



Version 5.9

Maschinen-Schnittstelle

Produktbeschreibung

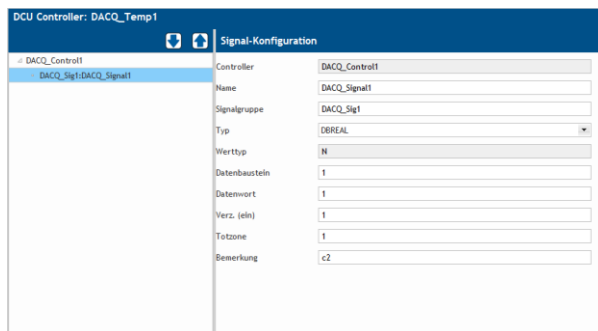
Dokument:	Produktbeschreibung - Maschinen-Schnittstelle
Erstellt:	20.06.16
Letzte Änderung:	02.07.19
Autor:	Dr. Alexander Schließmann



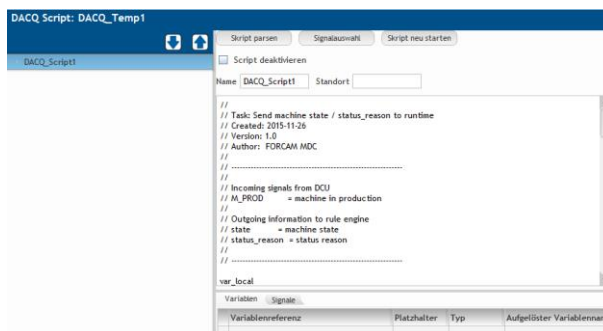
Produktbeschreibung

FORCAM FORCE™ Maschinen-Schnittstelle unterstützt die automatische Erfassung von Hubsignalen, Mengenmeldungen, Maschinenstatus und Stör-codes verschiedener Anlagen und Maschinen. Die erfassten Daten können im Shop Floor Terminal von FORCAM FORCE™ anschließend detaillierter spezifiziert, d. h. Stillstände der Anlagen und Maschinen oder Ausschuss- und Nacharbeitsmengen begründet werden. Die erfassten Daten werden durch andere Systemkomponenten zu aussagekräftigen Informationen verdichtet ausgewertet und an das führende ERP System rückgemeldet. In der FORCAM FORCE™ Workbench ist es darüber hinaus möglich, die erfassten Mengen und Betriebszustände im Rahmen der Datenpflege nachträglich zu korrigieren. Plug-Ins für die Anbindung verschiedener Steuerungen erlauben eine flexible Integration heterogener Maschinenparks.

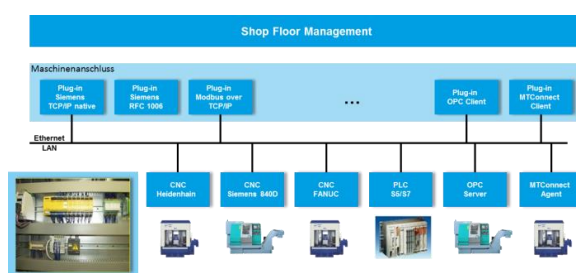
Verwaltung in der FORCAM FORCE™ Workbench



