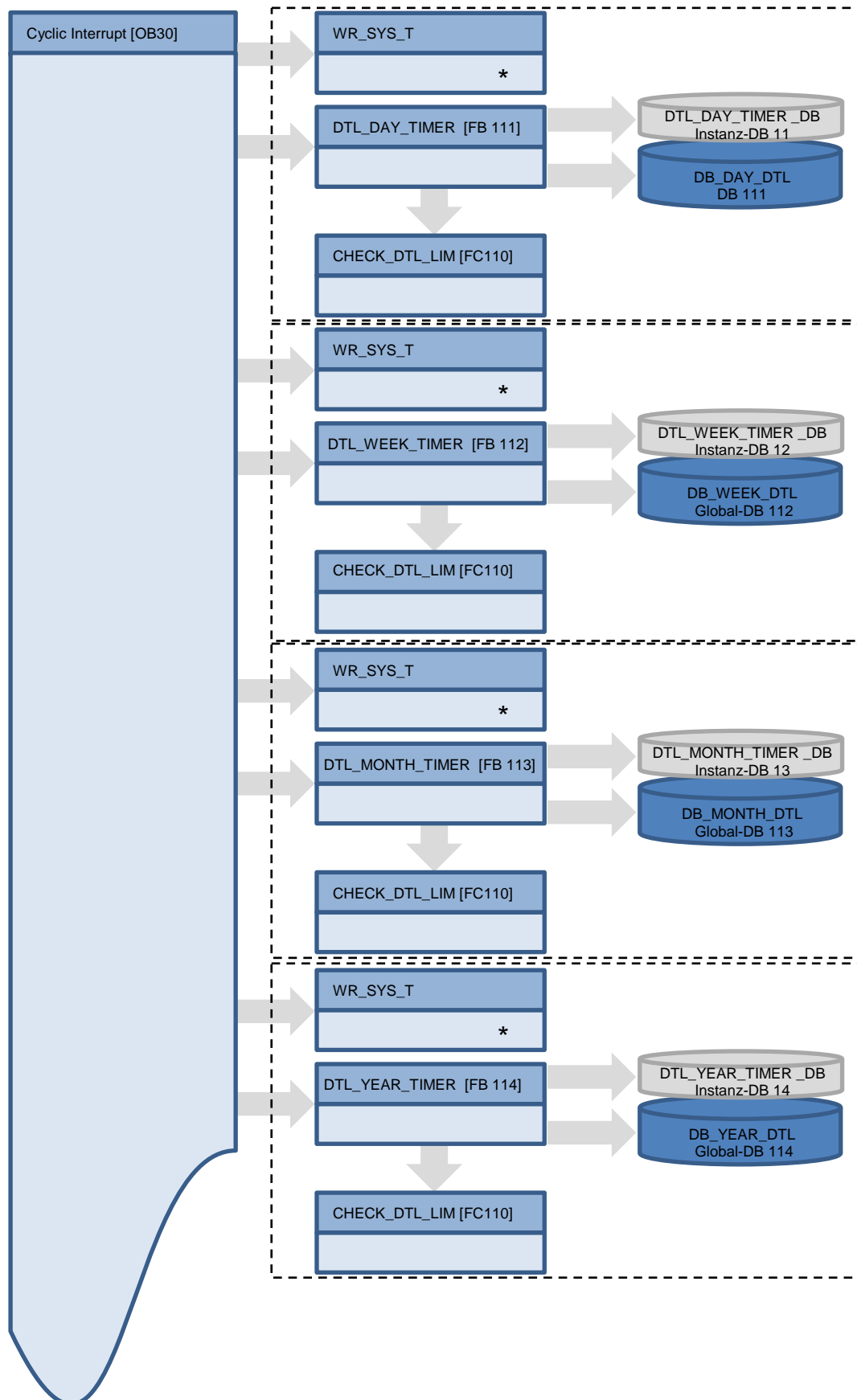
Zwei Programme, die beide eine Sommer- / Winterzeit-Umschaltung bewirken, dürfen nicht in einem Programm verwendet werden. Aus diesem Grund ist der Baustein „DCF_with_S7_1200“ über den Parameter „EN“ in dieser Applikation deaktiviert.

Die mit * markierten Systemfunktionen in den folgenden Abbildungen dienen im Test der Änderung der Systemzeit von Hand und werden im Anwenderprogramm nicht benötigt. Weitere Hinweise zum Einstellen der Systemzeit finden Sie im Systemhandbuch „STEP 7 Professional V12.0“ unter dem Begriff „System Time“.

Die Funktionsbausteine müssen entsprechend ihrer zeitkritischen Verarbeitung programmiert werden:

- Um möglichst genaue Schaltzeiten der Zeitschaltuhren zu erhalten, müssen diese Funktionsbausteine im Weckalarm (OB 30) bearbeitet werden. Dazu gehören die absoluten Zeitschaltfunktionen und die relative Zeitschaltuhr. Die Genauigkeit der Zeitschaltfunktion hängt dabei von einem entsprechend kurzen Aufrufintervall des Weckalarms ab.
- Zeitunkritische Funktionen sollten im zyklischen Programm (OB 1) bearbeitet werden. Dazu gehören die Addition im DTL-Format und die Zusatzfunktionen.

