

SIEMENS

SICLOCK DCF77-Empfangsdienst für SIMATIC S7-300/400

2XV9450-1AR32

Betriebsanleitung • User Manual



Deutsch



English

Version 3.0
Stand: Oktober 2005

Herausgeber:

Siemens AG

I&S EDM

Fraunauracher Straße 98

D-91056 Erlangen

SICLOCK-Hotline

Tel.: +49 (9131) 7-2 88 66

Fax +49 (9131) 18-8 06 04

E-Mail: siclock@siemens.com

WWW: <http://www.siemens.de/siclock>

Technische Änderungen vorbehalten

© Siemens AG 2005

Inhalt

1	LIEFERUMFANG UND EINSATZGEBIET	4
1.1	SYNCHRONISATION MIT EINER DCF77-FUNKUHR	4
1.2	SYNCHRONISATION MIT EINER GPS-FUNKUHR	5
1.3	SYNCHRONISATION DURCH EINE ANLAGEN-ZENTRALUHR	5
1.4	SYNCHRONISATION MIT OPTISCHER ANBINDUNG	5
2	FUNKTIONSBESCHREIBUNG	6
2.1	ZEITTELEGRAMM	6
2.2	EMPFANGSDIENST	7
3	INSTALLATION	11
3.1	VERDRAHTUNG	11
3.2	INSTALLATION SOFTWARE	11
3.3	AUFRUF DER SOFTWARE	12
3.3.1	<i>Neustart (OB100) und Wiederanlauf (OB101, nur S7-400)</i>	12
3.3.2	<i>10ms-Weckalarm (OB35 bzw. OB38)</i>	13
4	PARAMETRIERUNG	14
4.1	ZEITZONE UND SOMMERZEIT	14
4.2	ZEIT-AUSGANG UND UHR-STELLEN UNTERDRÜCKEN	15

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1:	AUFBAU DES DCF77-ZEITTELEGRAMMES	6
ABBILDUNG 2:	AUFBAU DES FUNKTIONSBBAUSTEINES	7
ABBILDUNG 3:	AUFRUF IM NEUSTART UND WIEDERANLAUF	12
ABBILDUNG 4:	AUFRUF IM WECKALARM 10MS	13

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1:	ANWENDUNGSPARAMETER, EINGÄNGE	8
TABELLE 2:	ANWENDUNGSPARAMETER, AUSGÄNGE	8
TABELLE 3:	DIAGNOSEPARAMETER, EINGÄNGE	9
TABELLE 4:	DIAGNOSEPARAMETER, AUSGÄNGE	10
TABELLE 5:	PARAMETRIERUNG VON ZEITZONEN UND SOMMERZEIT	14

1 Lieferumfang und Einsatzgebiet

Folgende Komponenten sind im Lieferumfang des SICLOCK DCF77-Empfangsdienstes für SIMATIC S7-300/400 enthalten:

- 3½“-Diskette mit den Funktions- und Datenbausteinen (*DCF77_Time.zip*)
(Bestellnummer: 2XV9450-1AR32)
- Betriebsanleitung SICLOCK DCF77-Empfangsdienst für SIMATIC S7-300/400
(Bestellnummer: 2XV9450-1AR33)

Der Empfangsdienst eignet sich zur Synchronisation einer SIMATIC S7-300/400 mit einem demodulierten DCF77-Signal. Dieses kann sowohl aus einer DCF77-Funkuhr, einer GPS-Funkuhr oder einer Anlagen-Zentraluhr stammen.

Zum Aufbau einer Zeitsynchronisation werden daher neben dem vorliegenden Empfangsdienst noch weitere Komponenten benötigt.

1.1 Synchronisation mit einer DCF77-Funkuhr

Geeignete Funkuhren sind die Produkte

- Aktive DCF77-Funkuhr **SICLOCK DCFRS**
(Bestellnummer: 2XV9450-1AR06)
- DCF77-Empfänger **SICLOCK DCFRS**
(Bestellnummer: 2XV9450-1AR60)

Der Anschluss erfolgt über **SICLOCK DCF-S7-Interface**.

Hinweis:

Alle benötigten Komponenten einschließlich der hier beschriebenen Software sind als **Paket DCF77 für S7** (Bestellnummer: 2XV9450-1AR36) erhältlich.

Ausführliche Informationen zu den Produkten und dieser Konfiguration finden Sie auf <http://www.siemens.de/siclock>

1.2 Synchronisation mit einer GPS-Funkuhr

Geeignete GPS-Funkuhren sind die Produkte

- GPS-Paket **SICLOCK GPS1000**
(Bestellnummer: 2XV9450-1AR82)
- GPS-Paket **SICLOCK GPSDEC**
(Bestellnummer: 2XV9450-1AR00)

Der Anschluss erfolgt direkt an dem invertierten TTY-Ausgang der Produkte GPS1000-PS bzw. GPSDEC.