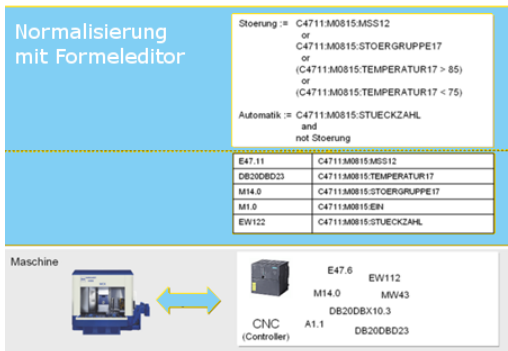
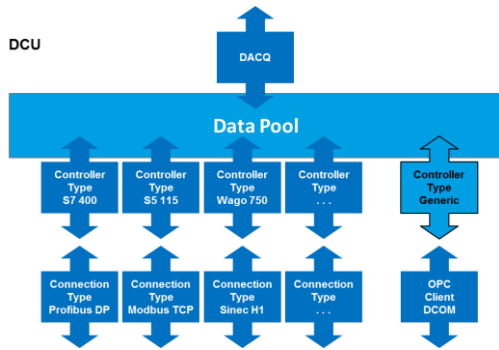
Die Konfiguration der steuerungsspezifischen Plug-Ins erfolgt über die Weboberfläche der FORCAM FORCE™ Workbench. Je nach Steuerung können unterschiedliche Parameter eingestellt werden. Zur Normalisierung der Eingangssignale steht eine umfangreiche Skriptsprache zur Verfügung. In der Workbench können auch Templates für Arbeitsplatz-konfiguration (d. h. Maschinen- und Anlagen-konfigurationen) angelegt werden. Damit muss für einen Maschinentyp immer nur ein Template angelegt, bzw. editiert werden.



Kommunikation- und Datennormalisierung

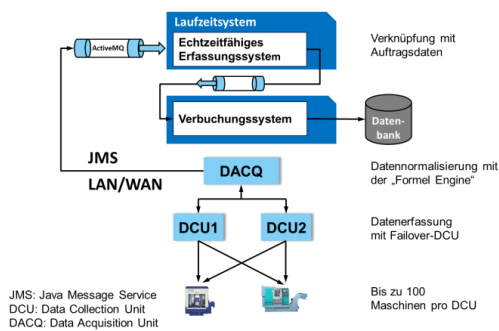


Üblicherweise verfügen moderne Fertigungseinrichtungen über einen Ethernet-Anschluss, der ihre Anbindung an ein Local Area Network (LAN) erlaubt, über welches dann mit Hilfe von Feldbus-Protokollen die interessierenden Maschinendaten ausgelesen werden können. Ist dies nicht der Fall, besteht meist die Möglichkeit, sogenannte Kommunikationsprozessoren oder -adapter nachzurüsten. Auch können über Feldbuscontroller direkt digitale und analoge Signale aufgenommen werden.

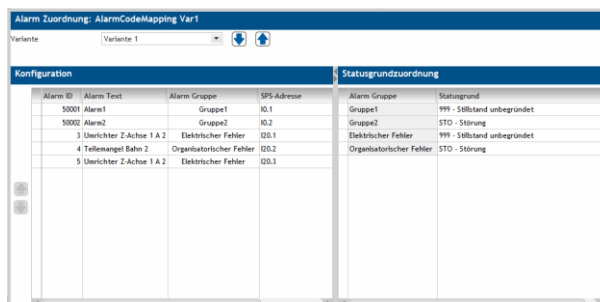


Die eigentliche Kommunikation mit den Anlagensteuerungen erfolgt über die FORCAM FORCE™ Data Collection Unit (DCU), die mit Hilfe von „Plug-Ins“ an die verschiedenen Prozessor- und Feldbusvarianten angepasst werden kann. DCUs fungieren als „Middleware“ zwischen Maschinen und der FORCAM FORCE™ Laufzeitumgebung. Sie gewährleisten, dass ausschließlich aktuell relevante Daten hocheffizient (auf der Basis von ereignisgesteuerten Differenztelegrammen) übermittelt werden.

DCUs können – abhängig vom Steuerungs- und Feldbustyp – bis zu 100 Steuerungen unterschiedlichster Bauart gleichzeitig bedienen, ohne besondere Anforderungen an die PC-Hardware zu stellen, auf denen sie installiert sind.



Um die Verfügbarkeit eines solchen Systems zu erhöhen, können jeweils zwei DCUs so konfiguriert werden, dass sie sich gegenseitig überwachen. Fällt eine DCU eines solchen Paares aus, übernimmt die noch funktionsfähige DCU die Aufgaben der ausgefallenen DCU automatisch (Failover). Beim Ausfall des übergeordneten Systems selbst puffert die der DCU nachgelagerte Data Acquisition Unit (DACQ) die erfassten Daten.



