

Funktionsdiagramme

1	Aufbau und Erstellung	2
2	Programmierung mit FDUtil und Excel	4
2.1	Programmierung in Excel.....	4
2.2	Funktionsübersicht	6
2.3	Kriterien und Aktoren mit FDUtil programmieren.....	7
3	Programmierung und Ablauf PLC	8
4	Status in HMI Operate	10
4.1	Diagnose Funktionsdiagramme	11
4.1	Diagnose Jog-Modus	13

Rev. 1.0

funktionsdiagramme.docx

Hubert Schmid

Auszug für Bewerbung

1 Aufbau und Erstellung



Funktionsdiagramme ermöglichen die Ansteuerung ganzer Sequenzen von Funktionen. Daher wird hier die Kenntnis von Diagnosediagrammen vorausgesetzt!

Funktionsdiagramme

Funktionsdiagramme sind eine Excel-basierte, steuerungsunabhängige Software zur Ansteuerung sequentieller Abläufe für Bearbeitungs- und Montagemaschinen. Sie erlauben bis zu 64 einzelne Schritte, die jeweils einzelnen Funktionen entsprechen.

Funktions-Diagramm GM4869 Werkzeug Be-/Entladen Ablauf mit Lift

		Ü-Zeit		Grundstellung							
		DB 3651	DB 3651	100	126	142	158	174	190	206	
FD128 / 112 Kriterien V4.1.1	Automatik von:	0	Fkt.Nr	0							
Auto-Kriterien	Automatik bis:	53	Sprung	30							
Kriterientexte	Kriterium	DB 3651	DBX	Alarm-Nr.	BEFA	VKE1	VKE2	VKE3	VKE4	VKE5	VKE6
Maschine Ein	T12	30.0		752192	X	X	X				
Sperre Weiterschaltung	M0.0	30.1		752193							
zur Grundstellung WZ Beladung 1		30.2		752194							
zur Grundstellung WZ Beladung 1	*	30.3		752195		X	X				
Betriebsart <Einrichten>	M16.3	30.4		752196							
Freigabe von Schrittkette Mag Be-/Entladen Ablauf		30.5		752197							

Erstellung

Funktionsdiagramme werden in Excel mit der Excel Arbeitsmappe „FD64-Vorlage“ und dem Tool FDUtil programmiert, und mit FDUtil in eine S7-Quelldatei übersetzt. Die Quelldatei wird dann in die PLC importiert und als Datenbaustein (DB) übersetzt.

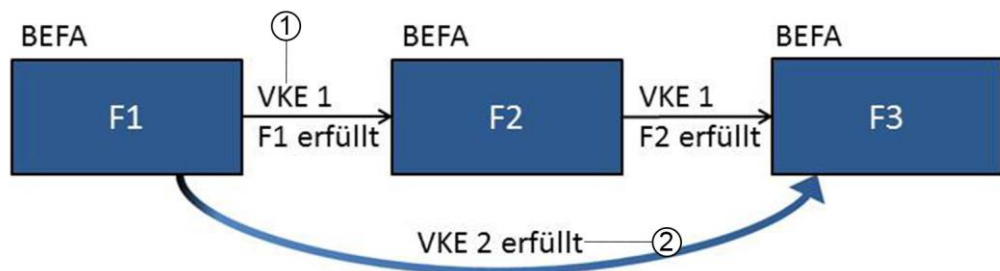
Benennung

In der Projektordnerstruktur sind Funktionsdiagramme, im Unterschied zu Diagnosediagrammen, mit dem Namenszusatz „FD“ gekennzeichnet:

