

Beschreibung DP-Diagnosebaustein FB125 für SIMATIC S7

1 Diagnosebaustein FB125

Der FB125 bietet die Möglichkeit, ein DP-Mastersystem detailliert zu diagnostizieren.

Der Baustein ermittelt interruptgesteuert ausgefallene und gestörte DP-Slaves. Bei gestörten Slaves werden detaillierte Diagnoseinformationen zur Störungsursache angezeigt (Steckplatz bzw. Modulnummer, Modulstatus, Kanalnummer, Kanalfehler). Über Einzeldiagnose lassen sich die Diagnoseinformationen von beliebigen DP-Slaves lesen und interpretieren. Eine Übersichtsdiagnose gibt Auskunft über projektierte, vorhandene, ausgefallene und gestörte DP-Slaves.

Während der FB-Bearbeitung werden alle Interrupts verzögert.

1.1 Einsatzbereich FB125

Der FB125 ist für folgende integrierte und externe DP-Schnittstellen einsetzbar:

- CPU 31x-2 DP (ab 6ES7 315-2AF01-0AB0)
- C7-626 DP (ab 6ES7 626-2AG01-0AE3)
- C7-633 DP und C7-634 DP
- SINUMERIK 840D
- CPU 41x-2 DP
- CP 443-5
- IM 467 und IM 467 FO
- WIN AC
- WIN LC
- **Nicht** für CP 342-5

1.2 Aufruf des DP-Diagnosebausteins FB125 im S7-Anwenderprogramm

Der DP-Diagnosebaustein wird im Anwenderprogramm über folgende Anweisung aufgerufen:

CALL FB125, DBxy (xy ist eine beliebige Instanzdatenbaustein-Nummer)

Anschließend erscheint automatisch die Parameterleiste mit Formaloperanden, die mit Aktualoperanden versorgt wird. Hinweis: Beim FB-Aufruf ist es nicht unbedingt notwendig, alle Parameter mit einem Aktualoperanden zu versorgen, da die Aktualoperanden im Instanz-DB abgelegt werden.

Dieser Aufruf (einschließlich der gleichen Instanzdatenbaustein-Nummer und den gleichen Anwender-Aktualoperanden) muß in den drei Ablaufebenen **OB1, OB82 und OB86** vorgenommen werden. Ein verschachtelter Aufruf des FB125 in den drei Ablaufebenen ist möglich (z.B.: OB82 → FC120 → FB125). Die Reihenfolge und die Inhalte der 20 Byte temporären Lokaldaten der Organisationsbausteine OB1, OB82 und OB86 dürfen nicht verändert werden, können aber jederzeit erweitert werden.

Im FB125 werden folgende SFCs intern verwendet: SFC13 und SFC51 mit SZL 0C91 (bei interner DP-Schnittstelle an Master-CPU) bzw. SZL 4C91 (bei externer DP-Schnittstelle an CP/IM). Es ist **nicht** zulässig, im OB1 neben dem FB125-Aufruf zusätzlich den SFC13 und/oder SFC51 mit SZL 0C91/4C91 für einen gestörten Slave aufzurufen.

Die Auswertung der Infos an den Baustein-Ausgangsparametern ist nur im zyklischen Programmteil (OB1) sinnvoll.

Beim Einsatz von mehreren DP-Mastersystemen (z.B. integrierte DP-Schnittstelle (CPU) und externe DP-Schnittstelle (CP/IM)) muß für jedes DP-Mastersystem der Diagnosebaustein separat aufgerufen werden. Bei jedem neuen Aufruf wird dem FB125 auch ein neuer Instanz-Datenbaustein zugeordnet. Es müssen immer die Bausteinaufrufe für die integrierten Schnittstellen vor den Aufrufen für die externen Schnittstellen erfolgen.

z.B.: **CALL FB125, DB125** (Mastersystem 1, interne DP-Schnittstelle)
CALL FB125, DB126 (Mastersystem 2, externe DP-Schnittstelle)

1.3 Parameter des DP-Diagnosebausteins FB125 und deren Bedeutung

Eingangsparameter:

