

Wiederholungsfragen 1.6.3

- 1) Warum hat sich die SPS gegenüber der verbindungsprogrammierten Steuerung durchgesetzt?

Neben weiteren Vorteilen entfällt der Steuerstromkreis, da dieser durch die SPS ersetzt wird. Somit kann eine etwaige Änderung/Erweiterung des Ablaufs programmiert werden. Ein Umverdrahten ist nicht mehr notwendig. Bei einer zusätzlichen Verwendung von z.B. Timern oder Zählern ist keine zusätzliche Hardware notwendig, da diese über die SPS zur Verfügung gestellt werden.

- 2) Welche Gerätschaften müssen vorhanden sein, um eine SPS zu programmieren?

Ein PC-System mit einem Programmierwerkzeug (z.B. TIA Portal) und einer Netzwerkkarte für die Verbindung PC->CPU.

- 3) Was ist der Unterschied zwischen einer Kompakt-CPU und einer Nicht-Kompakt-CPU?

Eine Kompakt-CPU hat integrierte, digitale (möglicherweise auch analoge) Ein- und Ausgänge.

- 4) Nennen Sie jeweils zwei mögliche Geber und Aktoren

Geber: Endschalter, Barcode-Leser. Aktoren: Ventile, Signal-Lampe

- 5) Welche Aufgaben haben die Eingangs- und Ausgangsbaugruppen der SPS?

Eingangsbaugruppen lesen digitale oder analoge Signale (Sensoren, Endschalter). Ausgangsbaugruppen steuern digitale oder analoge Geräte (Aktoren) wie Stellglieder (Ventile) oder Servomotoren.

- 6) Welche Aufgabe hat das SPS-Programm (Software) in der SPS?

Das Programm verarbeitet die Signale an Eingangsbaugruppen und ersetzt durch logische Verknüpfungen den Steuerstromkreis. Über digitale und/oder analoge Ausgänge steuert das SPS-Programm die Aktoren der Anlage. Zudem steuert das Programm die Schnittstellen einer CPU, bis hin zur Kommunikation für eine Visualisierung (HMI).

- 7) Ergänzen Sie im folgenden Text mit „Eingangsbaugruppe“ oder „Ausgangsbaugruppe“:

Eine Lichtschranke wird an der __digitalen Eingangsbaugruppe__ angeschlossen.

Ein Schütz wird an einer __digitalen Ausgangsbaugruppe__ angeschlossen.

Ein Temperatursensor wird an einer __analogen Eingangsbaugruppe__ angeschlossen.

Wiederholungsfragen 2.1

1. Nennen Sie ein Beispiel für einen Sensor. An welcher Baugruppe wird dieser angeschlossen?

Lichtschranke, der Anschluss erfolgt an einer digitalen Eingangsbaugruppe.

2. Nennen Sie ein Beispiel für einen Aktor. An welcher Baugruppe wird dieser angeschlossen?

Ventil, der Anschluss erfolgt an eine digitale Ausgangsbaugruppe.

3. Was ist verantwortlich, dass die Situation der Eingangssignale das Ausgangssignal schaltet?

Das SPS-Programm.

Wiederholungsfragen 3.16

- 1) Nenne drei verschiedene Operandenbereiche einer S7-Steuerung.

Eingänge, Ausgänge, Merker.

- 2) Wieviel Byte hat ein Wort (Word)?

2 Byte = 1 Wort.

- 3) Wieviel Byte hat ein Doppelwort (DWord)?

4 Byte = 1 Doppelwort.

- 4) Aus welchen Byte-Operanden besteht das Merkerdoppelwort MD20?

MB20, MB21, MB22, MB23

- 5) Aus welchen Byte-Operanden besteht das Merkerdoppelwort MD22? Welche Bytes überschneiden sich mit dem Merkerdoppelwort MD20?

MD22 = MB22, MB23, MB24, MB25. MB22 und MB23 überschneiden sich.

- 6) Welche Operandenbereiche können bitweise verarbeitet werden?

Ein- und Ausgangsoperanden, Merkeroperanden und Datenbaustein-Operanden.

- 7) Wie werden die Hardware-Adressen (Input/Output) einer S7-Konfiguration eingestellt?

Über die Gerätekonfiguration.

- 8) Welcher wesentliche Unterschied besteht bei SIMATIC®-Timer und IEC-Timer bezogen auf die S7-Familie S7-1200/1500®?