Konfiguration				Statusgrundzuordnung	
Alarm ID	Alarm Text	Alarm Gruppe	SPS-Adresse	Alarm Gruppe	Statusgrund
50001	Alarm1	Gruppe1	10.1	Gruppe1	999 - Stillstand unbegründet
50002	Alarm2	Gruppe2	10.2	Gruppe2	STD - Störung
3	Überlichter Z-Achse 1 A.2	Elektrischer Fehler	020.1	Elektrischer Fehler	999 - Stillstand unbegründet
4	Teilmangel Bahn 2	Organisatorischer Fehler	020.2	Organisatorischer Fehler	STD - Störung
5	Überlichter Z-Achse 1 A.2	Elektrischer Fehler	020.3		

Das Stör-code-Mapping erlaubt die Zuordnung externer Ereignisse (Variation 1: Bit Adressierung) zu Stör-codegruppen, Stör-codes und freien Texten mit Hilfe importierbarer Tabellen.

Mit Hilfe eines sehr schnellen Formelinterpreters (DACQ Scripting) können in der DACQ beliebige Maschinendaten zu standardisierten Informationen umgerechnet (normalisiert) werden, etwa zu Mengen, Betriebszuständen der Fertigungseinrichtung wie „Produktion“, „Rüsten“, „Störung“ usw. Erst diese so von der Art und Ausprägung der Maschine unabhängig gemachten Informationen werden zum übergeordneten System übertragen, dort weiterverarbeitet und normalerweise in der Datenbank des Systems abgelegt. Das so genannte Stör-code-Mapping ermöglicht die einfache Zuordnung von Störsignalen der Anlagen zu Störtexen und deren Einordnung in eine einstufige Störungshierarchie.

Normalisierte Maschinenmeldungen

Meldung	Funktion
Maschinenzählermeldung	Inkrementieren des Maschinenzählers um eine bestimmte Anzahl mit Angabe der Zählernummer.
Maschinenhubmeldung	Eine Anzahl von Maschinenzyklen, Takten oder Hübren, die zur Ermittlung der produzierten Menge mit dem Mengenfaktor pro Maschinenzyklus bzw. mit dem Hubfaktor oder der Kavität multipliziert wird. Dieser Faktor ist gewöhnlich am Arbeitsvorgang hinterlegt.
Maschinenmengenmeldung	Eine von der Maschine oder Anlage selbst als Gutmenge, Ausschussmenge oder Nacharbeitsmenge qualifiziertes Produktionsergebnis. Diese Meldung wird durch die standardmäßig ausgelieferten Systemkonfigurationen (Templates der Rule Engine) in Version 5.4.5 noch nicht unterstützt. Sie kann mit einem entsprechenden Logikbaustein dem Fertigungspersonal als Vorschlagsmenge am Shop Floor Terminal angezeigt werden. Eine direkte Verbuchung ohne Bestätigung des Fertigungspersonals wäre in Zukunft ebenso denkbar
Maschinenstatusmeldung	Meldung eines Maschinenstatus (Produktion oder Stillstand)

Die von der Maschinenschnittstelle normalisierten Meldungen lassen sich im Report "Meldungen (Arbeitsplatzansicht)" einsehen.