Abbildung 4-1: Programmstruktur im Weckalarm



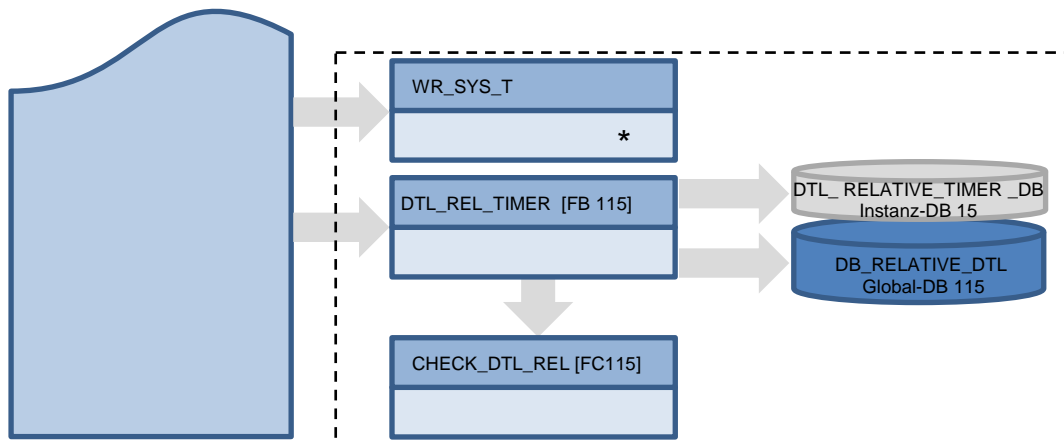
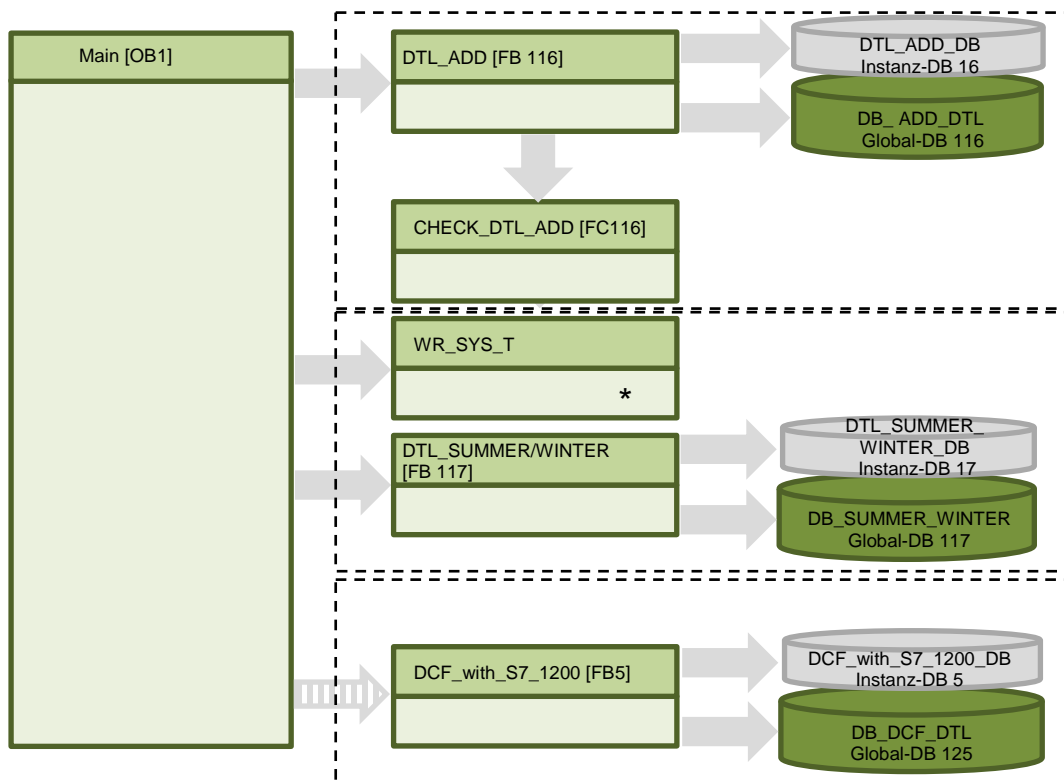


Abbildung 4-2: Programmstruktur im zyklischen Programm



4.3 Absolute Zeitschaltfunktionen

4.3.1 Tagesschaltuhr

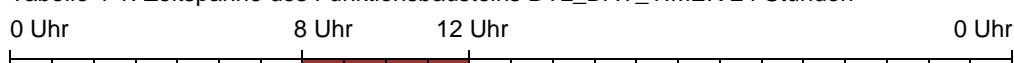
Bausteinbezeichnung

DTL_DAY_TIMER [FB111]

Beschreibung

Dieser Baustein erfasst eine Zeitspanne von 24 Stunden. Die Schaltdauer beträgt maximal 23 Stunden, 59 Minuten und 59 Sekunden. Die Schaltzeiten werden täglich wiederholt. Z. B. 8 bis 12 Uhr

Tabelle 4-1: Zeitspanne des Funktionsbausteins DTL_DAY_TIMER 24 Stunden



Funktion

Dieser Funktionsbaustein vergleicht die aktuelle Systemzeit mit beiden Eingängen Start_Time und End_Time. YEAR, MONTH, DAY von Start_Time und End_Time sind nicht relevant (in allen nachfolgenden Tabellen sind nicht relevante Parameter grau markiert).

Jeder Vergleich erzeugt einen Impuls zum Setzen/Rücksetzen des Ausganges Q. Dementsprechend ist Q gesetzt, wenn die Systemzeit zwischen Start_Time und End_Time liegt.

RQ setzt den Ausgang Q auf „FALSE“ zurück.

Bei Überschreiten der Eingabegrenzen oder Rechenfehler verursacht durch Systembausteine wird der Wert „1“ am Ausgang Error ausgegeben.

Eine Beschreibung zu den Fehlermeldungen der verwendeten Systembausteine finden Sie in deren Hilfe.

Der Schaltabstand zwischen Start_Time und End_Time wird auf einen Wert ≥ 1 Sekunde geprüft. Unterschreiten dieses Werts ergibt am Ausgang Error = 2. Beide Fälle werden geprüft: Start_Time vor End_Time; End_Time vor Start_Time.

Schnittstellen

Tabelle 4-2

Parameter	Deklaration	Datentyp	Wertebereich	Beschreibung
Start_Time	Input	DTL	1970-01-01-00:00:00.0 2262-01-01-00:00:00.0	Startzeit
End_Time	Input	DTL	1970-01-01-00:00:00.0 2262-01-01-00:00:00.0	Endzeit
RQ	Input	Bool	FALSE TRUE	Setzt den Ausgang Q zurück auf „FALSE“
Q	Output	Bool	FALSE TRUE	Timer aktiv
Error	Output	Int	0000 0FFF	Fehler: 0001H: Parametrierfehler, Rechenfehler 0002H: Schaltabstand < 1 Sekunde
Int_Time	Output	DTL	1970-01-01-00:00:00.0 2262-01-01-00:00:00.0	Systemzeit

Unterprogramme	Beschreibung
CHECK_DTL_LIM [FC 110]	Prüft die Parameter Start_Time und End_Time auf zulässige Werte

Bausteinbezeichnung

Beschreibung

- **Zeitspanne 7 Tage**

Tabelle 4-4: Zeitspanne des Funktionsbausteins DTL_WEEK_TIMER 7 Tage, WEEKDAY = 1 ...7

[illegible]

Tabelle 4-5: Zeitspanne des Funktionsbausteins DTL_WEEK_TIMER 7 Tage, WEEKDAY = 8

[illegible]

Maximale erfasste Zeitspanne 7 Tage. Die Schaltdauer beträgt maximal 23 Stunden, 59 Minuten und 59 Sekunden. Diese Schaltzeiten werden täglich samstags und sonntags wiederholt. z. B. von 20 Uhr bis 6 Uhr.

[illegible]

Dieser Funktionsbaustein vergleicht die aktuelle Systemzeit mit beiden Eingängen Start_Time und End_Time. YEAR, MONTH, DAY von Start_Time und End_Time sind nicht relevant.

Jeder Vergleich erzeugt einen Impuls zum Setzen / Rücksetzen des Ausgangs Q. Dementsprechend ist Q gesetzt, wenn die Systemzeit zwischen Start_Time und End_Time liegt.

Der Modus dieses Funktionsbausteins wird festgelegt mit dem DTL-Parameter „WEEKDAY“, enthalten in Start Time und End Time:

BEIDE Variablen Start_Time und End_Time müssen in einem Bereich von 1 ... 7 liegen. Start und Ende erfolgen am spezifizierten WEEKDAY.

Z. B. Start_Time.WEEKDAY = 7, Start_Time.HOUR = 11, MINUTE = 10
End_Time.WEEKDAY = 3, End_Time.HOUR = 7, MINUTE = 5
Der Timer startet am Samstag, 11:10:00;
der Timer endet am Dienstag 07:05:00.