Ausführliche Informationen zu den Produkten und dieser Konfiguration finden Sie auf <http://www.siemens.de/siclock>

1.3 Synchronisation durch eine Anlagen-Zentraluhr

Geeignete Anlagen-Zentraluhren sind die Produkte

- Anlagen-Zentraluhr **SICLOCK TM**, der Anschluss erfolgt direkt an dem Ausgang A5 oder A6
- Anlagen-Zentraluhr **SICLOCK TS**, der Anschluss erfolgt direkt an dem Ausgang A1

Ausführliche Informationen zu den Produkten und dieser Konfiguration finden Sie auf <http://www.siemens.de/siclock>

1.4 Synchronisation mit optischer Anbindung

Geeignet zur optischen Anbindung an eine der oben genannten Möglichkeiten ist das Produkt

- Pulskonverter **SICLOCK PCON**
(Bestellnummer: 2XV9450-1AR63)

Der Anschluss erfolgt direkt an dem 24V-Ausgang.

Ausführliche Informationen zu diesem Produkt und dieser Konfiguration finden Sie auf <http://www.siemens.de/siclock>

2 Funktionsbeschreibung

2.1 Zeitlegramm

Über einen Binäreingang der SIMATIC S7 wird ein DCF77-Zeitlegramm eingelesen. Die vollständige Zeitinformation wird als Impulsfolge übertragen, dabei kodieren die Pulslängen 100ms oder 200ms die Binärwerte 0 oder 1. In der 59sten Sekunde wird kein Wert übertragen, um den folgenden Minutenwechsel zu markieren.

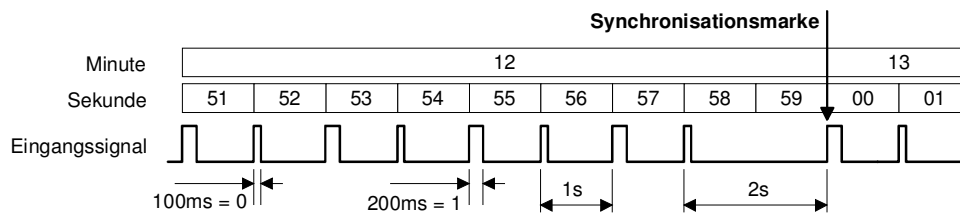


Abbildung 1: Aufbau des DCF77-Zeitlegrammes

Der SICLOCK DCF77-Empfangsdienst für SIMATIC S7-300/400 tastet den Binäreingang alle 10ms ab, überwacht die Impulslängen und –pausen, dekodiert die Zeit und synchronisiert nach einer Konsistenzprüfung zweier aufeinanderfolgender Zeiten die S7-CPU an der Synchronisationsmarke auf 10ms genau.

Name	Typ	Verwendung
Aufruf	INT	0: Aufruf im Weckalarm OB 1: Aufruf im Neustart OB und Wiederanlauf OB Siehe hierzu auch 3.3 Aufruf der Software
Signal	BOOL	Binäreingang des DCF77-Signals
S7_Uhr_Stellen	BOOL	1: Die S7-Uhr wird bei Synchronisation automatisch gestellt 0: Das Stellen der S7-Uhr wird trotz Synchronisation unterdrückt Defaultwert: 1 Siehe hierzu auch 4.2 Zeit-Ausgang und Uhr-Stellen unterdrücken
SZ_Enable	BOOL	1: Der Empfangsdienst führt eine automatische Sommerzeitumschaltung durch, sofern diese aus dem DCF77-Signal ableitbar ist 0: Der Empfangsdienst führt keine Sommerzeitumschaltung durch Defaultwert: 1 Siehe hierzu auch 4.1 Zeitzone und Sommerzeit
Zeit_Offset	INT	Differenz der lokalen Winterzeit zur GMT-Zeit, angegeben in Minuten Defaultwert: 60 Siehe hierzu auch 4.1 Zeitzone und Sommerzeit

Tabelle 1: Anwendungsparameter, Eingänge

Name	Typ	Verwendung
Impuls_Minute	BOOL	Der Ausgang wechselt synchron zum Minutenwechsel seinen Wert
Zeit_Ausgang	DATE_AND_TIME	Die vom Baustein ermittelte Zeit
Synchron	INT	0: Der Baustein ist unsynchron 1: Eine gültige Minutenpause wurde erkannt 2: Der Baustein ist synchron
Z1, Z2	BOOL	Die Zonenzeitbits aus dem DCF77-Zeittelegramm 01: DCF77-Zeit ist lokale Winterzeit 10: DCF77-Zeit ist lokale Sommerzeit