SIMATIC®-Timer gibt es nur in der S7-1500®. IEC-Timer stehen sowohl in der S7-1200® als auch in einer S7-1500® zur Verfügung.

- 9) Erkläre den Begriff „Remanenz“.

Remanenz bedeutet, dass der Speicherzustand auch nach einem Stromausfall und dem Wiedereinschalten erhalten bleibt.

Wiederholungsfragen 4.8

- 1) Welche Vorteile bietet die symbolische Programmierung gegenüber der absoluten Programmierung?

Ein sinnvolles (der Aufgabe des Operanden entsprechendes) Symbol erhöht die Lesbarkeit des SPS-Programms. Der dem Symbol zugeordnete Operand kann geändert werden, ohne die Bezeichnung des Symbols zu ändern.

- 2) Nennen Sie einige typische Operanden in der Darstellung der Variablen-Tabelle.

%E0.0, %A0.0, %M0.0, %MWO

- 3) Welche Maßnahmen müssen im Programm ergriffen werden, wenn Operanden auf die Peripherie-Adressen zugreifen?

Die Adresse wird mit dem Adressoperator „PE“ oder „PA“ erweitert, wie „PEB0“ oder „PAB0“. „PE“=Peripherie-Eingang, „PA“=Peripherie-Ausgang.

- 4) Welchen Unterschied haben Konstanten in der PLC-Variablen-Tabelle zur Konstanten in der Bausteinschnittstelle von FCs oder FBs?

Konstanten in der PLC-Variablen-Tabelle sind global bekannt. Konstanten in der Bausteinschnittstelle von FCs oder FBs sind nur lokal (im gleichen Baustein) bekannt.

- 5) Wieviel Zeichen können die Bezeichnungen von Konstanten oder Variablen besitzen?

Beliebig viele.

Wiederholungsfragen 7.9

1. Wie heißt die Operation in AWL, um einen Speicher auf den Status ‚1‘ zu setzen?

Die Setze-Operation. Buchstabe „S“ wie z.B.: S A0.0

2. Wie heißt die Operation in AWL, um einen Speicher auf den Status ‚0‘ zu setzen?

Die Rücksetze-Operation. Buchstabe „R“ wie z.B.: R A0.0

3. Welche Eigenschaften besitzen die Speicheroperationen im Zusammenhang mit dem VKE?

Sie werden nur ausgeführt, wenn das VKE den Status ‚1‘ (True) hat.

4. Warum sollte ein Setz- bzw. Rücksetzbefehl nur paarweise (zusammen) programmiert werden?

Zu einem Setzbefehl gehört immer ein Rücksetzbefehl. Sonst wird z.B. ein Operand gesetzt und nicht mehr rückgesetzt.

5. Ein Speicher ist rücksetzdominant programmiert. Welchen Status hat der Speicheroperand am Ende des SPS-Programms, wenn die Bedingungen für das Setzen und das Rücksetzen erfüllt sind?

Den Status False (‚0‘)

6. Mit welchem Buchstaben wird der Ausgang eines Speichergliedes in FUP/KOP bezeichnet?

Buchstabe „Q“

7. Ein Schalter ist als Öffner ausgelegt und am Eingang „E0.1“ angeschlossen. Welchen Status hat der Eingang „E0.1“, wenn der Schalter betätigt ist?

False = ‚0‘

8. Wie kann der Ausgang eines Speichergliedes verwendet werden?

Er kann logisch weiter verknüpft werden.

9. Der Merker „M0.0“ soll über den Eingang „E0.0“ gesetzt und über den Eingang „E0.1“ rückgesetzt werden. Der Speicher soll rücksetzdominant programmiert werden. Schreiben Sie das Programm in AWL.

U E0.0

S M0.0

U E0.1

R M0.0

10. Wann spricht man von einer Verriegelung eines Speichers?

Wenn das Setzen durch einen logischen UND-Operator mit anderen Speichern so verriegelt wird, dass immer nur ein Speicher gesetzt werden kann (gegenseitiges Ausschließen).

11. Wie lange behält ein Speicher seinen Status?

Bis er wieder zurückgesetzt wird oder durch Spannungsverlust, wenn dieser nicht remanent ist.

12. Nennen Sie mind. 3 Regeln für die Verwendung von Speichern.

Die Setze- und Rücksetze Operationen gehören immer zusammen.