- **DP_MASTERSYSTEM** (Int)
Hier muß die Nummer des DP-Mastersystems angegeben werden, die mit STEP 7 projektiert wurde.
- **EXTERNAL_DP_INTERFACE** (Bool)
Angabe, ob es sich bei der DP-Schnittstelle des Masters um eine integrierte (Master-CPU =0) oder eine externe DP-Schnittstelle (CP/IM =1) handelt.
- **MANUAL_MODE** (Bool)
Betriebsart Hand: In dieser Betriebsart ist die Einzeldiagnose von DP-Slaves möglich.
- **SINGLE_STEP_SLAVE** (Bool)
Weiterschalten zum nächsten ausgefallenen/gestörten DP-Slave.
- **SINGLE_STEP_ERROR** (Bool)
Weiterschalten zum nächsten Fehler auf dem angezeigten DP-Slave.
- **RESET** (Bool)
Auswertung zurücksetzen. Die DP-Auswertung wird initialisiert und neu gestartet.
Das gesamte DP-Mastersystem wird neu erfaßt, d.h. alle projektierten, vorhandenen, ausgefallenen und gestörten DP-Slaves werden in einer Initialisierungsroutine automatisch ermittelt.
- **SINGLE_DIAG** (Bool)
Betriebsart Hand: Lesen der Einzeldiagnose eines DP-Slaves. Die Nummer des Slaves wird vom Anwender am Parameter „SINGLE_DIAG_ADR“ angegeben.
- **SINGLE_DIAG_ADR** (Byte)
Betriebsart Hand: Die Nummer des Slaves für die Einzeldiagnose.

Ausgangsparameter:

- **ALL_DP_SLAVES_OK** (Bool)
Sammelanzeige, daß das DP-Bussystem störungsfrei arbeitet (1 alle Slaves sind o.k.)
- **SUM_SLAVES_DIAG** (Byte)
Anzahl der betroffenen DP-Slaves (ausgefallen oder gestört). Die Anzahl wird schon im Anlauf bzw. Wiederanlauf erstmalig ermittelt.

- **SLAVE_ADR (Byte)**
DP-Slave, der ausgefallen oder gestört ist (Bereich 1...126). Im SINGLE_STEP_SLAVE-Betrieb wird bei jedem Tippen der nächste ausgefallene bzw. gestörte Slave angezeigt (Durchwahl der betroffenen Slaves). Die betroffenen Slaves werden in steigender Slave-Adresse angezeigt.
- **SLAVE_STATE (Byte)**
Info zu SLAVE_ADR: Status des angezeigten Slaves.
0: Der DP-Slave ist o.k.
1: Der DP-Slave ist ausgefallen
2: Der DP-Slave ist gestört
3: Der DP-Slave ist nicht projiziert bzw. der DP-Slave ist nicht diagnostizierbar
- **SLAVE_IDENT_NO (Word)**
Info zu SLAVE_ADR: Profibus-Identifikationsnummer des angezeigten DP-Slaves nach PNO.
- **ERROR_NO (Byte)**
Info zu SLAVE_ADR: Aktuelle Fehler-Nummer, die zum betroffenen Slave angezeigt wird. Somit können alle Fehler über eine eindeutige Numerierung voneinander unterschieden werden.
- **ERROR_TYP (Byte)**
Info zu SLAVE_ADR:
1: Steckplatzdiagnose (Allgemeine Angabe zum gestörten Steckplatz/Modul)
2: Modulstatus (Verfeinerung der Steckplatzdiagnose um den Status des Steckplatzes/Moduls)
3: Kanaldiagnose (Lokalisierung von Baugruppen-Nr., Kanal-Nr., Kanalfehlertyp nach DP-Norm)
4: S7-Diagnose (Lokalisierung von Baugruppen-Nr, Kanal-Nr, Kanalfehlertyp)
Sie gilt nur für S7-Slaves bzw. S7-Baugruppen von Siemens. Die Diagnoseinformationen werden dem S7-Diagnosedatensatz DS0 bzw. DS1 entnommen.
- **MODULE_NO (Byte)**
Info zu SLAVE_ADR: Nummer der gestörten Baugruppe des Slaves (Steckplatz-Nr. bzw. Modul-Nr.).
- **MODULE_STATE (Byte)**
Info zu SLAVE_ADR: Status des Moduls (nur bei Modulstatus als ERROR_TYP):
0: Modul o.k., gültige Nutzdaten
1: Modulfehler, ungültige Nutzdaten
2: Falsches Modul, ungültige Nutzdaten
3: Kein Modul, ungültige Nutzdaten
- **CHANNEL_NO (Byte)**
Info zu SLAVE_ADR: Nummer des gestörten Kanals auf der Baugruppe.
- **CHANNEL_ERROR_INFO (Dword)**
Info zu SLAVE_ADR: Bitcodierte Fehlerinformation zum gestörten Kanal. Den Fehlertypen sind unterschiedliche Fehlerinformationen zugeordnet.