BEIDE Variablen Start_Time und End_Time müssen „8“ sein. Die Zeitschaltfunktion startet jeden Tag zwischen Montag und Freitag, die Zeitschaltfunktion endet jeden Tag zwischen Montag und Freitag. Im Fall, dass die Ende-Zeit vor der Start-Zeit liegt, endet die Zeitschaltfunktion auch am Samstag

Z. B. Start_Time.WEEKDAY = 8, Start_Time.HOUR = 3, MINUTE = 10
End_Time.WEEKDAY = 8, End_Time.HOUR = 16, MINUTE = 5
Der Timer startet jeden Tag zwischen Montag und Freitag um 3:10:00;
der Timer endet jeden Tag zwischen Montag und am Freitag um 16:05:00.

Z. B. Start_Time.WEEKDAY = 8, Start_Time.HOUR = 22, MINUTE = 10
End_Time.WEEKDAY = 8, End_Time.HOUR = 4, MINUTE = 5
Der Timer startet jeden Tag zwischen Montag und Freitag, 22:10:00;
der Timer endet jeden Tag zwischen Dienstag und Samstag, 4:05:00.

WEEKDAY = 9: Samstag und Sonntag

BEIDE Variablen Start_Time und End_Time müssen 9 sein. Der Zeitschaltfunktion startet am Samstag und Sonntag, der Zeitschaltfunktion endet Samstag und Sonntag,

Im Fall, dass die Ende-Zeit vor der Start-Zeit liegt endet der Zeitschaltfunktion auch am Montag

Z. B. Start_Time.WEEKDAY = 9, Start_Time.HOUR = 3, MINUTE = 10
 End_Time.WEEKDAY = 9, End_Time.HOUR = 16, MINUTE = 5
 Der Timer startet am Samstag und Sonntag um 3:10:00;
 der Timer endet am Samstag und Sonntag, 16:05:00.

Z. B. Start_Time.WEEKDAY = 9, Start_Time.HOUR = 22, MINUTE = 10
 End_Time.WEEKDAY = 9, End_Time.HOUR = 4, MINUTE = 5
 Der Timer startet am Samstag und Sonntag um 22:10:00;
 der Timer endet am Sonntag und Montag um 4:05:00

Allgemein:

RQ setzt den Ausgang Q auf „FALSE“ zurück.

Bei Überschreiten der Eingabegrenzen oder Rechenfehler verursacht durch Systembausteine wird der Wert „1“ am Ausgang Error ausgegeben.

Eine Beschreibung zu den Fehlermeldungen der verwendeten Systembausteine finden Sie in deren Hilfe.

Der Schaltabstand zwischen Start_Time und End_Time wird auf einen Wert ≥ 1 Sekunde geprüft. Unterschreiten dieses Werts ergibt am Ausgang Error = 2. Beide Fälle werden geprüft: Start_Time vor End_Time; End_Time vor Start_Time.

Schnittstellen

Tabelle 4-7

Parameter	Deklaration	Datentyp	Wertebereich	Beschreibung
Start_Time	Input	DTL	1970-01-01-00:00:00.0 2262-01-01-00:00:00.0	Startzeit
Start_Time.WEEKDAY	Input	DTL	1 9	Wochentag der Startzeit
End_Time	Input	DTL	1970-01-01-00:00:00.0 2262-01-01-00:00:00.0	Endzeit
End_Time.WEEKDAY	Input	DTL	1 9	Wochentag der Endzeit
RQ	Input	Bool	FALSE TRUE	Setzt den Ausgang Q zurück auf „FALSE“
Q	Output	Bool	FALSE TRUE	Timer aktiv
Error	Output	Int	0000 H 0FFF H	Fehler: 0001 H: Parametrierfehler, Rechenfehler 0002 H: Schaltabstand < 1 Sekunde
Int_Time	Output	DTL	1970-01-01-00:00:00.0 2262-01-01-00:00:00.0	Systemzeit

Tabelle 4-8

Unterprogramme	Beschreibung
CHECK_DTL_LIM [FC 110]	Prüft die Parameter Start_Time und End_Time auf zulässige Werte

DTL_MONTH_TIMER [FB113]

Dieser Baustein erfasst eine Zeitspanne von maximal 31 Tagen. Die Schaltdauer beträgt maximal 30 Tage, 23 Stunden, 59 Minuten und 59 Sekunden, z. B. jeder Monat vom 3., 12 Uhr bis zum 7., 0 Uhr.

Berücksichtigt sind auch Sonderfälle, bei denen das Start-Datum auf dem monats-
letzten Tag liegt und der folgende Monat weniger Tage hat. In diesem Fall und bei
einer maximalen Schaltdauer wird der Tag der Endzeit auf den letzten Tag des
folgenden Monats berechnet. Die Berechnung der Ende-Uhrzeit erfolgt wie bei
allen anderen Start-Tagen.

Tabelle 4-9: Zeitspanne des Funktionsbausteins DTL_MONTH_TIMER 1 Monat

[illegible]

Dieser Funktionsbaustein vergleicht die aktuelle Systemzeit mit beiden Eingängen Start_Time und End_Time. YEAR und MONTH von Start_Time und End_Time sind nicht relevant.

Jeder Vergleich erzeugt einen Impuls zum Setzen / Rücksetzen des Ausgangs Q. Dementsprechend ist Q gesetzt, wenn die Systemzeit zwischen Start_Time und End_Time liegt.

RQ setzt den Ausgang Q auf „FALSE“ zurück.

Bei Überschreiten der Eingabegrenzen oder Rechenfehler verursacht durch Systembausteine wird der Wert „1“ am Ausgang ausgegeben.

Eine Beschreibung zu den Fehlermeldungen der verwendeten Systembausteine finden Sie in deren Hilfe.

Der Schaltabstand zwischen Start_Time und End_Time wird auf einen Wert ≥ 1 Sekunde geprüft. Unterschreiten dieses Werts ergibt am Ausgang Error = 2. Beide Fälle werden geprüft: Start_Time vor End_Time; End_Time vor Start_Time.

Schnittstellen

Tabelle 4-10

Parameter	Deklaration	Datentyp	Wertebereich	Beschreibung
Start_Time	Input	DTL	1970-01-01-00:00:00.0 2262-01-01-00:00:00.0	Startzeit
End_Time	Input	DTL	1970-01-01-00:00:00.0 2262-01-01-00:00:00.0	Endzeit
RQ	Input	Bool	FALSE TRUE	Setzt den Ausgang Q zurück auf „FALSE“
Q	Output	Bool	FALSE TRUE	Timer aktiv
Error	Output	Int	0000 H 0FFF H	Fehler: 0001 H: Parametrierfehler, Rechenfehler 0002 H: Schaltabstand < 1 Sekunde
Int_Time	Output	DTL	1970-01-01-00:00:00.0 2262-01-01-00:00:00.0	Systemzeit

Tabelle 4-11

Unterprogramme	Beschreibung
CHECK_DTL_LIM [FC 110]	Prüft die Parameter Start_Time und End_Time auf zulässige Werte

4.3.4 Jahresschaltuhr

Bausteinbezeichnung

DTL_YEAR_TIMER [FB114]

Beschreibung

Dieser Baustein erfasst eine Zeitspanne von 365 / 366 Tagen. Die Schaltdauer beträgt maximal 11 Monate, 30 Tage, 23 Stunden, 59 Minuten und 59 Sekunden, z.B. vom 11. April, 0 Uhr bis 21. September, 0 Uhr.