Das Setzen und Rücksetzen eines Speichers sollte nur an einer Stelle im SPS-Programm programmiert werden.

Setze- und Rücksetze Operation sind vom VKE abhängig.

Wiederholungsfragen 8.9

1. Wie wird die Programmierung genannt, bei der das gesamte SPS-Programm im OB1 untergebracht ist?

Lineare Programmierung.

2. Wie wird die Programmierung genannt, bei der das SPS-Programm in verschiedenen Bausteinen untergebracht ist?

Strukturierte Programmierung.

3. Was passiert, wenn die CPU am Ende des OB1 angekommen ist?

Er wird vom Betriebssystem automatisch erneut aufgerufen.

4. Muss der Baustein OB1 vom SPS-Programmierer aufgerufen werden?

Nein, das übernimmt das Betriebssystem automatisch.

5. Nennen Sie einen S7-Baustein, in dem keine S7-Befehle stehen.

Datenbaustein (z.B. DB10).

6. Wie hoch ist die max. durch die Sprache S7 vorgegebene Anzahl von Funktionen (FC)?

65535

7. Wie heißt der Befehl, mit dem sich eine Funktion ohne Parameter bedingt aufrufen lässt?

CC FCn (z.B.: CC FC1)

8. Welcher Befehl in AWL kann eine Funktion mit Parametern aufrufen?

Call (z.B.: Call FC1)

9. Welche drei Befehle sind in S7 für das Beenden eines Bausteins vorhanden?

BE, BEA und BEB

10. Was ist der Unterschied zwischen den Befehlen BEA und BE?

Hinter BEA können weitere SPS-Operationen folgen. BE ist die letzte Operation in einem AWL-Baustein, dahinter können keine weiteren Operationen folgen.

11. Muss der Befehl BE vom SPS-Programmierer eingegeben werden?

Nein.

12. Wie heißt der Eingang der Box in FUP, mit dem ein bedingter Bausteinaufruf realisiert werden kann?

EN für Enabled.

13. Wie nennt sich der Speicherbereich, auf den zugegriffen wird, wenn man einen Eingang innerhalb eines SPS-Programms anspricht?

PAE = Prozessabbild der Eingänge.

14. Wie nennt sich der Speicherbereich, auf den zugegriffen wird, wenn man einen Ausgang innerhalb eines SPS-Programms anspricht?

PAA = Prozessabbild der Ausgänge.

15. Nennen Sie 3 Betriebszustände einer CPU.

STOP
ANLAUF (STARTUP)
RUN

16. In welcher Betriebsart wird das SPS-Programm im OB1 nicht bearbeitet?

STOP

17. Bei welcher Anlaufart wird der OB100 bearbeitet?

STARTUP

18. Wie heißt die Funktion zum Löschen der remanenten Daten?

INIT-RD

19. Auf welchen Wert ist die max. Zykluszeit standardmäßig eingestellt und wie kann dieser Wert verändert werden?

150 ms, änderbar in den Parametern der CPU (Zyklus/Zyklusüberwachungszeit)

20. Nennen Sie die Abläufe, die sich in der CPU abspielen, wenn sie sich im Zustand RUN befindet?

Zyklusüberwachung
PAE einlesen
OB1(und etwaige andere zyklische OBs) bearbeiten
PAA ausgeben
Betriebssystemroutinen

21. Was bedeutet der Begriff „Reaktionszeit“?

Die Reaktionszeit entspricht im günstigsten Fall der Zykluszeit der CPU. Sie definiert die Zeitdauer ab dem Eintreten eines Ereignisses in der Anlage, bis zur Ausgabe der Reaktion des SPS-Programms.

22. Mit welcher max. Reaktionszeit ist im ungünstigsten Fall zu rechnen?

Mit der doppelten Zykluszeit.

23. Nennen Sie 2 Vorteile bei der Arbeit mit den Prozessabbildern.

Der Zugriff auf das Prozessabbild ist schneller als der direkte Zugriff auf die Peripherie.
Das Prozessabbild ist über den gesamten Zyklus konsistent.

24. Nennen Sie 3 Alarmarten in S7.

Weckalarm
Uhrzeitalarm
Prozessalarm

25. Bei welcher Alarmart kann das Datum und die Uhrzeit für das Alarmereignis angegeben werden?

Uhrzeitalarm

Wiederholungsfragen 9.6

1. Wann liegt eine positive Flanke vor?

Beim Signalwechsel von False (,0') nach True (,1') eines Bitoperanden.