Tabelle 2: Anwendungsparameter, Ausgänge

Name	Typ	Verwendung
Imp_kurz_min	INT	Minimal zulässige Impulslänge der 100ms-Impulse, angegeben in Vielfachen von 10ms. Bei Eingabe von 0 wird der Defaultwert verwendet. Defaultwert: 7 entspricht 70ms
Imp_kurz_max	INT	Maximal zulässige Impulslänge der 100ms-Impulse, angegeben in Vielfachen von 10ms. Bei Eingabe von 0 wird der Defaultwert verwendet. Defaultwert: 14 entspricht 140ms
Imp_lang_min	INT	Minimal zulässige Impulslänge der 200ms-Impulse, angegeben in Vielfachen von 10ms. Bei Eingabe von 0 wird der Defaultwert verwendet. Defaultwert: 16 entspricht 160ms.
Imp_lang_max	INT	Maximal zulässige Impulslänge der 200ms-Impulse, angegeben in Vielfachen von 10ms. Bei Eingabe von 0 wird der Defaultwert verwendet. Defaultwert: 24 entspricht 240ms.
Sync_min	INT	Minimal zulässige Länge der Minutenmarke zur 59sten Sekunde, angegeben in Vielfachen von 10ms. Bei Eingabe von 0 wird der Defaultwert verwendet. Defaultwert: 160 entspricht 1600ms.
Sync_max	INT	Maximal zulässige Länge der Minutenmarke zur 59sten Sekunde, angegeben in Vielfachen von 10ms. Bei Eingabe von 0 wird der Defaultwert verwendet. Defaultwert: 210 entspricht 2100ms.

Tabelle 3: Diagnoseparameter, Eingänge

Name	Typ	Verwendung
Fehler_Nr	WORD	Der Diagnosewert zur Fehlerbehebung steht solange an bis eine gültige Minutenpause gefunden wurde. 0000: Keine Fehler FE01: undefinierter Wert für den Eingang „Aufruf“ FE02: Impulslängen außerhalb der Toleranz FE03: Pausenlängen außerhalb der Toleranz FE04: Keine Minutenpause gefunden FE05: Dauersignal am Eingang FE06: Fehlerhafte Parität im DCF77-Zeitlegramm FE07: Zeit inkonsistent, zwei aufeinanderfolgende DCF77-Zeitlegramme unterscheiden sich nicht um 1 Minute FE08: Fehler beim Stellen der Uhrzeit in der S7-CPU
Fehler_Impuls	INT	Länge des letzten fehlerhaften Impulses in Vielfachen von 10ms.
Fehler_Pause	INT	Länge der letzten fehlerhaften Impulspause in Vielfachen von 10ms.

Tabelle 4: Diagnoseparameter, Ausgänge

3 Installation

3.1 Verdrahtung

Die Verdrahtung des 24V-Binäreinganges der S7-Baugruppe erfolgt gemäß den Betriebsanleitungen der vorgeschalteten Produkte. Insbesondere ist hierbei auf die Verdrahtung des Bezugspotenzials des Einganges zu achten.

Nach korrekter Verdrahtung muss die dem Eingang zugeordnete Kontrollanzeige jede Sekunde kurz aufblinken und dem in Kapitel 2.1 beschriebenen Zeitletogramm entsprechen. Insbesondere ist auf die Polarität des Signals zu achten, an den Produkten SICLOCK TM, SICLOCK TS und SICLOCK GPSDEC ist ein invertiertes DCF77-Signal zu parametrieren, entsprechende Parametersätze sind den Produkten beigelegt. An dem GPS-Komplettpaket SICLOCK GPS1000 ist der invertierte TTY-Ausgang des Stromversorgungsmoduls GPS1000 PS zu verwenden. Bei Übertragung des Signals durch SICLOCK PCON ist das Signal am Gerät invertierbar.

3.2 Installation Software

Zur Installation der Software sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Öffnen oder Erzeugen des eigenen Projektes
2. Kopieren der Bausteine FC1, FC34, FC35 aus der Bibliothek „IEC Function Blocks“ in das eigene Projekt:

Datei → Öffnen → Bibliotheken → StandardLibrary → IEC Function Blocks → Blocks

3. Kopieren des Archives *DCF77_Time.zip* in das Projektverzeichnis
4. Dearchivieren des Archivs mit *Datei → Dearchivieren*. Es kann jetzt das Beispielprojekt *DCF77* geöffnet werden, es enthält alle notwendigen Funktions- und Datenbausteine.
5. Kopieren des Bausteines FB77 in das eigene Projekt, eventuell kann der Funktionsbaustein geeignet umbenannt werden:

Datei → Öffnen → Bibliotheken → S7_DCF77 → Bausteine

3.3 Aufruf der Software

Die Zeitsynchronisation erfolgt durch Aufruf des FB77 DCF77_Empfangsdienst (*call FB77, DBxxx*) mit einem Instanzdatenbaustein, es ist empfohlen, sich diesen automatisch generieren zu lassen um Konflikte mit bestehenden Bausteinen zu vermeiden.

Der Aufruf des FB77 DCF77_Empfangsdienst muss an nachfolgend beschriebenen Stellen erfolgen.

3.3.1 Neustart (OB100) und Wiederanlauf (OB101, nur S7-400)

Bei Neustart bzw. Wiederanlauf muss der Baustein FB77 mit dem Parameter **Aufruf=1** aufgerufen werden. Hier können auch gegebenenfalls die Diagnoseeingänge abweichend vom Defaultwert 0 gesetzt werden.

```
CALL "DCF77_Empfangsdienst" , "DCF77_Daten"
  Aufruf      :=1           // Aufrufparameter im OB100
  Signal      :=
  S7_Uhr_Stellen:=
  S2_Enable   :=
  Zeit_Offset :=
  Imp_kurz_min :=0         // Defaulteinstellung nutzen
  Imp_kurz_max :=0
  Imp_lang_min :=0
  Imp_lang_max :=0
  Sync_min    :=0
  Sync_max    :=0
  Impuls_Minute :=
  Z1          :=
  Z2          :=
  Synchron    :=
  Fehler_Nr   :=
  Fehler_Impuls :=
  Fehler_Pause :=
  Zeit_Ausgang :=
```

Abbildung 3: Aufruf im Neustart und Wiederanlauf

3.3.2 10ms-Weckalarm (OB35 bzw. OB38)

Der Baustein FB77 muss im 10ms-Weckalarm mit dem Parameter **Aufruf=0** aufgerufen werden. Bei S7-416 und S7-417 ist der OB38 zu verwenden, ansonsten OB35. Hier muss der projektierte Binäreingang angegeben werden.