Berücksichtigt sind auch Sonderfälle, bei denen das Start-Datum auf dem monats-letzten Tag liegt und der folgende Monat weniger Tage hat bzw. das Start-Datum auf dem 29. Februar eines Schaltjahres liegt. In diesen Fällen und bei einer maximalen Schaltdauer wird der Tag der Endzeit auf den letzten Tag des folgenden Monats berechnet. Die Berechnung der Ende-Uhrzeit erfolgt wie bei allen anderen Start-Tagen.

Tabelle 4-12: Zeitspanne des Funktionsbausteins DTL_YEAR_TIMER 1 Jahr

	2013	2014	...
Jan.			
Feb.			
März			
Apr.			
Mai			
Jun.			
Jul.			
Aug.			
Sept.			
Okt.			
Nov.			
Dez.			

Funktion

Dieser Funktionsbaustein vergleicht die aktuelle Systemzeit mit beiden Eingängen Start_Time und End_Time. YEAR von Start_Time und End_Time ist nicht relevant.

Jeder Vergleich erzeugt einen Impuls zum Setzen / Rücksetzen des Ausgangs Q. Dementsprechend ist Q gesetzt, wenn die Systemzeit zwischen Start_Time und End_Time liegt.

RQ setzt den Ausgang Q auf „FALSE“ zurück.

Bei Überschreiten der Eingabegrenzen oder Rechenfehler verursacht durch Systembausteine wird der Wert „1“ am Ausgang Error ausgegeben.

Eine Beschreibung zu den Fehlermeldungen der verwendeten Systembausteine finden Sie in deren Hilfe.

Der Schaltabstand zwischen Start_Time und End_Time wird auf einen Wert ≥ 1 Sekunde geprüft. Unterschreiten dieses Werts ergibt am Ausgang Error = 2. Beide Fälle werden geprüft: Start_Time vor End_Time; End_Time vor Start_Time.

Schnittstellen

Tabelle 4-13

Parameter	Deklaration	Datentyp	Wertebereich	Beschreibung
Start_Time	Input	DTL	1970-01-01-00:00:00.0 2262-01-01-00:00:00.0	Startzeit
End_Time	Input	DTL	1970-01-01-00:00:00.0 2262-01-01-00:00:00.0	Endzeit
RQ	Input	Bool	FALSE TRUE	Setzt den Ausgang Q zurück auf „FALSE“
Q	Output	Bool	FALSE TRUE	Timer aktiv
Error	Output	Int	0000 H 0FFF H	Fehler: 0001 H: Parametrierfehler, Rechenfehler 0002 H: Schaltabstand < 1 Sekunde
Int_Time	Output	DTL	1970-01-01-00:00:00.0 2262-01-01-00:00:00.0	Systemzeit

Tabelle 4-14

Unterprogramme	Beschreibung
CHECK_DTL_LIM [FC 110]	Prüft die Parameter Start_Time und End_Time auf zulässige Werte

4.4 Relative Zeit- und Zeitschaltfunktionen

4.4.1 Relative Zeitschaltuhr

Bausteinbezeichnung

DTL_RELATIVE_TIMER [FB115]

Beschreibung

Mit einem Startimpuls wird die Zeitschaltuhr aktiviert und bleibt so lange aktiv, bis die parametrisierte Schaltdauer abgelaufen ist.

Tabelle 4-15: Schaltdauer des Funktionsbausteins DTL_REL_TIMER maximal 200 Jahre

Aktuelle Uhrzeit						Relative Zeit (Schaltdauer)						Ende-Zeit					
YEAR	MONTH	DAY	HOUR	MINUTE	SEC.	YEAR	MONTH	DAY	HOUR	MINUTE	SEC.	YEAR	MONTH	DAY	HOUR	MINUTE	SEC.



Funktion

Dieser Funktionsbaustein addiert eine Schaltdauer (Rel_Time) zur aktuellen Zeit (Int_Time). Die berechnete Endzeit der Zeitschaltuhr wird ausgegeben am Ausgang End_Time, wenn sie berechnet ist und die Zeitschaltuhr läuft. Die Endzeit wird auf null gesetzt, während sie berechnet wird oder abgelaufen ist.

Die aktuelle Systemzeit wird auf den Ausgang Int_Time kopiert.

Das Format von Int_Time, Rel_Time und End_Time ist DTL.

Der Ausgang Q wird sofort auf „TRUE“ gesetzt, wenn die Zeitschaltuhr durch einen Impuls am Eingang Start_Time gestartet wird.

Wenn der Eingang Check_Edge auf „TRUE“ ist, startet die Zeitschaltuhr neu bei jedem Impuls am Eingang Start_Time.

Wenn der Eingang Check_Edge „FALSE“ ist, kann die Zeitschaltuhr erst wieder neu gestartet werden, wenn die Ende_Zeit erreicht ist.

Der Eingang RQ setzt den Timer immer zurück; der Timer kann dann wieder neu gestartet werden.

Bei Überschreiten der Eingabegrenzen wird der Wert „1“ am Ausgang Error ausgegeben.

Ein Rechenfehler, ausgelöst durch die verwendeten System-Bausteine ergibt einen Wert am Ausgang Error = 2.

Beschreibungen dazu finden Sie in der Hilfe der verwendeten Systembausteine.

Hinweis: Der Bereich von End_Time ist begrenzt auf das Jahr 2262.

Schnittstellen

Tabelle 4-16

Parameter	Deklaration	Datentyp	Wertebereich	Beschreibung
Check_Edge	Input	Bool	FALSE TRUE	Wenn „TRUE“: Neustart bei Start_Time
Start_Time	Input	Bool	FALSE TRUE	Impuls zum Start des Timers und zur Berechnung der Endzeit
Rel_Time	Input	DTL	0-00-00-00:00:00.1 200-00-00-00:00:00.0	Endzeit, Schaltdauer maximal 200 Jahre, 11 Monate, 30 Tage, 23 Stunden, 59 Minuten und 59 Sekunden
RQ	Input	Bool	FALSE TRUE	Setzt den Ausgang Q zurück auf „FALSE“
Q	Output	Bool	FALSE TRUE	Timer aktiv
Error	Output	Int	0000 H 0FFF H	Fehler: 0001 H: Parametrierfehler, 0002 H: Rechenfehler
Int_Time	Output	DTL	1970-01-01-00:00:00.0 2262-01-01-00:00:00.0	Systemzeit

Tabelle 4-17

Unterprogramme	Beschreibung
CHECK_DTL_REL [FC 115]	Prüft den Parameter Rel_Time auf zulässige Werte

Signaldiagramme

Tabelle 4-18: Verhalten bei Signal „Check_Edge“ = „FALSE“

Signal						
Check_Edge						
Start_Time	■		■		■	■
RQ				■	■	
Q	■	■	■	■	■	■

Tabelle 4-19: Verhalten bei Signal „Check_Edge“ = „TRUE“

Signal						
Check_Edge	■	■	■	■	■	■
Start_Time	■		■		■	■
RQ				■	■	
Q	■	■	■	■	■	■

4.4.2 Addition im DTL-Format

Bausteinbezeichnung

DTL_ADD [FB116]

Beschreibung

Der Funktionsbaustein addiert zwei Summanden im DTL-Format. Dieses Format ist ab 1970 definiert. Deshalb muss der Summand 1 mindestens diesem Wert entsprechen. Der Summand 2 muss in einem Bereich von 1 Sekunde bis zu einem empfohlenen Wert von 200 Jahren liegen. Die Summe darf dabei nicht weiter als bis zum Jahr 2262 laufen.

