

57-1500

MA-BHA

Siemens Automation Cooperates with Education | 05/2017

Modulo TIA Portal 032-500 Valori analogici in SIMATIC S7-1500

SIEMENS



Utilizzabile liberamente per enti di formazione e di R&S. © Siemens AG 2017. Tutti i diritti sono riservati.

Trainer Package SCE adatti a questa documentazione didattica

Controllori SIMATIC

- SIMATIC ET 200SP Open Controller CPU 1515SP PC F e HMI RT SW N. di ordinazione: 6ES7677-2FA41-4AB1
- SIMATIC ET 200SP Distributed Controller CPU 1512SP F-1 PN Safety N. di ordinazione: 6ES7512-1SK00-4AB2
- SIMATIC CPU 1516F PN/DP Safety N. di ordinazione: 6ES7516-3FN00-4AB2
- SIMATIC S7 CPU 1516-3 PN/DP N. di ordinazione: 6ES7516-3AN00-4AB3
- SIMATIC CPU 1512C PN con software e PM 1507
 N. di ordinazione: 6ES7512-1CK00-4AB1
- SIMATIC CPU 1512C PN con software, PM 1507 e CP 1542-5 (PROFIBUS)
 N. di ordinazione: 6ES7512-1CK00-4AB2
- SIMATIC CPU 1512C PN con software N. di ordinazione: 6ES7512-1CK00-4AB6
- SIMATIC CPU 1512C PN con software e CP 1542-5 (PROFIBUS)
 N. di ordinazione: 6ES7512-1CK00-4AB7

SIMATIC STEP 7 Software for Training

- SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1- licenza singola Nr. di ordinazione: 6ES7822-1AA04-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 licenza per una classe da 6 postazioni Nr. di ordinazione: 6ES7822-1BA04-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 licenza upgrade da 6 postazioni Nr. di ordinazione: 6ES7822-1AA04-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 licenza per studenti da 20 postazioni Nr. di ordinazione: 6ES7822-1AC04-4YA5

Tenere presente che questi Trainer Package potrebbero essere sostituiti da successivi pacchetti. Potete consultare i pacchetti SCE attualmente disponibili su: <u>siemens.com/sce/tp</u>

Corsi di formazione

Per corsi di formazione regionali di Siemens SCE contattare il partner di contatto SCE regionale <u>www.siemens.com/sce/contact</u>

Ulteriori informazioni su SCE

siemens.com/sce

Avvertenze d'uso

La documentazione didattica SCE per la soluzione di automazione omogenea Totally Integrated Automation (TIA) è stata creata per il programma "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" specialmente per scopi di formazione per enti di formazione, di ricerca e di sviluppo pubblici. La Siemens AG declina qualunque responsabilità riguardo ai contenuti di questa documentazione.

Questa documentazione può essere utilizzata solo per la formazione base inerente prodotti e sistemi Siemens. Ciò significa che può essere copiata in parte, o completamente, e distribuita agli studenti nell'ambito della loro formazione professionale. La riproduzione, distribuzione e divulgazione di questa documentazione è consentita solo all'interno di istituzioni di formazione pubbliche e a scopo di formazione professionale.

Qualsiasi eccezione richiede un'autorizzazione scritta dal partner di riferimento di Siemens AG. Interlocutori: Sig. Roland Scheuerer <u>roland.scheuerer@siemens.com</u>.

Le trasgressioni obbligano al risarcimento dei danni. Tutti i diritti sono riservati, incluso anche quelli relativi alla distribuzione e in particolare quelli relativi ai brevetti e ai marchi GM.

L'utilizzo per corsi rivolti a clienti del settore industria è esplicitamente proibito e non è inoltre permesso l'utilizzo commerciale della documentazione.

Ringraziamo la Technische Universität Dresden, e in particolare il Prof. Dr. Ing. Leon Urbas, la Michael Dziallas Engineering e tutte le persone coinvolte nella creazione della presente documentazione didattica.