Hinweis:

Bei S7-300 ist der Weckalarm defaultmäßig auf 100ms eingestellt und muss daher auf 10ms umparametriert werden.

```
CALL "DCF77_Empfangsdienst" , "DCF77_Daten"
  Aufruf      :=0           // Aufrufparameter im OB35
  Signal      :=E124.0     // Parametrierter Eingang
  S7_Uhr_Stellen:=TRUE     // S7-Uhr automatisch stellen
  SZ_Enable   :=FALSE     // Keine Sommerzeitumschaltung
  Zeit_Offset :=60        // Zeitzone (GMT +1 Berlin)
  Imp_kurz_min :=
  Imp_kurz_max :=
  Imp_lang_min :=
  Imp_lang_max :=
  Sync_min    :=
  Sync_max    :=
  Impuls_Minute :=A124.0   // Minutentoggle ausgeben
  Z1          :=
  Z2          :=
  Synchron    :=
  Fehler_Nr   :=MW10      // Diagnosewert speichern
  Fehler_Impuls :=
  Fehler_Pause :=
  Zeit_Ausgang :=#DCF77_DT // Zeit im Format DATE_AND_TIME ausgeben
```

Abbildung 4: Aufruf im Weckalarm 10ms

4 Parametrierung

4.1 Zeitzone und Sommerzeit

Der Baustein bietet flexible Möglichkeiten zum Betrieb in verschiedenen Zeitzonen mit oder ohne Sommerzeitschaltung. Im empfangenem DCF77-Signal kann GMT-Zeit oder lokale Zeit mit der Angabe, ob es sich um Sommer- oder Winterzeit handelt, kodiert sein. Der Baustein ermittelt zunächst immer aus diesen Angaben GMT-Zeit. Diese wird um den Wert „Zeit_Offset“ korrigiert, um die lokal gewünschte Winterzeit zu erhalten. Der Parameter „SZ_Enable“ steuert, ob diese Zeit noch um eine weitere Stunde korrigiert werden soll, falls im empfangenem DCF77-Signal Sommerzeit angegeben ist.

Nachfolgend sind typische Parametrierungen angegeben.

Eingangssignal	Betrieb in MEZ/MESZ	Betrieb in anderer Zeitzone, hier beispielsweise Peking +08:00
DCF77 Signal mit MEZ/MESZ z.B. von einer DCF77-Funkuhr oder GPS-Funkuhr	Aufruf = 1 Zeit_Offset = +60 SZ_Enable = 0 (ohne Sommerzeit) SZ_Enable = 1 (mit Sommerzeit)	Aufruf = 1 Zeit_Offset = +480 SZ_Enable = 0 (ohne Sommerzeit) SZ_Enable = 1 (mit Sommerzeit)
DCF77 Signal mit GMT z.B. von den GPS-Funkuhren SICLOCK GPS1000 oder SICLOCK GPSDEC	Aufruf = 1 Zeit_Offset = +60 Eine Sommerzeitschaltung ist nicht möglich.	Aufruf = 1 Zeit_Offset = +480 Eine Sommerzeitschaltung ist nicht möglich.
DCF77 Signal mit bereits lokaler Sommer-/ Winterzeit z.B. von der GPS-Funkuhr SICLOCK GPSDEC mit parametrierter Zeitzone	Aufruf = 1 Zeit_Offset = +60 SZ_Enable = 0 (ohne Sommerzeit) SZ_Enable = 1 (mit Sommerzeit)	Aufruf = 1 Zeit_Offset = +60, Hier ist in dem Fall keine eigene Zeitzone zu parametrieren, sondern der Standardwert +60 zu nehmen. SZ_Enable = 0 (ohne Sommerzeit) SZ_Enable = 1 (mit Sommerzeit)

Tabelle 5: Parametrierung von Zeitzonen und Sommerzeit

4.2 Zeit-Ausgang und Uhr-Stellen unterdrücken

Durch den Parameter „S7_Uhr_Stellen“ kann ein Stellen der S7-Uhr unterdrückt werden, wenn dem Anwenderprogramm für eine eigene Weiterverarbeitung nur die Zeitinformation des DCF77-Signals zur Verfügung gestellt werden soll.

Der Ausgang „Impuls_Minute“ ändert seinen Wert exakt zum Minutenbeginn wenn der Baustein synchron ist und das letzte Zeitlegramm fehlerfrei decodiert werden konnte. Die vom Baustein ermittelte Zeit steht dann am Ausgang „Zeit_Ausgang“ zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung.