Dem Fehlertyp (3) **Kanaldiagnose** sind Kanal-Fehlerinformationen nach DP-Norm zugeordnet:

Bit	Kanalfehler-Information nach DP-Norm
0	Reserviert
1	Kurzschluß (z.B. an Geberleitung, an Ausgangsleitung)
2	Unterspannung (Versorgungsspannung)
3	Überspannung (Versorgungsspannung)
4	Überlast
5	Übertemperatur
6	Leitungsbruch (z.B. am Sensor)
7	Oberer Grenzwert überschritten
8	Unterer Grenzwert unterschritten
9	Fehler (z.B. Geberversorgung, Lastspannung am Ausgang, Lebensdauer erreicht)

Bit	Kanalfehler-Information nach DP-Norm
10-15	Reserviert
16	Parametrierfehler
17	Geber- oder Lastspannung fehlt
18	Sicherung defekt
19	Reserviert
20	Massefehler
21	Referenzkanalfehler
22	Prozeßalarm verloren
23	Aktorwarnung
24	Aktorabschaltung
25	Sicherheitsgerichtete Abschaltung
26	Externer Fehler (z.B. Fehler des Sensors, Fehler des Aktors)
27	Unklarer Fehler
28-31	Reserviert (mit 0 initialisiert)

Dem Fehlertyp (4) **S7-Diagnose** sind Kanal-Fehlerinformationen zugeordnet, die der Diagnosedatensatz DS1 der S7-Slaves bzw. der S7-Baugruppen enthält:

S7-Signalbaugruppen (SM):

Bit	Digital-Eingabe	Digital-Ausgabe
0	Projektierungs-/Parametrierungsfehler	Projektierungs-/Parametrierungsfehler
1	Massefehler	Massefehler
2	P-Kurzschluß (Geber)	P-Kurzschluß
3	M-Kurzschluß	M-Kurzschluß
4	Drahtbruch	Drahtbruch
5	Gebersversorgung fehlt	Sicherungsfall
6	Reserviert	Lastspannung fehlt
7	Reserviert	Übertemperatur
8-15	Reserviert	Reserviert

Bit	Analog-Eingabe	Analog-Ausgabe
0	Projektierungs-/Parametrierungsfehler	Projektierungs-/Parametrierungsfehler
1	Gleichtaktfehler (Common-Mode-Fehler)	Gleichtaktfehler (Common-Mode-Fehler)
2	P-Kurzschluß (Geber)	P-Kurzschluß
3	M-Kurzschluß	M-Kurzschluß
4	Drahtbruch	Drahtbruch
5	Referenzkanal-Fehler	Reserviert
6	Meßbereichsunterschreitung	Externe Lastspannung fehlt
7	Meßbereichsüberschreitung	Reserviert
8	Reserviert	Anschluß nicht verdrahtet
9	Reserviert	Offener Leiter nach +
10	Reserviert	Offener Leiter nach -
11	Reserviert	Kalibrierfehler
12	Reserviert	Bereichsfehler (Bereichsunter- oder Überschreitung)
13	Reserviert	Reserviert
14	Reserviert	Offener Leiter der Stromquelle
15	Reserviert	Anwenderkalibrierung entspricht nicht der Parametrierung

S7-Funktionsbaugruppen (FM):