2. Welche Kriterien muss ein „Flankenmerker“ erfüllen?

Darf im gesamten Programm nur einmal verwendet werden.
Der Speicherzustand muss zyklusübergreifend stabil sein.

3. Welche Operandenarten können als „Flankenmerker“ verwendet werden?

Merkeroperand, Datenbits (DBs) und Bit-Variablen aus statischen Lokaldaten eines FBs.

4. Wie heißt die AWL-Operation, mit der eine negative Flanke ermittelt werden kann?

FN (z.B.: FN M0.0) FN=Flankenmerker-Negativ

5. Welche Bezeichnungen tragen die im Beispiel verwendeten Flankenoperationsblöcke in FUP/KOP?

P_TRIG und N_TRIG

6. Was ist ein „Impulsmerker“?

Der Impulsmerker wird vom Flankenmerker für einen Zyklus gespeichert und dient in diesem Zyklus der Weiterverarbeitung im SPS-Programm als Ereignis-Signal, welches dann meistens vom Anwenderprogramm gespeichert wird.

7. Wie lange steht der „Impulsmerker“ zur Auswertung im Programm zur Verfügung?

Nur einen Programmzyklus.

Wiederholungsfragen 10.7

- 1.) Welcher Deklarationsbereich beinhaltet Parameter, deren Wert nur in dem Baustein Gültigkeit hat, in dem sie deklariert sind?

Die temporären Lokaldaten

- 2.) Wann wird festgelegt, mit welchen Operanden ein Baustein arbeitet?

Beim Aufruf des Bausteins und der Versorgung der Formalparameter mit den Aktualparametern.

- 3.) Was ist ein Formalparameter?

Der Formalparameter wird innerhalb des Bausteins als Platzhalter für den beim Aufruf des Bausteins angegebenen Aktualparameter verwendet.

- 4.) Was ist ein Aktualparameter?

Der Aktualparameter wird beim Aufruf des Bausteins an den Formalparameter übergeben. Der Baustein arbeitet dann bei diesem Aufruf mit dem übergebenen Aktualparameter bzw. dessen Wert.

- 5.) Worin besteht der Unterschied zwischen „call by value“ und „call by reference“?

Eingangsparameter werden mit Call by value an einen Baustein übergeben. Dabei wird nur der Wert (Inhalt) des Aktualparameters weitergegeben und im Baustein verarbeitet. Der Wert des Aktualparameters wird in den Formalparameter kopiert. Ein Schreibzugriff auf den Formalparameter, hat keine Auswirkungen auf den übergebenen Aktualparameter.

Mit Call by reference werden die Speicheradressen der Aktualparameter an die Formalparameter übergeben. Damit entfällt das Kopieren der Daten in den Formalparameter. Schreibzugriffe auf die Formalparameter haben direkte Auswirkungen auf die übergebenen Aktualparameter.

- 6.) Was versteht man unter „Wiederverwendung“ der Software insbesondere der Bausteine?

Bausteine können an mehreren Stellen eines Projektes oder in verschiedenen Projekten nur wieder verwendet werden, wenn diese keine Absolutoperanden verwenden. Die Bausteine arbeiten intern nur mit den an sie übergebenen Parametern. Ein solcher Baustein ist bibliotheksfähig.

- 7.) Welche Vorteile hat die Baustein-Bibliothek?

Dort abgelegte Bausteine (FCs, FBs) können projektübergreifend verwendet werden. Die Bausteine werden mit Versionsdaten in der Bibliothek verwaltet.

Wiederholungsfragen 11.8

- 1.) Wie wird ein Zeitwert mit einer konstanten Zeit „S5Time“ in AWL geladen?

Beispiel „L s5t#2m“: Dabei wird ein Zeitwert von zwei Minuten geladen.

- 2.) Welche Codierungen der Zeitbasis gibt es?

Die Codierung hat den Wert 0 bis 3 und die Zeitbasen 10ms, 100ms, 1S und 10S.

- 3.) Wie verhält sich die Zeitart „SI“ (Impuls)

Die Zeit wird mit der steigenden Flanke am Start-Eingang gestartet und liefert solange den binären Zustand True, bis die Zeit abgelaufen ist oder der Start-Eingang vor Ablauf der Zeit wieder auf False abfällt.