Maschinenzählermeldung und Maschinenhubmeldung

Zeitpunkt	Meldung [▲]	Arbeitsplatz	Anzahl	Details (Status)
02.03.2016 15:46:25	Machine Counter	Workplace2	1	Cnt. No.: 1
10.03.2016 18:03:55	Machine Hits	MH760-2	2	
10.03.2016 18:03:23	Machine Hits	MH760-3	1	
10.03.2016 16:03:53	Machine Hits	MH760-2	2	
10.03.2016 16:03:21	Machine Hits	MH760-3	1	

Maschinenmengenmeldung

Zeitpunkt	Meldung	Arbeitsplatz	Gutmenge	Ausschussmenge	Nacharbeitsmenge
18.02.2016 12:23:42	Machine Quantity	Workplace1	0	0	1
18.02.2016 12:23:42	Machine Quantity	Workplace1	4	0	0
18.02.2016 12:23:42	Machine Quantity	Workplace1	0	1	0
18.02.2016 12:23:42	Machine Quantity	Workplace1	0	0	0
18.02.2016 12:23:42	Machine Quantity	Workplace1	1	0	0

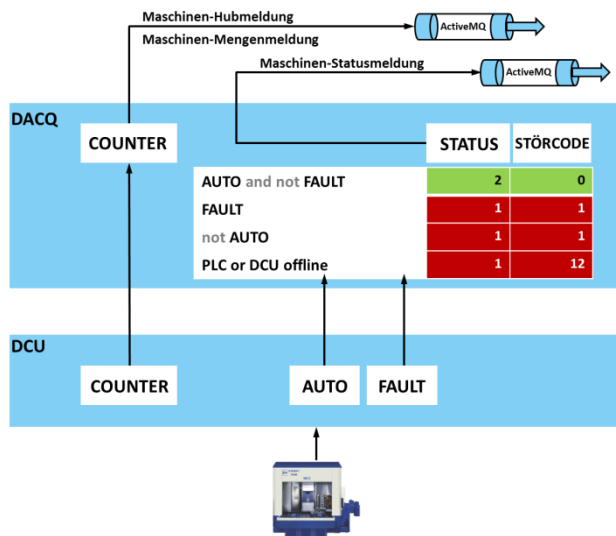
Maschinenstatusmeldung

Zeitpunkt	Meldung	Arbeitsplatz	Auft	Arbeit	Details (Status)
20.07.2016 12:18:33	Machine State	MC760-1			Stillstand unbegründet
20.07.2016 12:08:30	Machine State	MC760-1			Produktion
20.07.2016 11:33:29	Machine State	MC760-1			Stillstand unbegründet
20.07.2016 11:33:28	Machine State	MC760-2			Stillstand unbegründet
20.07.2016 11:18:25	Machine State	MC760-2			Produktion

Es ist eine konsistente Systemkonfiguration sicherzustellen, sodass die OEE-Templates für die Erfassungs- und Verbuchungslogik die entsprechend der Terminalkonfiguration vom Shop Floor Terminal abgesetzten Meldungen zu verarbeiten in der Lage sind.

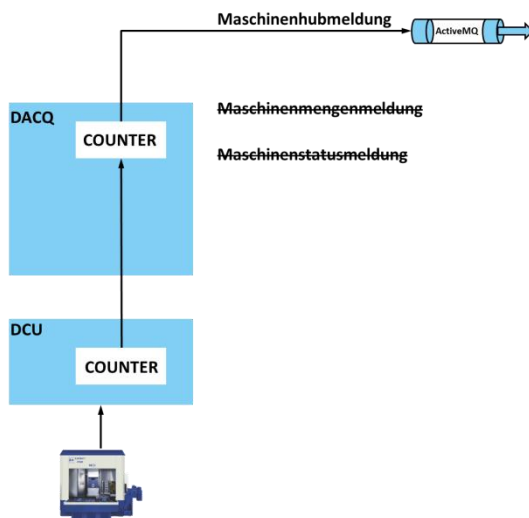
DACQ Templates

Das DACQ Scripting erlaubt die flexible Kombination von Steuerungssignalen der Anlagen zur Bestimmung des Maschinenstatus. Es werden standardmäßig 4 Templates ausgeliefert, zwei Templates für die FORCAM IO Box und zwei Beispielttemplates für eine Siemens SPS. Dabei handelt es sich jeweils um ein Template für den OEE-Standard (bzw. OEE-Operation-Free), in dem das Erfassungssystem Statusmeldungen der Maschine erwartet, und für den OEE-AutoStatus, dem das Erfassungssystem aus den gemeldeten Hubsignalen den Maschinenstatus ermittelt.