Bit	FM 350	FM350-2
0	Signal A fehlerhaft	Reserviert
1	Signal B fehlerhaft	Reserviert
2	Signal N fehlerhaft	Reserviert
3	Reserviert	Reserviert
4	Geberversorgung fehlerhaft	Geberversorgung fehlerhaft
5	Reserviert	Reserviert
6	Reserviert	Gebener-Signalleitung Kurzschluß/Drahtbruch
7-15	Reserviert	Reserviert

Bit	FM 351	FM352
0	Gebener Drahtbruch	Reserviert
1	Fehler Absolutwertgeber	Fehler Absolutwertgeber
2	Fehlerimpulse Inkrementalgeber	Fehlerimpulse Inkrementalgeber bzw. Nullmarke fehlt
3	Reserviert	Reserviert
4	Reserviert	Reserviert
5	Reserviert	Reserviert
6	Reserviert	Reserviert
7	Betriebsfehler	Betriebsfehler
8	Maschinendaten fehlerhaft	Maschinendaten fehlerhaft
9	Schrittmaßlisten fehlerhaft	Nockendaten fehlerhaft
10-15	Reserviert	Reserviert

Bit	FM 353	FM354
0	Reserviert	Kanalbruch Inkrementalgeber
1	Reserviert	Fehler Absolutwertgeber
2	Nullmarke fehlt	Fehlimpulse Inkrementalgeber bzw. Nullmarke fehlt
3	Reserviert	Gebener Spannungsüberwachung
4	Reserviert	Reserviert
5	Reserviert	Reserviert
6	Reserviert	Reserviert
7	Betriebsfehler	Betriebsfehler
8-15	Reserviert	Reserviert

Bit	FM 355
0	Analogeingang Hardwarefehler
1	Reserviert
2	Analogeingang Drahtbruch (nur 4-20mA)
3	Reserviert
4	Analogeingang Meßbereichsunterschreitung
5	Analogeingang Meßbereichsüberschreitung
6	Analogausgang Drahtbruch
7	Analogausgang Kurzschluß
8-15	Reserviert

- SPECIAL_ERROR_INFO (Dword)

Info zu SLAVE_ADR: **Allen S7-Slaves bzw. S7-Baugruppen** sind beim Fehlertyp (4) **S7-Diagnose** zusätzlich spezielle Fehlerinformationen zugeordnet, die inhaltlich dem Datensatz DS0 entsprechen:

Bit	S7-Diagnosedaten	S7-Diagnosedaten speziell bei ASI-Link20/CP342-2
0	S7-Baugruppenstörung	Sammelfehlerbit
1	Fehler intern	Interner Fehler (z.B. EEPROM defekt)
2	Fehler extern	Externer Fehler (z.B. Slave ausgefallen oder APF)
3	Kanalfehler vorhanden	Mind. ein ASI-Slave weicht von der Sollvorgabe ab
4	Externe Hilfsspannung fehlt	Spannung am ASI-Interface zu gering (APF)
5	Frontstecker fehlt	0
6	Parametrierung der Baugruppe fehlt	0
7	Falsche Parameter in der Baugruppe	0
8-11	Baugruppenklasse: 0000: Reserviert 0001: Reserviert 0010: S7-Sonderbaugruppe, z.B.	Baugruppenklasse: 1100: S7-Kommunikationsprozessor (CP)