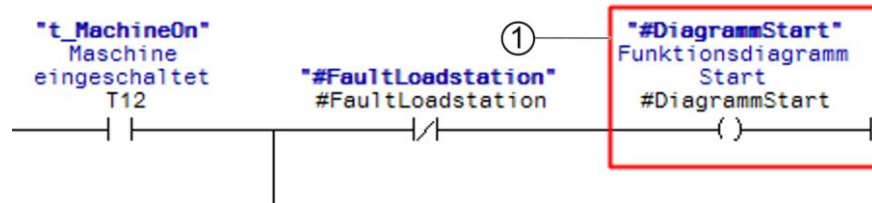
GM4869_Lift_FD_LoadHome.xlsm	15.03.2017 10:10	Microsoft Excel-Arbeitsblatt
GM4869_Lift_FD_LoadCycle.xlsm	15.03.2017 10:10	Microsoft Excel-Arbeitsblatt
GM4869_Kegelbuerste1.xlsm	15.03.2017 10:10	Microsoft Excel-Arbeitsblatt

Prinzip

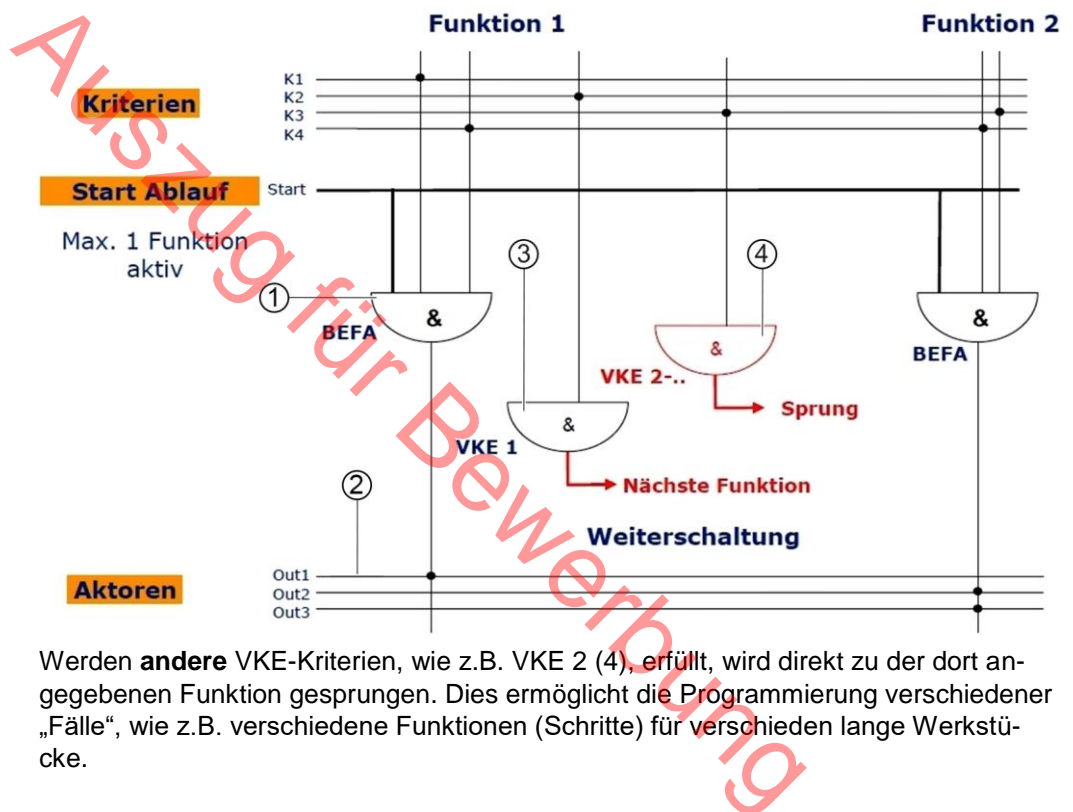
In einem Funktionsdiagramm können bis zu 62 aufeinanderfolgende Automatik- und 64 Einrichtschritte programmiert werden. 11 (Funktion 0) bzw. 3 (Funktion 1-63) unterschiedliche „Bedingungen Endlage“ (VKE) erlauben die Weiterschaltung in die nächste Funktion (1), oder Sprünge zu anderen Funktionen (2).