Index

A	
Anlagen-Zentraluhr	5
Anschluss	11
Anwendungsparameter	8
Aufruf	12
D	
DCF77-Funkuhr	4
DCF77-Zeittelegramm	6
Diagnoseparameter	9
E	
Einsatzgebiet	4
Empfangsdienst	
Aufbau	7
Aufruf	12
Installation	11
Parameter	7
Verdrahtung	11
F	
FB77	7
G	
Genauigkeit	6
GPS-Funkuhr	5
I	
Installation	11
L	
Lieferumfang	4
N	
Neustart	12
O	
OB100	12
OB101	12
OB35	13
OB38	13
optische Anbindung	5
P	
Parameter	7
S	
SICLOCK DCFRS	4
SICLOCK GPS1000	5
SICLOCK GPSDEC	5
SICLOCK PCON	5
SICLOCK TM	5
SICLOCK TS	5
Sommerzeit	14
Synchronisation	
durch eine Anlagen-Zentraluhr	5
mit einer DCF77-Funkuhr	4
mit einer GPS-Funkuhr	5
mit optischer Anbindung	5
mit SICLOCK DCFRS	4
mit SICLOCK GPS1000	5
mit SICLOCK GPSDEC	5
mit SICLOCK TM	5
mit SICLOCK TS	5
U	
Uhr-Stellen unterdrücken	15
V	
Verdrahtung	11
W	
Weckalarm	13
Wiederanlauf	12
Z	
Zeit-Ausgang	15
Zeittelegramm	6
Zeitzone	14

Die Warenzeichen SICLOCK, DCFRS, GPSDEC, GPS1000 der Siemens AG sind durch Eintrag gesetzlich geschützt.

Technische Änderungen des Produktes vorbehalten. Diese Beschreibung gilt nicht als Zusicherung von Eigenschaften. Technische Daten und Abbildungen sind unverbindlich für die Lieferung. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz.

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

© Siemens AG 2005

SIEMENS

SICLOCK DCF77 Reception Service for SIMATIC S7-300/400

2XV9450-1AR32

User Manual

Version 3.0

Revision: October 2005

Published by:

Siemens AG

I&S EDM

Frauenauracher Straße 98

D-91056 Erlangen

SICLOCK-Hotline:

Phone: +49 (9131) 7-2 88 66

Fax: +49 (9131) 18-8 06 04

E-Mail: siclock@siemens.com

WWW: <http://www.siemens.com/siclock>

Technical changes reserved

© Siemens AG 2005

Contents

1	SCOPE OF DELIVERY AND FIELD OF APPLICATION	4
1.1	SYNCHRONIZATION BY A DCF77 RADIO CLOCK	4
1.2	SYNCHRONIZATION WITH A GPS RADIO CLOCK.....	5
1.3	SYNCHRONIZATION THROUGH A PLANT CENTRAL CLOCK	5
1.4	SYNCHRONIZATION WITH OPTICAL CONNECTION.....	5
2	FUNCTION DESCRIPTION.....	7
2.1	TIME TELEGRAM.....	7
2.2	RECEPTION SERVICE	8
3	INSTALLATION	13
3.1	WIRING	13
3.2	INSTALLATION SOFTWARE.....	13
3.3	CALLING UP THE SOFTWARE.....	14
3.3.1	<i>Warm Restart (OB100) and Hot Restart OB (OB101,S7-400 only)</i>	14
3.3.2	<i>10ms Cyclic Interrupt OB (OB35 or OB38)</i>	15
4	SETTING PARAMETERS	16
4.1	TIME ZONE AND SUMMER TIME.....	16
4.2	TIME OUTPUT AND SUPPRESSION OF TIME SETTINGS	17

Index of figures

FIGURE 1:	FORMAT OF DCF77 TIME TELEGRAM.....	7
FIGURE 2:	STRUCTURE OF THE FUNCTION BLOCK	8
FIGURE 3:	CALL IN THE STARTUP OB.....	14
FIGURE 4:	CALL IN THE 10MS CYCLIC INTERRUPT OB	15

Index of tables

TABLE 1:	APPLICATION PARAMETERS, INPUTS.....	9
TABLE 2:	APPLICATION PARAMETERS, OUTPUTS	9
TABLE 3:	DIAGNOSTIC PARAMETERS, INPUTS	11
TABLE 4:	DIAGNOSTIC PARAMETERS, OUTPUTS.....	12
TABLE 5:	PARAMETRIZATION OF TIME ZONES AND SUMMER TIME.....	16

1 Scope of delivery and field of application

The following components are included under the scope of delivery of the SICLOCK DCF77 Reception Service for SIMATIC S7-300/400:

- 3½" disk with the function and data blocks (*DCF77_Time.zip*)
(order number: 2XV9450-1AR32)
- User Manual SICLOCK DCF77 Reception Service for SIMATIC S7-300/400
(order number: 2XV9450-1AR33)

The Reception Service is suitable for the synchronization of a SIMATIC S7-300/400 with a demodulated DCF77 signal. This can be taken from a DCF77 radio clock, a GPS radio clock or a plant central clock.