Bit	S7-Diagnosedaten	S7-Diagnosedaten speziell bei ASI-Link20/CP342-2
	Adaptionskapsel 0011: DP-Normslave 0100: S7-Interface-Modul (IM) 0101: S7-Analogbaugruppe 0110: Reserviert 0111: Reserviert 1000: S7-Funktionsbaugruppe (FM) 1001: Reserviert 1010: Reserviert 1011: S7-Anschaltungen an DP, z.B. I-Slave 1100: S7-Kommunikationsprozessor (CP) 1101: Reserviert 1110: Reserviert 1111: S7-Digitalbaugruppe	
12	Kanalinformation vorhanden	1
13	Anwenderinformation vorhanden	0
14	Diagnosealarm von Stellvertreter	0
15	Reserviert	0
16	Anwendermodul falsch oder fehlt, z.B. Stellung Kodierwürfel nicht konform zu Parameter	Mindestens ein ASI-Slave weicht von der Sollvorgabe ab
17	Kommunikationsstörung auf der Baugruppe	0
18	Betriebszustand (0: RUN, 1: STOP), z.B. CPU 31x-2 DP / BM 147 als DP-Slaves	0: ASI-Link befindet sich im Normalzustand 1: ASI-Link befindet sich im Offlinezustand
19	Interne Zeitüberwachung (Watchdog) angesprochen	Hardwarefehler (interner Watchdog)
20	Baugruppeninterne Versorgungsspannung ausgefallen	0
21	Batterie leer	0
22	Gesamte Pufferung ausgefallen	0
23	Reserviert	0
24	Erweiterungsgeräteausfall	0
25	Prozessorausfall	0
26	EPROM-Fehler	EEPROM defekt
27	RAM-Fehler	0
28	ADU/DAU-Fehler	0
29	Sicherungsausfall, alle Kanalsicherungen ausgefallen	0
30	Prozeßalarm verloren	0
31	Reserviert	0

- **DIAG_OVERFLOW (Bool)**
Anzahl der gleichzeitig eingetroffenen Diagnosen >32, d.h. es werden mehr Diagnosen von Slaves ausgelöst als vom FB125 bearbeitet werden können. Dieser Fall kann nur dann auftreten, wenn CPs oder IMs als DP-Master eingesetzt werden. Es ist sinnvoll, einen RESET durchzuführen.
- **BUSY (Bool)**
Dieser Parameter zeigt an, daß die Auswertung des DP-Systems durch den FB zur Zeit läuft. Eine Weiterverarbeitung der angezeigten Infos ist erst nach Abschluß der Auswertung sinnvoll.

1.4 Beschreibung des Instanz-Datenbausteins

Der Instanzdatenbaustein ist dem Diagnose-FB zugeordnet. Die Nummer des Datenbausteins ist im FB-Aufruf frei wählbar. Der Instanz-Datenbaustein darf auf keinen Fall über Schreibzugriffe verändert werden.

Folgende Daten können vom Anwender aus dem Instanz-DB gelesen und ausgewertet werden:

- Bytes 928 bis 1171: Norm-Diagnosedaten des aktuell betroffenen und angezeigten Slaves
- Bytes 1172 bis 1187: Projektierte Slaves als Bitleiste
- Bytes 1188 bis 1203: Vorhandene (ansprechbaren) Slaves als Bitleiste
- Bytes 1204 bis 1219: Ausgefallene (nicht ansprechbaren) Slaves als Bitleiste
- Bytes 1220 bis 1235: Gestörte Slaves als Bitleiste
- Bytes 1236 bis 1251: Betroffene Slaves (ausgefallen oder gestört) als Bitleiste
- Bytes 1252 bis 1267: Betroffene Slaves gespeichert als Bitleiste, d.h. kommende Slave-Diagnosen (gestört oder ausgefallen) werden solange in dieser Bitleiste gespeichert, bis über CPU-Neustart oder Baustein-RESET die Bitleiste wieder gelöscht wird.

In allen Bitleisten ist jedem DP-Busteilnehmer ein Bit zugeordnet.

1.5 Aufrufbeispiel des FB125

In der Anlaufphase der CPU (1. OB1-Zyklus) und bei einem RESET wird im FB125 über eine Initialisierungsroutine das gesamte DP-System erfaßt. Danach erfolgt die Bearbeitung der Diagnose interruptgesteuert, d.h. bei Eintreffen einer Diagnose/eines Stationsausfalls werden in den entsprechenden Fehler-OBs Auswertungen vorgenommen. Im Anwenderprogramm ist somit keine Aufrufbedingung für den Baustein zu bilden (siehe Bild 1).