Aufruf Funktionsdiagramme werden, im Vergleich zu Diagnosediagrammen vereinfacht, mit dem Bit „Funktionsdiagramm Start“ (#DiagrammStart) aufgerufen (1). Das Bit startet den Verwaltungs-FC 170, der die Diagrammfunktionen verwaltet.



BEFA/VKE Wird eine Funktion aufgerufen und sind ihre „Bedingungen Fahren“ (BEFA) erfüllt (1), werden die Aktoren (indirekt) beschrieben (2). Nach Bewegung der Aktoren und Erfüllung der **ersten** VKE-Bedingungen **einer** Funktion wird **automatisch** die nächste Funktion aufgerufen (3).



Werden **andere** VKE-Kriterien, wie z.B. VKE 2 (4), erfüllt, wird direkt zu der dort angegebenen Funktion gesprungen. Dies ermöglicht die Programmierung verschiedener „Fälle“, wie z.B. verschiedene Funktionen (Schritte) für verschieden lange Werkstücke.

2 Programmierung mit FDUtil und Excel

2.1 Programmierung in Excel

Auto-Kriterien In Excel werden im Blatt „Auto-Kriterien“ in der Spalte „BEFA“ (1) die „Bedingungen Fahren“ für die jeweilige Funktion, in der Spalte „VKE1“ (2) die Endbedingungen zur Weiterschaltung in die nächste Funktion gesetzt.

**Funktions-Diagramm
 GM4869 Werkzeug Be-/Entladen
 Grundstellung G316 Lift 1**

FD128 / 112 Kriterien V4.1.1 Auto-Kriterien	Kriterientexte	Kriterium	DB 3659 DBX	Alarm-Nr.	Ü-Zeit					
					BEFA	VKE1	VKE2	VKE3	VKE4	
					Grundstellung	100	126	142	158	174
					Magazinzange schließen					
					Warten Faltüre in Beladeposition					
					Aufzug Schwenker 1 vor (Wartepos)					
					Ü-Zeit	3				
					DB 3659	DB 3659				
					Automatik von:	0	Fkt.Nr	0		
					Automatik bis:	17	Sprung	1	4	15
Maschine Ein	T12	30.0	752304	X						
Sperre Weiterschaltung		30.1	752305		X					
zur Grundstellung WZ Beladung 1	DB3656.DBX151.4	30.2	752306			X	X	X		
zur Grundstellung WZ Beladung 1	*DB3656.DBX151.4	30.3	752307							
Betriebsart <Einrichten>	M16.3	30.4	752308							
Freigabe von Schrittkette Mag Be-/Entladen Ablauf		30.5	752309			X	X	X		

In den weiteren VKE- Spalten werden die VKE-Bedingungen für Sprünge zu anderen Funktionen angegeben. Das Sprungziel bei erfüllter VKE-Bedingung steht im grünen Feld (3). Ist hier eine „0“ angegeben, wird zur nächsten Funktion gesprungen. Die Gesamtanzahl der Sprünge steht im Feld „Automatik bis:“(4).

Auto-Aktoren Im Blatt „Auto-Aktoren“ werden jedem Automatik-Schritt, wie z.B. „Abwahl Beladestelle“ (1), ein oder mehrere Ausgänge, wie z.B. „Manuelle Abwahl Beladestelle“ (2), zugewiesen.