To build up a time synchronization then as well as the above Reception Service, further components are also required.

1.1 Synchronization by a DCF77 radio clock

Suitable radio clocks are the products

- Active DCF77 radio clock **SICLOCK DCFRS**
(order number: 2XV9450-1AR06)
- DCF77 receiver **SICLOCK DCFRS**
(order number: 2XV9450-1AR60)

The connection is carried out via the **SICLOCK DCF-S7 interface**.

Note:

All required components including the software described here are available as a **package DCF77 for S7** (order number: 2XV9450-1AR36).

For detailed information about the products and this configuration see <http://www.siemens.com/siclock>

1.2 Synchronization with a GPS radio clock

Suitable GPS radio clocks are the products

- GPS package **SICLOCK GPS1000**
(order number: 2XV9450-1AR82)
- GPS package **SICLOCK GPSDEC**
(order number: 2XV9450-1AR00)

The connection is directly to the inverted TTY output of the products GPS1000-PS or GPSDEC.

For detailed information about the products and this configuration see <http://www.siemens.com/siclock>

1.3 Synchronization through a plant central clock

Suitable plant central clocks are the products

- Plant central clock **SICLOCK TM**, the connection is directly to the output A5 or A6
- Plant central clock **SICLOCK TS**, the connection is directly to the output A1

For detailed information about the products and this configuration see <http://www.siemens.com/siclock>

1.4 Synchronization with optical connection

Suitable for optical connection to one of the above named possibilities is the product

- Pulse converter **SICLOCK PCON**
(order number: 2XV9450-1AR63)

The connection is directly to the 24V output.

For detailed information about the products and this configuration see <http://www.siemens.com/siclock>

2 Function description

2.1 Time telegram

A DCF77 time telegram is read in via a binary input of the SIMATIC S7. The complete time information is transmitted as a pulse sequence, whereby the pulse lengths 100ms or 200ms code the binary values 0 or 1. In the 59th second no pulse is transmitted, in order to mark the new minute.

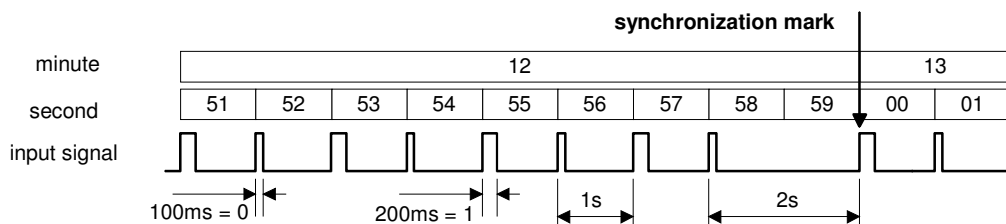


Figure 1: Format of DCF77 time telegram

The SICLOCK DCF77 Reception Service samples the binary input every 10ms, monitors the impulse lengths and pauses, decodes the time and synchronizes after a consistency check of two consecutive times, the S7-CPU with an accuracy of 10ms to the synchronization mark.

2.2 Reception Service

The function block FB77 *DCF77_Empfangsdienst* included in the DCF77 Reception Service has the following interface, which is structured in application parameters and diagnostic parameters:

Statement List (STL)	Ladder Logic (LDA)
<pre> CALL "DCF77_Empfangsdienst" , "DCF77_Daten" Aufruf := Signal := S7_Uhr_Stellen:= SZ_Enable := Zeit_Offset := Imp_kurz_min := Imp_kurz_max := Imp_lang_min := Imp_lang_max := Sync_min := Sync_max := Impuls_Minute := Z1 := Z2 := Synchron := Fehler_Nr := Fehler_Impuls := Fehler_Pause := Zeit_Ausgang := </pre>	

Figure 2: Structure of the function block

The following tables describe the individual parameters and their use.

Name	Type	Use
Aufruf	INT	0: Call in the cyclic interrupt OB 1: Call in the startup OB Also see 3.3 Calling up the software
Signal	BOOL	Binary input of the DCF77 signal
S7_Uhr_Stellen	BOOL	1: The S7 clock is set automatically in synchronization 0: Setting the S7 clock is suppressed despite synchronization Default value: 1 Also see 4.2 Scope of delivery and field of application
SZ_Enable	BOOL	1: The reception service executes an automatic summer time switch-over, insofar as this is derivable from the DCF77 signal 0: The reception service executes no summer time switch-over Default value: 1 Also see 4.1 Time zone and summer time
Zeit_Offset	INT	Difference of local winter time to GMT time, indicated in minutes Default value: 60 Also see 4.1 Time zone and summer time

Table 1: Application parameters, inputs

Name	Type	Use
Impuls_Minute	BOOL	The output changes its value synchronous to the minute change
Zeit_Ausgang	DATE_AND_TIME	The time determined by the block
Synchron	INT	0: The block is not synchronous 1: A valid minute pause has been recognized 2: The block is synchronous
Z1, Z2	BOOL	Time zone bits from the DCF77 time telegram 01: DCF77 time is local winter time 10: DCF77 time is local summer time