Tabelle 4-20

Summand 1						Summand 2						Summe					
YEAR	MONTH	DAY	HOUR	MINUTE	SEC.	YEAR	MONTH	DAY	HOUR	MINUTE	SEC.	YEAR	MONTH	DAY	HOUR	MINUTE	SEC.

Funktion

Dieser Funktionsbaustein berechnet die Summe von Summand_1 und Summand_2, wenn ein Flankenwechsel nach „TRUE“ an Start_Calc erkannt wird. Das Format von Summand_1, Summand_2 und der Summe ist DTL.

Wenn die Berechnung der Summe abgeschlossen ist wird der Ausgang Calculated „TRUE“.

Bei Überschreiten der Eingabegrenzen wird der Wert am Ausgang Error = 1

Ein Rechenfehler, ausgelöst durch die verwendeten System-Bausteine, ergibt einen Wert am Ausgang Error = 2. Beschreibungen dazu finden Sie in der Hilfe der verwendeten Systembausteine.

Schnittstellen

Tabelle 4-21

Parameter	Deklaration	Datentyp	Wertebereich	Beschreibung
Start_Calc	Input	Bool	FALSE TRUE	Impuls zum Starten der Berechnung von Sum
Summand_1	Input	DTL	1970-01-01-00:00:00.0 2262-01-01-00:00:00.0	Basiszeit, entspricht einem Zeitpunkt
Summand_2	Input	DTL	0-00-00-00:00:00.1 200-00-00-00:00:00.0	Differenz-Zeit, entspricht einer Dauer
Sum	Output	DTL	1970-01-01-00:00:00.0 2262-01-01-00:00:00.0	Berechnete Zeit, entspricht einem Zeitpunkt
Calculated	Output	Bool	FALSE TRUE	Sum ist fertig berechnet
Error	Output	Int	0000 H 0FFF H	Fehler: 0001 H: Parametrierfehler, 0002 H: Rechenfehler

Tabelle 4-22

Unterprogramme	Beschreibung
check_DTL_LIM [FC 116]	Prüft Summand_1 und Summand_2 auf zulässige Werte

4.5 Zusatzfunktionen

4.5.1 Automatische Sommer- / Winterzeitumschaltung

Bausteinbezeichnung

DTL_SUMMER_WINTER [FB117]

Beschreibung

Die Anpassung der Systemzeit erfolgt automatisch zu den amtlich festgelegten Zeitpunkten.

Funktion

Dieser Funktionsbaustein liest und schreibt die Systemzeit. Abhängig von den Regeln für die Umschaltung zwischen Winter- und Sommerzeit wird die Systemzeit automatisch umgeschaltet.

Während die Sommerzeit aktiv ist, wird der Ausgang Summer auf „TRUE“ gesetzt.

Der Ausgang Error beinhaltet beide RET_VALs der Systemfunktionen RD_SYS_T und WR_SYS_T.

RD_SYS_T ist auf das Wort #stat_ret_val.W0 und WR_SYS_T ist auf das Wort #stat_ret_val.W1 gelegt.

Beschreibungen dazu finden Sie in der Hilfe der verwendeten Systembausteine.

Schnittstellen

Tabelle 4-23

Parameter	Deklaration	Datentyp	Wertebereich	Beschreibung
Time	Output	DTL	1970-01-01-00:00:00.0 2262-01-01-00:00:00.0	Aktuelle Zeit
Summer	Output	Bool	FALSE TRUE	Sommerzeit aktiv
Error	Output	DInt	0000 0000 H 0FFF FFFF H	Fehler siehe Hilfe zu „RD_SYS_T“ und „WR_SYS_T“

Tabelle 4-24

Unterprogramme	Beschreibung
keine	---

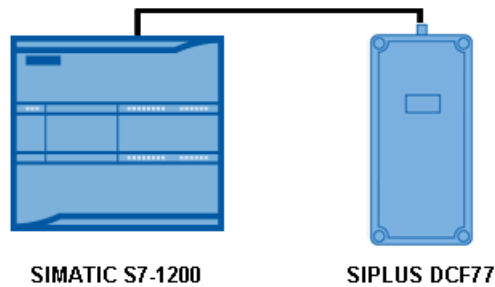
4.5.2 Anbindung Funkuhrmodul mit DCF77-Signal

Bausteinbezeichnung

DCF_with_S7_1200 [FB5]

Beschreibung

Abbildung 4-3: Konfiguration S7-1200 mit SIPLUS DCF77



Der Funktionsbaustein enthält folgende Funktionen:

- Zeitsignal des Funkuhrmoduls erfassen
- Zeitsignal dekodieren
- Umwandlung der Daten in das DTL-Format
- Baugruppenzeit der S7-1200 anpassen
- Fehlererkennung im Signal
- Informationen über aktuellen Status liefern

Funktion

Das SIPLUS Funkuhrmodul DCF77 liefert codiert Informationen über die aktuelle Uhrzeit und das Datum. Der Funktionsbaustein DCF_with_S7_1200 decodiert diese Informationen und überschreibt die Systemzeit der S7-1200.

Schnittstellen

Tabelle 4-25

Parameter	Deklaration	Datentyp	Wertebereich	Beschreibung
Timezone	Input	INT	+12 -12	Angabe der Zeitzone in der sich die S7- 1200 befindet, abhängig von der UTC/GMT. In Deutschland = +1, da eine Stunde Verschiebung
DCF77_data	Input	BOOL	FALSE TRUE	Hier wird der Eingang angelegt, der mit dem DCF-data Signal des Funkuhrenmoduls verdrahtet ist.
DCF77_tact	Input	BOOL	FALSE TRUE	Hier wird der Eingang angelegt, der mit dem sec-Takt des Funkuhrenmoduls verdrahtet ist.
Time	Output	DTL	1970-01-01-00:00:00.0 2262-01-01-00:00:00.0	Eintrag der vom DCF77 empfangenen Zeit, mit der die CPU synchronisiert wird.
Sync	Output	BOOL	FALSE TRUE	Ist dieser Wert auf „TRUE“, ist die CPU-Zeit die des DCF77 – Zeitsignals. Die CPU ist synchron. Dies ist nur der Fall, wenn keine Fehler aufgetreten sind.
Summertime	Output	BOOL	FALSE TRUE	gibt Auskunft über Sommerzeit „TRUE“ = Sommerzeit „FALSE“ = Winterzeit
Error_Code	Output	WORD	0FFF H 0000 H	Der Fehlercode gibt Auskunft über mehrere Signalfehler.

Tabelle 4-26

Unterprogramme	Beschreibung
keine	---

Eine weiterführende Dokumentation zu diesem Funktionsbaustein finden Sie unter folgendem Link: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/63628396>

5 Installation

In dieses Kapitel finden Sie die notwendigen Schritte, um den Code aus dem Download und die Hardware aus der o. g. Liste in Betrieb zu nehmen.

5.1 Installation der Hardware

Nur für den Aufbau mit der Anbindung der Funkuhrmodul mit DCF77-Signal ist eine Hardware-Installation nötig. Die Beschreibung dazu finden Sie unter folgendem

Link: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/63628396>

5.2 Installation der Software (Download)

Dieses Kapitel beschreibt die Schritte zur Installation des Beispielcodes.