- 4.) Wie verhält sich die Zeitart „SV“ (verlängerter Impuls)?

Die Zeitart SV verhält sich wie die Zeitart SI mit dem Unterschied, dass die geladene Zeit mit der steigenden Flanke am Start-Eingang gestartet wird und abläuft, auch wenn der Start-Eingang während des Zeitablaufes wieder auf False abfällt. Ein erneutes Starten durch den Start-Eingang bei laufendem Timer hat zur Folge, dass die Zeit neu geladen wird.

- 5.) Was muss bei der Zeitart „SS“ (speichernde Einschaltverzögerung) beachtet werden?

Die Zeitart „SS“ muss explizit rückgesetzt werden.

Wiederholungsfragen 12.8

- 1) Welcher wesentliche Unterschied besteht zwischen SIMATIC-Timer und IEC-Timer?

Der IEC-Timer kann auch als Multiinstanz angewendet werden und hat eine Auflösung in Millisekunden. Die Anzahl der IEC-Timer ist nur durch den Speicher der verwendeten CPU begrenzt.

- 2) Wie funktioniert der IEC-TON-Timer?

IEC-TON wird als Einschaltverzögerung angewendet. Mit der steigenden Flanke am Starteingang IN startet der Timer. Die Zeitdauer ist abgelaufen, wenn die die eingestellte Zeit PT abgelaufen ist. Dies wird durch den Ausgang Q solange mit True signalisiert, bis der Starteingang IN auf False schaltet. Die Zeitmessung bricht ab, wenn der Eingang IN während der Zeitmessung auf False geht.

- 3) Wie funktioniert der IEC-TP-Timer?

Der IEC-TON-Timer dient als Impuls-Timer. Wechselt das VKE am Starteingang IN von False auf True, startet der Timer und signalisiert am Ausgang Q solange ein True, bis die Zeitdauer abgelaufen ist. Das VKE am Starteingang IN beeinflusst die Zeitmessung nach dem Start nicht mehr, d.h. auch wenn das VKE auf False schaltet, wird die Zeitmessung nicht abgebrochen und der Ausgang Q bleibt bis zum Ende der Zeitmessung auf True.

- 4) Wo wird das Taktmerkerbyte parametrier?

Das Taktmerkerbyte wird in der Hardware-Konfiguration der CPU eingestellt.

- 5) Welchen Takt (Puls-Pausen-Verhältnis) in ms hat das Merkerbit M0.5, wenn das M0 als Taktmerkerbyte festgelegt wurde?

„Clock_1Hz“ (halbe Sekunde False und halbe Sekunde True).

Wiederholungsfragen 13.7

- 1) Was passiert, wenn an einem Zählerbaustein mit dem Zählerstand 0 eine pos. Flanke am ZR-Eingang ansteht?

Der Zählerstand bleibt bei 0, da der Zähler keine negativen Werte darstellen kann.

- 2) In welchem Zahlenbereich bewegt sich der Zählerstand eines Zählers?

Im Zahlenbereich 0-999.

- 3) Wie lauten die AWL-Befehle, wenn ein Zähler (Z10) bei einer pos. Flanke am Eingang „E10.0“ auf den Zählerstand 25 geladen werden soll?

U E10.0

L c#025

S %Z10

- 4) Wann liefert ein Zähler bei einer binären Abfrage den Status ‚1‘?

Wenn der Zählerstand grösser 0 ist.

- 5) Wie lauten die AWL-Befehle, um den aktuellen Stand eines Zählers BCD-codiert in das Merkerwort „MW2“ zu schreiben?

LC %Z0

T %MW2

- 6) An welchem Ausgang muss ein Wortoperand angegeben werden, wenn bei einem in FUP programmierten Zählerbaustein der Zählerstand dualcodiert geladen werden soll?

Am Ausgang DUAL.

Wiederholungsfragen 16.10

- 1) Was sind elementare Datentypen?

Elementare Datentypen sind die im System festgelegten Datentypen, wie BOOL, INT, BYTE usw. die einer Variablen zugeordnet werden können. Diese Datentypen haben eine maximale Bitbreite von 64 Bit.

- 2) Was sind zusammengesetzte Datentypen?

Zusammengesetzte Datentypen sind z.B. STRING, ARRAY oder STRUCT und stellen eine Zusammenfassung von elementaren Datentypen dar.