Table 2: Application parameters, outputs

Name	Type	Use
Imp_kurz_min	INT	Minimum pulse length of the 100ms pulse, indicated in multiples of 10ms. In case of 0 the default value is used. Default value: 7 corresponds to 70ms
Imp_kurz_max	INT	Maximum pulse length of the 100ms pulse, indicated in multiples of 10ms. In case of 0 the default value is used. Default value: 14 corresponds to 140ms
Imp_lang_min	INT	Minimum pulse length of the 200ms pulse, indicated in multiples of 10ms. In case of 0 the default value is used. Default value: 16 corresponds to 160ms.
Imp_lang_max	INT	Maximum pulse length of the 200ms pulse, indicated in multiples of 10ms. In case of 0 the default value is used. Default value: 24 corresponds to 240ms
Sync_min	INT	Minimum length of the minute mark at 59 th Second, indicated in multiples of 10ms. In case of 0 the default value is used. Default value: 160 corresponds to 1600ms.
Sync_max	INT	Maximum length of the minute mark at 59 th Second, indicated in multiples of 10ms. In case of 0 the default value is used. Default value: 210 corresponds to 2100ms.

Table 3: Diagnostic parameters, inputs

Name	Type	Use
Fehler_Nr	WORD	<p>The diagnostic value for the correction of errors remains until a valid minute pause is found.</p> <p>0000: No error</p> <p>FE01: Undefined value for the input „Aufruf“</p> <p>FE02: Pulse lengths outside the tolerance</p> <p>FE03: Pause lengths outside the tolerance</p> <p>FE04: No minute pause found</p> <p>FE05: Permanent signal at the input</p> <p>FE06: Incorrect parity in the DCF77 time telegram</p> <p>FE07: Time inconsistent, two consecutive DCF77 time telegrams are not different by 1 minute</p> <p>FE08: Error in setting the time of day in the S7-CPU</p>
Fehler_Impuls	INT	Length of the last pulse outside the tolerance, indicated in multiples of 10ms.
Fehler_Pause	INT	Length of the last pause outside the tolerance, indicated in multiples of 10ms.

Table 4: Diagnostic parameters, outputs

3 Installation

3.1 Wiring

The wiring of the 24V binary input of the S7 subassembly is carried out in conformity with the operating manual for the pre-connected products. Particularly attention should be given here to the wiring of the reference potential of the input.

After a correct wiring, the control LED assigned to the input must flash briefly every second corresponding to the time telegram described in chapter 2.1. Particular attention should be given to the polarity of the signal, an inverted DCF77 signal has to be configured in the products SICLOCK TM, SICLOCK TS and SICLOCK GPSDEC, corresponding parameter sets are enclosed with the products. On the GPS complete package SICLOCK GPS1000, the inverted TTY output of the power supply module GPS1000 is to be used. For the transmission of the signal by SICLOCK PCON, the signal on the unit can be inverted.

3.2 Installation software

The following steps are to be carried out for the installation of the software:

1. Open or create an own project
2. Copy the function blocks FC1, FC34, FC35 from the library "IEC Function Blocks" into your own project:

File → *Open* → *Libraries* → *Standard Library* → *IEC Function Blocks* → *Blocks*

3. Copy the archive *DCF77_Time.zip* into project directory
4. De-archive the archive with *File* → *De-archive*. Now the example project can be opened, it contains all required function and data blocks.
5. Copy the block FB77 into the own project, the function block can be renamed suitable.

File → *Open* → *Libraries* → *S7_DCF77* → *Blocks*

3.3 Calling up the software

The time synchronization is done by calling up the FB77 *DCF77_Empfangsdienst* (call *FB77, DBxxx*) with an instance data block. The automatic generation of this instance data block is recommended in order to avoid conflicts with existing blocks.

The call up of the FB77 *DCF77_Empfangsdienst* must be carried out in places described below.

3.3.1 Warm Restart (OB100) and Hot Restart OB (OB101,S7-400 only)

For Warm Restart or Hot Restart organization block, the function block FB77 must be called with the parameter **Aufruf=1**. The diagnostic inputs can be set here divergently from the default value of 0 as necessary.

```
CALL "DCF77_Empfangsdienst" , "DCF77_Daten"  
Aufruf      :=1           // Aufrufparameter im OB100  
Signal      :=  
S7_Uhr_Stellen:=  
SZ_Enable   :=  
Zeit_Offset :=  
Imp_kurz_min :=0         // Defaulteinstellung nutzen  
Imp_kurz_max :=0  
Imp_lang_min :=0  
Imp_lang_max :=0  
Sync_min    :=0  
Sync_max    :=0  
Impuls_Minute :=  
Z1          :=  
Z2          :=  
Synchron    :=  
Fehler_Nr   :=  
Fehler_Impuls :=  
Fehler_Pause :=  
Zeit_Ausgang :=
```

Figure 3: Call in the Startup OB

3.3.2 10ms Cyclic Interrupt OB (OB35 or OB38)

In the 10ms Cyclic Interrupt organization block the function block FB77 must be called with parameter **Aufruf=0**. For S7-416 and S7-417 OB38 is to be used, otherwise OB35. Here the projected binary input must be given.