OEE-Standard

In den ausgelieferten OEE-Standard Templates werden ein Zählersignal COUNTER (Hübe oder Mengen) von der Maschine zur Ermittlung der produzierten Menge und zwei weitere Signale AUTO und FAULT zur Ermittlung des Betriebszustandes der Maschine oder Anlage erwartet. Wenn AUTO und nicht FAULT gesetzt sind, wird dies als Produktion interpretiert, anderenfalls als Stillstand. Der ermittelte Status wird als MachineStatusCommand an das Erfassungssystem gesendet. Je nachdem, ob es sich bei dem Zählersignal um Mengen oder Hübe handelt, ist im Skript das MachineCountCommand bzw. MachineStrokeCommand auszukommentieren. Sind die DCU oder die Steuerung der Anlage oder Maschine nicht erreichbar wird der Zustand Stillstand mit dem Störcode 12 generiert.



OEE-Autostatus

In den ausgelieferten OEE-Autostatus Templates werden lediglich ein Zählersignal COUNTER von der Maschine zur Ermittlung der produzierten Menge erwartet. Dabei handelt es sich nicht um Mengenmeldungen der Maschine, sondern um Hubmeldungen, die zur Ermittlung der tatsächlich produzierten Menge mit einem Hubfaktor multipliziert werden müssen. Das DACQ Skript sendet demnach auch nur Maschinen-Hubmeldungen und keine Maschinen-Mengenmeldungen. Weil der Maschinenstatus erst innerhalb des Erfassungssystems aus den Hubmeldungen ermittelt wird, werden von der DACQ ebenso keine Maschinen-Statusmeldungen versendet

Leistungsumfang

Besondere Merkmale

- Automatisches Zuordnung von Maschinenalarmen zu Betriebszuständen
- Hohe Leistungsfähigkeit trotz geringen Prozessor-Anforderungen (bis zu 100 Maschinen pro Erfassungsrechner)
- Hohe Skalierbarkeit durch praktisch unbegrenzte Anzahl Erfassungsrechner (DCUs)
- Serverbasiert mit Parametrierung im Webbrowser
- Plug-In Konzept für unterschiedlichste Steuerungs- und Protokolltypen
- Hohe Verfügbarkeit durch Failover-Konzept
- Hohe Datensicherheit durch konsequente Queuing
- Flexible Kombination von Steuerungssignalen der Anlagen zur Bestimmung des Maschinenstatus (durch DACQ Scripting)
- Direktes Auslesen von Steuerungssignalen über die unterstützten Protokolle ohne einen Vermittler (z.B. OPC Server oder MT Connect)

Funktionen

- Daten aus den unterstützten Controllern auslesen
- Daten über einen Formelinterpreter umrechnen und verknüpfen
- Daten ereignisgesteuert hocheffizient zum übergeordneten System übertragen
- Konfiguration von auswertbaren „normalisierten“ Betriebszuständen
- Störcode-Mapping

Unterstützte Steuerungen

Plug-in	Lesen	Schreiben	Übertragungsart Polling/Eventbasiert	Alarm-Zuordnung V1/V3
AUDI SPS	X	X	X/	X/
CSV File Exchange	X		X/	
SQL Database Exchange	X		X/	
Euromap 63	X		X/	
Euromap 77 (via OPC UA)	X		/X	
FANUC	X		X/	X
FORCAM IO Box	X	X	/X	X
Heidenhain	X		X/	
MT Connect	X		X/	
OPC Classic	X		X/	
OPC XML	X		X/	
OPC UA	X		/X	
Rockwell / Allen Bradley	X		X/	
MCIS RPC (SINUMERIK 810D/840D/840Di)	X		X/X	
Siemens S7 mit Kom- munikationsprozessor	X		X/	X/
Siemens S7 ohne Kommunikationspro- zessor	X		X/	X/