- 3) Welchen Inhalt hat eine Variable vom Datentyp „Variant“?

Variant ist ein Zeiger, welcher auf die Adresse einer Variablen oder eines Datenbereichs zeigt und zusätzlich die Information des Datentyps enthält.

- 4) Welche Datentypen sollten bei der „MOVE-Box“ verwendet werden?

Elementare Datentypen.

- 5) Was bedeutet IEC-Prüfung und wo steht sie nicht zur Verfügung?

Bei eingeschalteter IEC-Prüfung erfolgt eine strengere Typenüberprüfung bei Operanden, wenn diese mit Operatoren oder Funktionen verarbeitet werden. Die IEC-Prüfung kann bei FCs, FBs und OBs eingeschaltet werden, nicht aber wenn der Baustein in AWL programmiert wird.

- 6) Welcher Datentyp wird mit „S_MOVE-Box“ kopiert?

Der Datentyp String (Text).

- 7) Welcher Datentyp wird mit „MOVE_BLK“ kopiert?

Zusammengesetzte Datentypen.

- 8) Welcher Unterschied besteht zwischen „MOVE_BLK“ und „UNMOVE_BLK“

MOVE-BLK kann durch das Betriebssystem unterbrochen werden, UNMOVE_BLK nicht.

- 9) Mit welchem Operator werden in SCL Werte zugewiesen?

Mit dem Zuweisungsoperator „:=“.

- 10) Was bedeutet die AT-Überlagerung?

Mit der AT-Überlagerung erfolgt eine Sicht auf einen Bausteinparameter mit einem bestimmten Datentyp. Beispielsweise kann mit AT Array[0..15] of Bool ein WORD-Eingangsparameters überlagert werden. Damit hat man über die Indices des Arrays, Zugriff auf die einzelnen Bits des WORD-Parameters.

- 11) Sind Baustein-Konstanten (Bereich Const) in anderen Bausteinen sichtbar?

Nein, nur im deklarierten Baustein (lokal).

- 12) Können Textkonstanten addiert werden?

Ja (CONCAT-Funktion).

Wiederholungsfragen 17.5

- 1) Wieso ist es möglich, dass ein FB über ein „Gedächtnis“ verfügt?

Jeder Aufruf eines FBs besitzt einen Instanz-DB. Die Daten des FBs (für diesen Aufruf) werden in diesem DI abgelegt.

- 2) Welchen Aufbau besitzt ein Instanz-DB?

Der Instanz-DB hat genau die Datenstruktur, welche durch die Deklaration der Parameter des FBs festgelegt wurde. D.h. die in der Bausteinschnittstelle des FBs festgelegten Parameter (Input, Output, InOut, Static) werden im Instanz-DB gespeichert.

- 3) Welcher Deklarationsbereich ist bei einem FB gegenüber einer FC zusätzlich vorhanden?

Der Static-Bereich.

- 4) Kann ein FB innerhalb eines SPS-Programms mehrmals aufgerufen werden, wobei immer unterschiedliche Instanz-DBs beim Aufruf angegeben werden?

Ja, das ist möglich. Der FB sollte dabei bibliotheksfähig sein, d.h. er sollte intern nur mit den an ihn übergebenen Parameter arbeiten und nicht auf absolute Adressen zugreifen.

- 5) Können Instanz-DBs vom SPS-Programmierer verändert werden?

Instanz-DBs werden aus dem FB abgeleitet und sind nur über die Bausteinschnittstelle des FBs änderbar.

- 6) Welche Bedeutung hat die Spalte Startwert in der Bausteinschnittstelle?

Die Variable in der Bausteinschnittstelle kann mit einem Startwert explizit vorbelegt werden oder diese wird auf einen (vom Datentyp abhängigen) Default-Wert gesetzt. Beim ersten Speichern des DBs wird der Startwert als Aktualwert im DB übernommen.

Wiederholungsfragen 20.6

- 1) Welche Datentypen werden bei der S7-1200® bei den Vergleichen nicht angeboten?

LInt, LWord, ULInt, WString, S5Time, LTime, Date_And_Time, LTime_Of_Day, LDT

- 2) Wie kann ein Vergleich im SPS-Programm ausgewertet werden?

Über boolesche Verknüpfungen.

- 3) Wieviel Operatoren zum Vergleich gibt es?