OB1 / OB82 / OB86

```

CALL FB125, DB125
  DP_MASTERSYSTEM      := 1
  EXTERNAL_DP_INTERFACE := FALSE
  MANUAL_MODE          := M100.3
  SINGLE_STEP_SLAVE    := M100.4
  SINGLE_STEP_ERROR    := M100.5
  RESET                := M100.6
  SINGLE_DIAG          := M100.7
  SINGLE_DIAG_ADR      := MB122
  ALL_DP_SLAVES_OK     := M100.0
  SUM_SLAVES_DIAG     := MB102
  SLAVE_ADR            := MB103
  SLAVE_STATE          := MB104
  SLAVE_IDENT_NO       := MW106
  ERROR_NO             := MB108
  ERROR_TYP            := MB109
  MODULE_NO           := MB110
  MODULE_STATE         := MB111
  CHANNEL_NO           := MB112
  CHANNEL_ERROR_INFO   := MD114
  SPECIAL_ERROR_INFO   := MD118
  DIAG_OVERFLOW        := M100.1
  BUSY                 := M100.2

```

Bild 1: Aufrufbeispiel FB125

Hinweis: Alle Bausteinparameter müssen nicht zwingend mit Aktualoperanden versorgt werden.

1.6 Technische Daten des FB125

Laufzeit ohne anstehender Diagnosemeldung:	abhängig vom DP-Master z.B. CPU 315-2 DP als DP-Master: ca. 4ms
Laufzeit mit anstehender Diagnosemeldung:	abhängig vom DP-Master und der Slave-Diagnoselänge z.B. CPU 315-2 DP als DP-Master: ca. 11ms
Benutzter Speicherplatz in der CPU:	5,4 KByte

1.7 Anwendung des FB125

Die Gesamtanzahl der betroffenen Slaves (ausgefallen oder gestört) kann dem Ausgangsparameter „SUM_SLAVES_DIAG“ entnommen werden. Sind keine Slaves betroffen, ist das Bit „ALL_DP_SLAVES_OK“ als Sammelinformation gesetzt.

Über „SINGLE_STEP_SLAVE“ wird von einem zum nächsten betroffenen Slave getippt. Bei Anzeige des Slaves können die Fehler über „SINGLE_STEP_ERROR“ auf diesem Slave getippt und zur Anzeige gebracht werden. Die Unterscheidung der Fehler erfolgt über eine Fehlernummer, die beim Fehler-Tippen inkrementiert wird. Wird während der Anzeige des Fehlers mit der höchsten Fehlernummer ein erneutes Fehler-Tippen durchgeführt, erscheint wieder der Fehler mit der Nr.1.

Wird zum nächsten betroffenen Slave getippt, wird die Fehlerauswertung neu gestartet, d.h. die Fehlernummer steht auf 1 und der erste Fehler des betroffenen Slaves wird automatisch angezeigt.

Wenn zu einem betroffenen Slave, dessen Fehlerinformationen angezeigt werden, eine neue Diagnose eintrifft (z.B. einer von 3 anstehenden Fehler geht wieder), wird mit der Fehlerauswertung des Slaves wieder neu begonnen, d.h. es wird der Fehler mit Fehlernummer 1 angezeigt.

Es werden alle gefundenen Fehler zur Anzeige gebracht. Somit können auch redundante Informationen, die sich schon im Diagnosetelegramm des Slaves befinden, an den Ausgangsparametern des FB125 angezeigt werden (aber mit unterschiedlichen Informationsgehalt). Der Anwender muß selbst entscheiden, welche Fehlertypen für ihn von Interesse sind. Er kann über den Ausgangsparameter „ERROR_TYP“ die Fehlertypen unterscheiden und zuordnen.

In der Betriebsart Hand (MANUAL_MODE) kann mit Angabe einer DP-Slave-Nummer am Parameter „SINGLE_DIAG_ADR“ die Einzeldiagnose eines beliebigen Slaves durchgeführt werden. Über „SINGLE_STEP_ERROR“ ist anschließend das Tippen der Fehler auf diesem Slave ebenfalls möglich. Die Einzeldiagnose stellt eine Momentaufnahme der Diagnose des angegebenen Slaves dar. Bei Wiederholung der Einzeldiagnose wird das Diagnosetelegramm des Slaves neu gelesen und die Auswertung neu gestartet.