Note:

At S7-300, the Cyclic Interrupt is set by default at 100ms and must therefore be reset to 10ms.

```
CALL "DCF77_Empfangsdienst" , "DCF77_Daten"
  Aufruf      :=0           // Aufrufparameter im OB35
  Signal      :=E124.0     // Parametrierter Eingang
  S7_Uhr_Stellen:=TRUE     // S7-Uhr automatisch stellen
  SZ_Enable   :=FALSE     // Keine Sommerzeitumschaltung
  Zeit_Offset :=60        // Zeitzone (GMT +1 Berlin)
  Imp_kurz_min :=
  Imp_kurz_max :=
  Imp_lang_min :=
  Imp_lang_max :=
  Sync_min    :=
  Sync_max    :=
  Impuls_Minute :=A124.0   // Minutentoggle ausgeben
  Z1          :=
  Z2          :=
  Synchron    :=
  Fehler_Nr   :=MW10      // Diagnosewert speichern
  Fehler_Impuls :=
  Fehler_Pause :=
  Zeit_Ausgang :=#DCF77_DT // Zeit im Format DATE_AND_TIME ausgeben
```

Figure 4: Call in the 10ms Cyclic Interrupt OB

4 Setting parameters

4.1 Time zone and summer time

The function block offers flexible possibilities for operation in different time zones with or without summer time switch-over. In the received DCF77 signal, GMT or local time can be coded with the indication whether it is summer or winter time. At first the function block always determines GMT from this information. This is corrected with the value "Zeit_Offset" to get the desired local winter time. The parameter "SZ_Enable" controls whether this time of day should be adjusted by an additional hour if summer time is indicated in the received DCF77 signal.

The following table shows typically parameter settings.

Input signal	Operation in MEZ/MESZ	Operation in other time zones, here for example Peking +08:00
DCF77 Signal with MEZ/MESZ for example from a DCF77 radio clock or a GPS radio clock	Aufruf = 1 Zeit_Offset = +60 SZ_Enable = 0 (no summertime) SZ_Enable = 1 (summertime)	Aufruf = 1 Zeit_Offset = +480 SZ_Enable = 0 (no summer time) SZ_Enable = 1 (summer time)
DCF77 Signal with GMT for example from the GPS radio clocks SICLOCK GPS1000 or SICLOCK GPSDEC	Aufruf = 1 Zeit_Offset = +60 No summer time switch-over possible.	Aufruf = 1 Zeit_Offset = +480 No summer time switch-over possible.
DCF77 Signal already with local summer-/ winter time for example from the GPS radio clock SICLOCK GPSDEC with time zone configured.	Aufruf = 1 Zeit_Offset = +60 SZ_Enable = 0 (no summer time) SZ_Enable = 1 (summer time)	Aufruf = 1 Zeit_Offset = +60, In this case no time zone must be configured, but the default value +60 is to be taken here. SZ_Enable = 0 (no summer time) SZ_Enable = 1 (summer time)

Table 5: Parametrization of time zones and summer time

4.2 Time output and suppression of time settings

With the parameter "S7_Uhr_Stellen", a setting for the S7 clock can be suppressed if only the time information of the DCF77 signal shall be provided to the application program for an own further processing.

The output "Impuls_Minute" changes its value exactly on the minute beginning when the function block is synchronous and the last time telegram was correctly decoded. The time determined by the function block is then available for further procedure at the output "Zeit_Ausgang".

Index

A

accuracy.....	6
application parameters.....	8

C

call	12
central clock	5
connection	11
Cyclic Interrupt OB	13

D

DCF77 radio clock	4
DCF77 time telegram	6
diagnostic parameters	9

F

FB77	7
field of application	4

G

GPS radio clock.....	5
----------------------	---

H

Hot Restart OB	12
----------------------	----

I

installation	11
--------------------	----

O

OB100	12
OB101	12
OB35	13
OB38	13
optical connection	5

P

parameters	7
------------------	---

R

reception service	
call.....	12
installation.....	11
parameters.....	7
wiring.....	11

S

scope of delivery.....	4
SICLOCK DCFRS.....	4
SICLOCK GPS1000.....	5
SICLOCK GPSDEC.....	5
SICLOCK PCON.....	5
SICLOCK TM	5
SICLOCK TS.....	5
summer time	14
suppress setting the clock	15
synchronization	
by a DCF77 radio clock.....	4
by a GPS radio clock	5
by a plant central clock.....	5
by SICLOCK DCFRS.....	4
by SICLOCK GPS1000.....	5
by SICLOCK GPSDEC	5
by SICLOCK TM	5
by SICLOCK TS.....	5
with optical connection.....	5

T

time output	15
time telegram	6
time zone.....	14

W

Warm Restart OB	12
wiring.....	11

SICLOCK, DCFRS, GPSDEC, GPS1000 are registered trademarks of SIEMENS AG

Technical data is subject to change. We have checked the contents of this manual for agreement with the hardware or software described. Since deviations cannot be entirely precluded, we cannot guarantee full agreement.

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages.

All rights, including rights created by patent grant of a utility or design are reserved.

© Siemens AG 2005