Tabelle 5-1

Nr.	Aktion	Anmerkung
1.	Laden Sie den Download 78788733_S7-1200_DTL_Timer.zip in ein entsprechendes Verzeichnis	
2.	Extrahieren Sie die Dateien in ein entsprechendes Verzeichnis	
3.	Starten Sie das TIA-Portal	
4.	Öffnen Sie die globale Bibliothek „78788733_S7-1200_DTL_Timer“ über das Menü: Extras > Globale Bibliotheken > Bibliothek öffnen ... > 78788733_S7-1200_DTL_Timer > 78788733_S7-1200_DTL_Timer.al12	
5.	Legen Sie ein neues Projekt an	
6.	Fügen Sie ein neues Gerät hinzu	Aus der Gruppe der SIMATIC S7-1200 CPU
7.	Kopieren Sie alle Bausteine aus der Kopievorlage der globalen Bibliothek „78788733_S7-1200_DTL_Timer“ z. B. per Drag and Drop in den Ordner Programmbausteine des Projekts	
8.	Kopieren Sie die Beobachtungstabellen entsprechend in die Beobachtungs- und Forcetabellen	

5.3 Inbetriebnahme

Tabelle 5-2

Nr.	Aktion	Anmerkung
9.	Stellen Sie eine Verbindung zu der S7-1200 her.	Siehe Systemhandbuch S7-1200 Automatisierungssystem

6 Bedienung der Applikation

Als Bedienmöglichkeit der Zeit- und Sonderfunktionen stehen in der vorliegenden Applikation Beobachtungstabellen zur Verfügung.

Hinweis Auf die einzelnen Ein- und Ausgangsparameter der Funktionen wurde bereits in Kapitel 5 Beschreibung der Zeitschaltfunktionen eingegangen.

6.1 Absolute Zeitschaltfunktionen

Zum Bedienen und Beobachten z. B. zum Testen ist jeder absoluten Zeitschaltfunktion eine Beobachtungstabelle VAT zugeordnet. Diese sind:

- „VAT_DAY_Timer_DTL“ für die Tagesschaltuhr
- „VAT_WEEK_Timer_DTL“ für die Wochenschaltuhr
- „VAT_MONTH_Timer_DTL“ für die Monatsschaltuhr
- „VAT_YEAR_Timer_DTL“ für die Jahresschaltuhr

Monatsschaltuhr


In der nachfolgenden Abbildung ist die Beobachtungstabelle „VAT_MONTH_Timer_DTL“ des FB113 „DTL_MONTH_TIMER“ als Beispiel für die Bedienung der absoluten Zeitschaltuhren aufgeführt. Die Beobachtungstabelle ist in 5 Blöcke aufgeteilt:

Abbildung 6-1: VAT_MONTH_Timer_DTL

	Name	Anz...	Beobachtu...	Steuernwert		Kommentar
1	"DB_MONTH_DTL".start_time.YEAR	DEZ 0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	start time timer
2	"DB_MONTH_DTL".start_time.MONTH	DEZ 0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	"DB_MONTH_DTL".start_time.DAY	DEZ 12	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	"DB_MONTH_DTL".start_time.WEEKDAY	DEZ 0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	"DB_MONTH_DTL".start_time.HOUR	DEZ 11	11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	"DB_MONTH_DTL".start_time.MINUTE	DEZ 8	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	"DB_MONTH_DTL".start_time.SECOND	DEZ 45	45	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	"DB_MONTH_DTL".start_time.NANOSECOND	DEZ 0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	"DB_MONTH_DTL".end_time.YEAR	DEZ 0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	end time timer
10	"DB_MONTH_DTL".end_time.MONTH	DEZ 0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
11	"DB_MONTH_DTL".end_time.DAY	DEZ 31	31	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
12	"DB_MONTH_DTL".end_time.WEEKDAY	DEZ 0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
13	"DB_MONTH_DTL".end_time.HOUR	DEZ 0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
14	"DB_MONTH_DTL".end_time.MINUTE	DEZ 0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
15	"DB_MONTH_DTL".end_time.SECOND	DEZ 15	15	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
16	"DB_MONTH_DTL".end_time.NANOSECOND	DEZ 0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
17	"DB_MONTH_DTL".RQ	BOOL <input type="checkbox"/> FALSE		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	"DB_MONTH_DTL".Q	BOOL <input checked="" type="checkbox"/> TRUE		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	timer between start time and end time
19	"DB_MONTH_DTL".Error	DEZ 0		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	collective fault timer
20	"DB_MONTH_DTL".int_time.YEAR	DEZ 2013		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	internal time timer
21	"DB_MONTH_DTL".int_time.MONTH	DEZ 8		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	"DB_MONTH_DTL".int_time.DAY	DEZ 12		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23	"DB_MONTH_DTL".int_time.HOUR	DEZ 11		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24	"DB_MONTH_DTL".int_time.MINUTE	DEZ 8		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25	"DB_MONTH_DTL".int_time.SECOND	DEZ 54		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
26	"DB_MONTH_DTL".int_time.NANOSECOND	DEZ 249000		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27	"DB_MONTH_DTL".set_time.YEAR	DEZ 2013	2013	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	set system clock values
28	"DB_MONTH_DTL".set_time.MONTH	DEZ 8	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
29	"DB_MONTH_DTL".set_time.DAY	DEZ 12	12	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
30	"DB_MONTH_DTL".set_time.HOUR	DEZ 11	11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
31	"DB_MONTH_DTL".set_time.MINUTE	DEZ 6	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
32	"DB_MONTH_DTL".set_time.SECOND	DEZ 0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
33	"DB_MONTH_DTL".set_time.NANOSECOND	DEZ 0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
34	"Tag_13"	Hex 16#0000		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
35	"DB_MONTH_DTL".set_pulse	BOOL <input checked="" type="checkbox"/> TRUE	TRUE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	set timer by pulse (put it to zero after setting)

- 1. und 2. Block: einstellen der Start- und Endzeit der Zeitschaltuhr
- 3. Block: Rücksetzen der Zeitschaltuhr, Ausgang der Zeitschaltuhr, Fehlerinformationen
- 4. Block: Systemzeit.
- 5. Block: einstellen der Systemzeit. Die Übernahme erfolgt beim Flankenwechsel auf „TRUE“ am Bit DB_MONTH_DTL.set_pulse.

Tabelle 6-1

Nr.	Aktion	Anmerkung
1.	Rufen Sie unter „Beobachtungs- und Forcetabellen“ die entsprechende Beobachtungstabelle auf	
2.	Stellen Sie die Systemzeit über den Block 5 ein und führen Sie einen Flankenwechsel auf „TRUE“ an „DB_MONTH_DTL.set_pulse“ durch, damit der Wert übernommen wird. Benutzen Sie dafür den Button „Variablen „Sofort steuern“ “ 	Die Parameter „WEEKDAY“ sind nur bei der Wochenschaltuhr relevant
3.	Beobachten Sie die geänderte Systemzeit in Block 4	
4.	Stellen Sie die Start- und Ende-Zeit an Block 1 und 2 ein.	
5.	Beobachten Sie die Fehlerinformation bei Eingabe von unzulässigen Werten	
6.	Beobachten Sie den Ausgang der Zeitschaltuhr, wenn <ul style="list-style-type: none"> • die Startzeit erreicht wird • die Endzeit erreicht wird 	
7.	Wiederholen Sie die Schritte 1 – 5 bei Bedarf	