**Funktions-Diagramm
 GM4869 Werkzeug Be-/Entladen
 Ablauf mit Lift**

FD128 / 112 Kriterien V4.1.1 Jog-Aktoren	Aktortexte	Aktor	DB 3651	ZeilenNr.	DB 3651				
					2-L	2-R	3-L	3-R	
					Abwahl Beladestelle	4444	4486	4528	4570
					Anwahl Beladestelle				
					Magazin 1 takten				
					Magazin 1 Leerplatz anfahren				
					Jog bis Zeile	9			
Schutztür Werkzeugbeladung verriegeln	DB4020.DBX16.2	47.1							
Manuelle Anwahl Beladestelle	DB3651.DBX47.2	47.2			X				
Manuelle Abwahl Beladestelle	DB3651.DBX47.3	47.3			X				

4 Status in HMI Operate

GROB-Diagnose Funktionsdiagramme werden in HMI Operate unter dem Menüpunkt „GROB-Diag“ im Menü „Diagnose“ überprüft:

Diagnose

1. Dazu zuerst die Schaltfläche „Diagnose“ betätigen.

GROB-Diag

2. Anschließend Schaltfläche „GROB-Diag“ betätigen.

→Die Ansicht „GROB-Diagnose“ wird geöffnet.

The screenshot shows the 'GROB-Diagnose' window with a table of functions. The table has columns for 'Datei', 'DBNr', and 'Beschreibung'. The first row is highlighted in orange. Below the table, there is a 'Status' button and a 'Diagnose' button. The 'Diagnose' button is highlighted in blue.

Datei	DBNr	Beschreibung
GM14906_07_Dachluke_hydr	5411	Lip-Tür hydr.
GM14906_07_Fronttuere_SEU_Movimot	5401	Frontbeladetür mit SEU-Movimot
GM14906_07_Funktionen_Beladung_Arbeitsraum	5101	SPU_Achsen (Beladung in Arbeitsraum)
GM14906_07_Greifer1_alt	3609	Lader 1 Greifer alt
GM14906_07_Greifer1_alt_blasen	3625	Doppelgreifer 1 Werkzeugzange Alt Blasen
GM14906_07_Greifer1_neu	3613	Lader 1 Greifer neu
GM14906_07_Greifer2_alt	3617	Lader 2 Greifer alt
GM14906_07_Greifer2_alt_blasen	3627	Doppelgreifer 2 Werkzeugzange Alt Blasen
GM14906_07_Greifer2_neu	3621	Lader 2 Greifer neu
GM14906_07_Kegelbuerste1	3601	Kegelreiniger 1
GM14906_07_Kegelbuerste2	3603	Kegelreiniger 2
GM14906_07_Kuehlmittel_1_2_Spindler	1821	Kühlmittel
GM14906_07_Lift_LoadCycle	3651	Werkzeug Be-/Entladen Ablauf mit Lift
GM14906_07_Lift_LoadHome	3653	Werkzeug Be-/Entladen Grundstellung mit Lift
GM14906_07_MagazinYMUAchse	3643	YMU-Achse G526
GM14906_07_MagZange_11_1	3629	Magazinübergabeplatz 11_1
GM14906_07_MagZange_11_2	3633	Magazinübergabeplatz 11_2
GM14906_07_MagZange_12_1	3631	Magazinübergabeplatz 12_1
GM14906_07_MagZange_12_2	3635	Magazinübergabeplatz 12_2
GM14906_07_SI_FD_Q_Axis	4895	Safety-Funktionsdiagramm Q-Achse Gx26

Diagnose

Status

3. Die Schaltfläche „Status“ drücken. Die Spalte „Status“ (St) erscheint.

Diagrammstatus

In der Spalte „St“(1) wird der Status der Funktionen angezeigt. Rot bedeutet eine Störung, grün Normalzustand. Die Zahl (2) zeigt den momentanen Funktionsschritt.

The screenshot shows the 'GROB-Diagnose' window with a table of functions. The table has columns for 'St', 'Datei', 'DBNr', and 'Beschreibung'. The first row is highlighted in orange. The 'St' column shows a red '1' for the first row and a green '2' for the second row. Below the table, there is a 'Status' button and a 'Diagnose' button. The 'Status' button is highlighted in green.