Es stehen sechs Vergleichsoperatoren (Gleich, Ungleich, Größer, Kleiner, Größer gleich, Kleiner gleich) zur Verfügung.

- 4) Können auch Bereiche verglichen werden?

Ja, über IN_RANGE und OUT_RANGE.

Wiederholungsfragen 21.5

- 1) Welche arithmetischen Grundoperationen gibt es?

Die Grundrechnungsarten wie ADD, SUB, MUL, DIV und MOD.

- 2) Berücksichtigt das Dekrement/Inkrement in AWL das VKE?

Nein, die Operation ist vom VKE unabhängig und muss bei Bedarf übersprungen werden.

- 3) Wie heißt die Funktion, wenn zwei Zeitwerte (Time) addiert werden sollen?

T_ADD

- 4) Wie unterscheidet sich das Dekrement und Inkrement in FUP/KOP zur AWL-Anweisung bezüglich der Wertänderung?

Das DEC bzw. INC bezieht sich in AWL immer auf den aktuellen Inhalt vom Akkumulator. Die Variable muss zuerst in den Akku geladen und nach INC oder DEC wieder in die Variable geschrieben (transferiert) werden.

- 5) Mit welcher Funktion können Datum (Time_Of_Day) und Uhrzeit (Date_And_Time) zusammengefasst werden?

T_COMBINE

Wiederholungsfragen 22.7

- 1) Welche Vorgaben gelten bei der Programmierung von Sprungmarken?

Die Bezeichnung von Sprungmarken muss eindeutig sein und diese sind nur lokal gültig. In einem leeren Netzwerk (AWL, FUP, KOP) sind Sprungmarken nicht erlaubt.

- 2) In einem SPS-Programm wurde die Operation „SPB M001“ eingegeben. Zehn Operationen dahinter befindet sich die Marke mit der Bezeichnung „m001“. Wird diese über die angegebene Sprungoperation erreicht? Begründung!

Wenn die Sprungbedingung erfüllt ist – ja, denn Groß- bzw. Kleinschreibung von Sprungmarken ist nicht relevant.

- 3) Können Sprungmarken programmiert werden, auch wenn diese im Programm nicht genutzt werden?

Ja, sie sind damit planbar.

- 4) Darf eine Sprungmarke von mehreren Stellen im Baustein genutzt werden?

Ja, Sprungziele sind für alle Sprungbefehle erreichbar.

- 5) Welche Sprungoperationen werden immer ausgeführt, wenn die CPU auf sie trifft?

SPA (springe absolut in AWL), JMP ohne Beschaltung (FUP, KOP) oder GOTO (SCL).

- 6) Wie verhalten sich IEC-Timer nach dem Timerstart, wenn sie übersprungen werden.

Sie laufen trotzdem weiter ab.

- 7) Ist eine Rekursion (Sprungschleife) erlaubt?

Unter Berücksichtigung der max. Zykluszeit grundsätzlich – Ja.

Wiederholungsfragen 23.4

- 1) Was beinhaltet der Belegungsplan?

Im Belegungsplan werden die im SPS-Programm verwendeten Operanden der Bereiche Eingänge, Ausgänge, Merker, SIMATIC®-Zeitfunktionen und SIMATIC®-Zählfunktionen dargestellt.

- 2) Wozu sind die Querverweise sinnvoll?

Zur Programmanalyse, wie z.B. Verwendung der Operanden, deren Zugriffsart (schreiben, lesen) und zur Navigation innerhalb des SPS-Programmes.

- 3) Wann treten Inkonsistenzen im SPS-Programm auf?

Wenn z.B. Parameter eines Bausteines verändert werden und die Aufrufe des Bausteins noch nicht angepasst sind.

- 4) Wie kann die Fehlerursache (z.B. AG-STOP) in einem Baustein verhindert werden.

Durch Laden des möglichen OBs oder durch eine bausteinbezogene, lokale Fehlerbehandlung (GET_ERROR).

- 5) In welchen Fällen muss man die Aufrufumgebung benutzen, um einen Baustein zu beobachten?

Wenn der Baustein mehrfach im SPS-Programm aufgerufen wird.

- 6) Welche Informationen liefert der Diagnosepuffer?

Informationen aus der CPU und den angeschlossenen, diagnosefähigen Baugruppen.

- 7) Was ist unbedingt beim Steuern und Triggern von Werten zu beachten?