6.2 Relative Zeitschaltfunktionen

Relative Zeitschaltuhr


Zum Bedienen und Beobachten z. B. zum Testen der relativen Zeitschaltfunktion ist die Beobachtungstabelle „VAT_REL_timer_DTL“ vorhanden. Die Beobachtungstabelle ist in 6 Blöcke aufgeteilt:

Abbildung 6-2: VAT_REL_Timer_DTL

	Name	Adresse	Anzeige..	Beobachtu...	Steuerwert		Kommentar
1	"DB_RELATIVE_DTL".check_edge		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	FALSE		1
2	"DB_RELATIVE_DTL".start_time		BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	TRUE		1
3	"DB_RELATIVE_DTL".rel_time.YEAR	DEZ	1				rel time timer -----
4	"DB_RELATIVE_DTL".rel_time.MONTH	DEZ	2				
5	"DB_RELATIVE_DTL".rel_time.DAY	DEZ	3				
6	"DB_RELATIVE_DTL".rel_time.HOUR	DEZ	4				
7	"DB_RELATIVE_DTL".rel_time.MINUTE	DEZ	5				
8	"DB_RELATIVE_DTL".rel_time.SECOND	DEZ	6				
9	"DB_RELATIVE_DTL".end_time.YEAR	DEZ	2014				end time timer -----
10	"DB_RELATIVE_DTL".end_time.MONTH	DEZ	10				
11	"DB_RELATIVE_DTL".end_time.DAY	DEZ	15				
12	"DB_RELATIVE_DTL".end_time.WEEKDAY	DEZ	4				
13	"DB_RELATIVE_DTL".end_time.HOUR	DEZ	18				
14	"DB_RELATIVE_DTL".end_time.MINUTE	DEZ	7				
15	"DB_RELATIVE_DTL".end_time.SECOND	DEZ	0				
16	"DB_RELATIVE_DTL".end_time.NANOSECOND	DEZ	6189000				
17	"DB_RELATIVE_DTL".RQ	BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	FALSE			
18	"DB_RELATIVE_DTL".Q	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE				timer between start time and end time
19	"DB_RELATIVE_DTL".Error	DEZ +/-	0				collective fault timer
20	"DB_RELATIVE_DTL".int_time.YEAR	DEZ	2013				internal time timer -----
21	"DB_RELATIVE_DTL".int_time.MONTH	DEZ	8				
22	"DB_RELATIVE_DTL".int_time.DAY	DEZ	12				
23	"DB_RELATIVE_DTL".int_time.HOUR	DEZ	14				
24	"DB_RELATIVE_DTL".int_time.MINUTE	DEZ	9				
25	"DB_RELATIVE_DTL".int_time.SECOND	DEZ	44				
26	"DB_RELATIVE_DTL".int_time.NANOSECOND	DEZ	6167000				
27	"DB_RELATIVE_DTL".set_time.YEAR	DEZ	2013				set system clock values-----
28	"DB_RELATIVE_DTL".set_time.MONTH	DEZ	8				
29	"DB_RELATIVE_DTL".set_time.DAY	DEZ	12				
30	"DB_RELATIVE_DTL".set_time.HOUR	DEZ	14				
31	"DB_RELATIVE_DTL".set_time.MINUTE	DEZ	0				
32	"DB_RELATIVE_DTL".set_time.SECOND	DEZ	0				
33	"DB_RELATIVE_DTL".set_time.NANOSECOND	DEZ	0				
34	"DB_RELATIVE_DTL".set_pulse	BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	TRUE			set timer by pulse (put it to zero after setting)

- 1. Block: Starten der Zeitschaltfunktion über „DB_RELATIVE_DTL.check_Edge“ und DB_RELATIVE_DTL.start_time, siehe 4.4.1
- 2. und 3. Block: einstellen der Relativ- und Ende-Zeit der Zeitschaltuhr
- 4. Block: Rücksetzen der Zeitschaltuhr, Ausgang der Zeitschaltuhr, Fehlerinformationen
- 5. Block: Systemzeit.
- 6. Block: einstellen der Systemzeit. Die Übernahme erfolgt beim Flankenwechsel auf „TRUE“ am Bit DB_MONTH_DTL.set_pulse.

Tabelle 6-2

Nr.	Aktion	Anmerkung
1.	Rufen Sie unter „Beobachtungs- und Force-tabellen“ die entsprechende Beobachtungstabelle auf	
2.	Stellen Sie die Systemzeit über den Block 6 ein und führen Sie einen Flankenwechsel auf WAHR an „DB_MONTH_DTL.set_pulse“ durch, damit der Wert übernommen wird. Benutzen Sie dafür den Button „Variablen „Sofort steuern“ “ 	
3.	Beobachten Sie die geänderte Systemzeit in	

Nr.	Aktion	Anmerkung
	Block 5	
4.	Stellen Sie die Relativ- Zeit an Block 2 ein.	
5.	Beobachten Sie die Fehlerinformation bei Eingabe von unzulässigen Werten	
6.	Beobachten Sie den Ausgang „DB_RELATIVE_DTL.Q“ der Zeitschaltuhr, wenn <ul style="list-style-type: none"> start-time gesetzt wird die end_time erreicht wird 	In diesem Zeitraum wird die Endzeit berechnet. Um die Zykluszeit nur gering zu belasten, kann die Berechnung z. B. von Jahren einige Minuten dauern, was in der Praxis nicht relevant ist.
7.	Wiederholen Sie die Schritte 1 – 6 bei Bedarf	

Addition im DTL-Format

Zum Bedienen und Beobachten z. B. zum Testen der Addition im DTL-Format ist die Beobachtungstabelle „VAT_ADD_DTL“ vorhanden. Die Beobachtungstabelle ist in 6 Blöcke aufgeteilt:


Abbildung 6-3: VAT_ADD_DTL

	Name	Adresse	Anzeige...	Beobachtungswert	Steuerwert		Kommentar
1	*DB_ADD_DTL*.Start_Calc		BOOL	TRUE	TRUE		start calc. pulse
2	*DB_ADD_DTL*.Summand_1.YEAR	DEZ	2000	2000			summand_1 -----
3	*DB_ADD_DTL*.Summand_1.MONTH	DEZ	1	1			
4	*DB_ADD_DTL*.Summand_1.DAY	DEZ	1	1			
5	*DB_ADD_DTL*.Summand_1.HOUR	DEZ	0				
6	*DB_ADD_DTL*.Summand_1.MINUTE	DEZ	0				
7	*DB_ADD_DTL*.Summand_1.SECOND	DEZ	0				
8	*DB_ADD_DTL*.Summand_2.YEAR	DEZ	0	0			summand_2 -----
9	*DB_ADD_DTL*.Summand_2.MONTH	DEZ	0	0			
10	*DB_ADD_DTL*.Summand_2.DAY	DEZ	0	0			
11	*DB_ADD_DTL*.Summand_2.HOUR	DEZ	9	9			
12	*DB_ADD_DTL*.Summand_2.MINUTE	DEZ	0				
13	*DB_ADD_DTL*.Summand_2.SECOND	DEZ	0	0			
14	*DB_ADD_DTL*.Calculated		BOOL	TRUE			sum is calculated -----
15	*DB_ADD_DTL*.Sum.YEAR	DEZ	2000				sum -----
16	*DB_ADD_DTL*.Sum.MONTH	DEZ	1				
17	*DB_ADD_DTL*.Sum.DAY	DEZ	1				
18	*DB_ADD_DTL*.Sum.HOUR	DEZ	9				
19	*DB_ADD_DTL*.Sum.MINUTE	DEZ	0				
20	*DB_ADD_DTL*.Sum.SECOND	DEZ	0				
21	*DB_ADD_DTL*.Error	Hex	16#0000				calculation error -----