St	Datei	DBNr	Beschreibung
1	GM14906_07_Dachluke_hydr	5411	Lip-Tür hydr.
	GM14906_07_Fronttuere_SEU_Movimot	5401	Frontbeladetür mit SEU-Movimot
	GM14906_07_Funktionen_Beladung_Arbeitsraum	5101	SPU_Achsen (Beladung in Arbeitsraum)
	GM14906_07_Greifer1_alt	3609	Lader 1 Greifer alt
	GM14906_07_Greifer1_alt_blasen	3625	Doppelgreifer 1 Werkzeugzange Alt Blasen
	GM14906_07_Greifer1_neu	3613	Lader 1 Greifer neu
	GM14906_07_Greifer2_alt	3617	Lader 2 Greifer alt
	GM14906_07_Greifer2_alt_blasen	3627	Doppelgreifer 2 Werkzeugzange Alt Blasen
	GM14906_07_Greifer2_neu	3621	Lader 2 Greifer neu
	GM14906_07_Kegelbuerste1	3601	Kegelreiniger 1
	GM14906_07_Kegelbuerste2	3603	Kegelreiniger 2
	GM14906_07_Kuehlmittel_1_2_Spindler	1821	Kühlmittel
2	GM14906_07_Lift_LoadCycle	3651	Werkzeug Be-/Entladen Ablauf mit Lift
	GM14906_07_Lift_LoadHome	3653	Werkzeug Be-/Entladen Grundstellung mit Lift
	GM14906_07_MagazinYMUAchse	3643	YMU-Achse G526
	GM14906_07_MagZange_11_1	3629	Magazinübergabeplatz 11_1
	GM14906_07_MagZange_11_2	3633	Magazinübergabeplatz 11_2
	GM14906_07_MagZange_12_1	3631	Magazinübergabeplatz 12_1
	GM14906_07_MagZange_12_2	3635	Magazinübergabeplatz 12_2

Status

4.1 Diagnose Funktionsdiagramme

Funktionsdiagramm

In der Ansicht DD-Kriterien können BEFA- und VKE-Kriterien, Überwachungszeiten und Störungen einzelner Funktionen, Kriterien und Ausgänge des Automatikmodus eingesehen und diagnostiziert werden.

Diagramm öffnen

1. Zum Öffnen der Diagrammansicht ein Diagramm anwählen und die Schaltfläche „Diagramm öffnen“ betätigen.

→Es erscheint die Ansicht „FD-Kriterien“ eines Funktionsdiagrammes.

FD-Kriterien

In der erscheinenden Ansicht „FD-Kriterien“ sind die Kriterien für die angewählte Funktion (1) zeilenweise (2) aufgelistet. Spalten (6) mit angekreuzten BEFA- (B) und VKE-Kriterien (V) markieren, welche Kriterien für diese Funktion abgefragt werden.

Mit „J“ gekennzeichnete Spalten (7) fragen Kriterien für Sprungziele ab. Mit „aktivierte Funktionsleis“ (3) wird die Funktionsleiste (4) zum Anzeigen der Einzelfunktionen aktiviert. In der Anzeigeleiste (5) können zugeordnete Werte angezeigt werden.

Zeitwerte

Wird die Schaltfläche „Zeitwerte“ betätigt, werden in der Anzeigeleiste (5) Sprungziele (1) und Überwachungszeiten (2) angezeigt:

Werkzeugaufzug Werkzeugzange öffnen , gotof lift to home - 5 sec
Grundstellung - 20 sec

Status

Mit der Taste „Status“ kann in jeder Ansicht der Status von Kriterien und Aktoren überprüft werden.

→Die einzelnen Zeilen werden jetzt farblich hinterlegt. Die Farbe Grün bedeutet aktiv (ohne Störung), die Farbe Rot signalisiert eine Störung.

Freigabe von Schrittkette Mag Be-/Entlader	X	X	X	X	X
Freigabe Magazin nicht in Warungsposition	X	X	X	X	X
Magazinbeladung Schutztür geschlossen und	X	X	X	X	X
Schutzbereich i.O.	X	X	X	X	X