Es muss darauf geachtet werden, dass keine gefährlichen Situationen für Mensch und Maschine entstehen. Das permanente Steuern muss explizit vom Programmierer beendet werden.

Wiederholungsfragen 24.5

- 1) Was ist der Unterschied zwischen einem digitalen und einem analogen Wert?

Digitale Signale können den Zustand True oder False annehmen (Binärzustand). Analoge Signale können einen beliebigen Wert innerhalb einer Wertgrenze annehmen (-27648 bis +27648).

- 2) Wie viele Bytes muss ein Operand haben, damit ein analoger Wert, der von einer Baugruppe stammt, gespeichert werden kann?

2 Bytes.

- 3) Warum sollte ein analoger Wert, der von einer Baugruppe stammt, skaliert werden?

Die Skalierung überführt den Wert aus dem Nennbereich der Baugruppe in einen Wert innerhalb des physikalischen Bereichs. Beispielsweise wird ein Wert aus dem Nennbereich 0 bis +27648 in den physikalischen Bereich 0V bis 10V überführt. Dies macht den SPS-Code lesbarer und erleichtert die weitere Verarbeitung (z.B. durch Vergleiche) des Werts.

- 4) Welche Funktionen stehen für die Skalierung und Deskalierung bei einer S7-1200[®] zur Verfügung?

SCALE_X und NORM_X

- 5) Welche Funktionen stehen für die Skalierung und Deskalierung bei einer S7-1500[®] zur Verfügung?

SCALE und UNSCALE, sowie SCALE_X und NORM_X

- 6) Was ist ein „bipolarer“ Wert?

Der Wertebereich kann sowohl negativ als auch positiv sein (z.B. -27648 bis + 27648)

- 7) Was ist ein „unipolarer“ Wert?

Der Wertebereich ist nur positiv (z.B. 0 bis 27648).

Wiederholungsfragen 26.8

- 1) Warum werden Bussysteme in der Automatisierungstechnik eingesetzt?

Geringerer Verkabelungsaufwand zwischen Sensorik und SPS sowie Erhöhung des Automatisierungsgrades durch intelligente Sensorik.

- 2) Nennen Sie die drei Automatisierungshierarchien

Feldebene, Steuerungsebene und Bedienebene.

- 3) Nennen Sie vier Bus-Topologien

Baum-, Linien-, Stern- und Ring-Topologie.

- 4) Nennen Sie mindestens zwei Bussysteme, die in der Automatisierungstechnik eingesetzt werden.

PROFIBUS-DP und PROFINET.

- 5) Nennen Sie die zwei Gerätetypen und jeweils ein Beispiel dazu, die bei PROFIBUS-DP definiert sind.

DP-Masterklasse 1, wie z. B. die CPU welche u.a. zyklisch Daten mit den Busteilnehmern austauscht.

DP-Slave, wie z.B. ET200 welcher zyklisch Daten an seinen DP-Master sendet und/oder von diesem Daten empfängt.

6) Nennen Sie die zwei Gerätetypen und jeweils ein Beispiel dazu, die bei PROFINET definiert sind.

IO-Controller, wie z. B. die CPU welche u.a. zyklisch Daten mit den zentralen Geräten (IO-Device) austauscht.
IO-Device, wie z. B. ET200 empfängt/sendet Daten an seine(n) IO-Controller.

7) Was muss der Hersteller eines PROFINET-Slaves mitliefern, damit das Gerät in ein PROFINET-Netzwerk integriert werden kann?

Die Gerätestammdatei (GSD).

Wiederholungsfragen 27.3

1) Wie unterscheiden sich statische von dynamischen Elementen?

Statische Elemente, wie z.B. Kreis oder Linie bieten keine Ereignisse an und sind nicht mit einer Prozessvariablen verbunden, sodass diese in der RT nicht bedient werden und keine Prozess-Daten anzeigen können. Dynamische Element haben ein Ereignis und sind mit einer Prozessvariablen verbunden. Damit ist die Bedienung und die Anzeige der Prozessdaten in RT möglich.

2) Wie unterscheiden sich in der HMI die internen von den externen Variablen?

Interne Variable befinden sich nicht in der SPS sondern im HMI-Gerät und sind somit flüchtig. Externe Variable befinden sich in der SPS und werden über die Kommunikationsverbindung zwischen WinCC und SPS in RT zyklisch aktualisiert.