- 1. Block: Starten der Addition mit Flankenwechsel auf „TRUE“ über „DB_ADD_DTL.Start_Calc“
- 2. und 3. Block: einstellen von Summand_1 und Summand_2
- 4. Block: Statusbit Berechnung Summe abgeschlossen
- 5. Block: Summe
- 6. Block: Fehlerinformationen

Tabelle 6-3

Nr.	Aktion	Anmerkung
1.	Rufen Sie unter „Beobachtungs- und Force-tabellen“ die entsprechende Beobachtungstabelle auf	
2.	Geben Sie Summand_1 ein	als Zeitpunkt
3.	Geben Sie Summand_2 ein	als Dauer (Parametrierung siehe 4.4.2)

Nr.	Aktion	Anmerkung
4.	Führen Sie einen Flankenwechsel auf „TRUE“ an „DB_ADD_DTL.Start_Calc“ durch, damit die Werte übernommen werden. Benutzen Sie dafür den Button „Variablen „Sofort steuern“ “ 	
5.	Beobachten Sie, die Ausgänge „DB_ADD_DTL.Q“ und „DB_ADD_DTL.Sum“	Die Berechnung von längeren Zeiträumen kann z. B. bei Jahren einige Minuten dauern
6.	Beobachten Sie die Fehlerinformation bei Eingabe von unzulässigen Werten	

6.3 Zusatzfunktionen (Kap. 4.5)

Automatische Sommer- / Winterzeitsummschaltung

Zum Bedienen und Beobachten z. B. zum Testen der automatischen Sommer- / Winterzeitsummschaltung ist die Beobachtungstabelle „VAT_SUMMER_WINTER“ vorhanden. Die Beobachtungstabelle ist in 5 Blöcke aufgeteilt:

Abbildung 6-4: VAT_SUMMER_WINTER

i	Name	Anzeige	Beobachtungswert	Steuer	Kommentar
1	"DB_SUMMER_WINTER".set_pulse	BOOL	TRUE	TRUE	set systime by pulse (put it to zero after setting)
2	"DB_SUMMER_WINTER".set_time.YEAR	DEZ	2014	2014	set system clock values:.....
3	"DB_SUMMER_WINTER".set_time.MONTH	DEZ	3	3	
4	"DB_SUMMER_WINTER".set_time.DAY	DEZ	30	30	
5	"DB_SUMMER_WINTER".set_time.WEEKDAY	DEZ	5		
6	"DB_SUMMER_WINTER".set_time.HOUR	DEZ	2	2	
7	"DB_SUMMER_WINTER".set_time.MINUTE	DEZ	59	59	
8	"DB_SUMMER_WINTER".set_time.SECOND	DEZ	45	45	
9	"DB_SUMMER_WINTER".Summer	BOOL	TRUE		summertime
10	"DB_SUMMER_WINTER".Error	Bin	2#0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000_0000		error
11	"DB_SUMMER_WINTER".Error	RCD	RCD#0000_0000		
12	"DB_SUMMER_WINTER".int_time.YEAR	DEZ	2014		internal time
13	"DB_SUMMER_WINTER".int_time.MONTH	DEZ	3		
14	"DB_SUMMER_WINTER".int_time.DAY	DEZ	30		
15	"DB_SUMMER_WINTER".int_time.WEEKDAY	DEZ	1		
16	"DB_SUMMER_WINTER".int_time.HOUR	DEZ	3		
17	"DB_SUMMER_WINTER".int_time.MINUTE	DEZ	7		
18	"DB_SUMMER_WINTER".int_time.SECOND	DEZ	54		

- 1. einstellen der Systemzeit. Die Übernahme erfolgt beim Flankenwechsel auf „TRUE“ am Bit DB_SUMMER_WINTER.set_pulse.
- 2. Block: einstellen der Werte der Systemzeit
- 3. Block: Statusbit Sommerzeit
- 4. Block: Fehlerinformationen
- 5. Block: Systemzeit

Tabelle 6-4

Nr.	Aktion	Anmerkung
1.	Stellen Sie die Systemzeit direkt vor die Umstellung auf Sommerzeit	Weitere Angaben finden Sie z. B. in wikipedia.de
2.	Beobachten Sie, wie mit Umschalten des Bits DB_SUMMER_WINTER.Summer die Zeit von 02:00 auf 03:00 „springt“	
3.	Stellen Sie die Systemzeit direkt vor die Umstellung auf Winterzeit	
4.	Beobachten Sie, wie mit Umschalten des Bits DB_SUMMER_WINTER.Summer die Zeit von 03:00 auf 02:00 „springt“	Dieses Verhalten tritt kein 2. Mal ein, wenn wieder 03:00 erreicht wird

Anbindung Funkuhrmodul mit DCF77-Signal

Diese Funktion ist Gegenstand eines eigenständigen Beitrags. Weitere Informationen zu diesem Funktionsbaustein finden Sie unter folgendem Link:
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/63628396>

7 Weitere Hinweise, Tipps und Tricks, etc.

Wie können Sie mehrere Ein-/Ausschaltzeiten des selben Typs programmieren?

Tabelle 7-1

Nr.	Aktion	Anmerkung
1	Legen Sie einen Globaldatenbaustein für den gewünschten Funktionsbaustein, z. B. durch Kopieren an, wenn dessen Schnittstellen über DB versorgt werden sollen.	Alternativ können Sie den Globaldatenbaustein des entsprechenden Funktionsbausteins erweitern.
2	Suchen Sie im Beispielprogramm den Typ von Funktionsbaustein, den Sie ein weiteres Mal benötigen.	
3	Fügen Sie darunter ein neues Netzwerk ein.	
4	Rufen Sie dort den entsprechenden Funktionsbaustein auf und versorgen Sie ihn ggf. mit den entsprechenden Datenbausteinen.	Der Funktionsbaustein kann auch in einer anderen Struktur aufgerufen werden. Wichtig ist, dass er, wie hier gezeigt, über den Weckalarm oder über die zyklische Bearbeitung aufgerufen wird.
5	Binden Sie die Schnittstellen in Ihr Anwenderprogramm ein.	
6	Übersetzen Sie das Programm.	
7	Transferieren Sie das Programm in Ihre S7-1200	

8 Literaturhinweise

Tabelle 8-1

	Themengebiet	Titel
\1\	Siemens Industry Online Support	http://support.automation.siemens.com
\2\	Downloadseite des Beitrages	http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/78788733
\3\	S7-300/400 CPUs: Zeitschaltuhren auf Basis der S7-300/400 CPUs, optionale Funkuhranbindung	http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/21669756
\4\	Anbindung Funkuhrmodul mit DCF77-Signal	http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/63628396
\5\	Systemhandbuch S7-1200	http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/36932465
\6\	STEP 7 Professional V12.0 (TIA-Portal)	http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/68113685

9 Historie

Tabelle 9-1

Version	Datum	Änderung
V1.0	08/2013	Erste Ausgabe