Sommario

| 1 | Obie | əttivo | 5 |
|----|--------|---|----|
| 2 | Pres | supposti | 5 |
| 3 | Req | uisiti hardware e software | 6 |
| 4 | Noz | ioni teoriche | 7 |
| | 4.1 | Segnali analogici | 7 |
| | 4.2 | Convertitore di misura | 8 |
| | 4.3 | Unità analogiche – convertitore A/D | 8 |
| | 4.4 | Tipi di dati in SIMATIC S7-1500 | 9 |
| | 4.5 | Immissione/emissione dei valori analogici1 | 0 |
| | 4.6 | Normalizzazione dei valori analogici1 | 1 |
| 5 | Defi | nizione del compito1 | 2 |
| 6 | Piar | ificazione1 | 2 |
| | 6.1 | Comando analogico della velocità del nastro 1 | 2 |
| | 6.2 | Schema tecnologico 1 | 3 |
| | 6.3 | Tabella di assegnazione 1 | 4 |
| 7 | Istru | izioni strutturate passo passo 1 | 5 |
| | 7.1 | Disarchiviare un progetto esistente1 | 5 |
| | 7.2 | Creazione della funzione "MOTOR_ SPEEDCONTROL" 1 | 7 |
| | 7.3 | Configurazione del canale di uscita analogico2 | 24 |
| | 7.4 | Inserimento di segnali analogici nella tabella delle variabili2 | 25 |
| | 7.5 | Richiamo del blocco nel blocco organizzativo2 | 26 |
| | 7.6 | Salvataggio e compilazione del programma2 | 29 |
| | 7.7 | Caricamento del programma | 30 |
| | 7.8 | Controllo dei blocchi di programma 3 | 31 |
| | 7.9 | Archiviazione del progetto | 33 |
| 8 | Lista | a di controllo | 34 |
| 9 | Ese | rcitazione | 35 |
| | 9.1 | Definizione del compito – esercitazione | 35 |
| | 9.2 | Schema tecnologico | 36 |
| | 9.3 | Tabella di assegnazione | 37 |
| | 9.4 | Pianificazione | 37 |
| | 9.5 | Lista di controllo – esercitazione | 38 |
| 1(|) Ulte | riori informazioni | 39 |

VALORI ANALOGICI IN SIMATIC S7-1500

1 Obiettivo

Il presente capitolo illustra il trattamento del valore analogico in SIMATIC S7-1500 con il tool di programmazione TIA Portal.

Il modulo verte sulla rilevazione e l'elaborazione di segnali analogici e illustra passo dopo passo l'accesso in lettura e in scrittura ai valori analogici in SIMATIC S7-1500.

È possibile utilizzare tutti i controllori SIMATIC S7 riportati nel capitolo 3.

2 Presupposti

Questo capitolo si basa sul capitolo IEC Timers and Counters IEC with the CPU1516F-3 PN/DP SIMATIC S7. Per la realizzazione di questo capitolo è possibile utilizzare ad es. il seguente progetto: 032-300 IEC Timers and Counters.zap13

3 Requisiti hardware e software

- Engineering Station: i requisiti sono hardware e sistema operativo (per ulteriori informazioni vedere il file Readme/Leggimi sul DVD di installazione di TIA Portal)
- 2 Software SIMATIC STEP 7 Professional in TIA Portal da V13
- Controllore SIMATIC S7-1500/S7-1200/S7-300, ad es. CPU 1516F-3 PN/DP dal firmware V1.6 con Memory Card e 16DI/16DQ e 2AI/1AQ
 Nota: gli ingressi digitali e gli ingressi e le uscite analogici devono essere condotti su un quadro di comando esterno.
- 4 Collegamento Ethernet tra Engineering Station e controllore



4 Nozioni teoriche

4.1 Segnali analogici

A differenza di un segnale binario, che può assumere solo i due stati di segnale "Voltage present +24 " e "Voltage not present 0 V", i segnali analogici possono assumere un qualsiasi numero di valori all'interno di un determinato campo. Un tipico esempio di sensore analogico è il potenziometro. A seconda della posizione della manopola è possibile impostare qualsiasi resistenza, fino al valore massimo.

Esempi di grandezze analogiche nella tecnica di comando:

- Temperatura -50 ... +150°C
- Portata 0 ... 2001/min
- Numero di giri -500 ... +50 giri/min
- ecc.

4.2 Convertitore di misura

Queste grandezze vengono convertite in tensioni, correnti o resistenze elettriche con l'aiuto di un trasduttore. Per rilevare un numero di giri, ad es., è possibile convertire la gamma di velocità 500 ... 1500 giri/min in un campo di tensione di 0 ... +10V con un trasduttore. Se il numero di giri misurato fosse 865 giri/min il trasduttore fornirebbe un valore di tensione pari a + 3,65 V.



4.3 Unità analogiche – convertitore A/D

Queste tensioni, correnti o resistenze elettriche vengono poi collegate a un'unità analogica che digitalizza il segnale per la relativa elaborazione nel PLC.

Per elaborare le grandezze analogiche con un PLC, il valore letto della tensione, della corrente o della resistenza deve essere convertito in un'informazione digitale. Di conseguenza il valore analogico viene convertito in uno schema di bit. Questa conversione viene definita conversione analogico-digitale (conversione A/D). Ciò significa ad es. che il valore della tensione di 3,65V viene salvato come informazione in una serie di cifre binarie.

Nei prodotti SIMATIC il risultato di questa conversione è sempre una parola di 16 bit. Il CAD integrato (convertitore A/D) utilizzato nell'unità di ingressi analogici digitalizza il segnale analogico da rilevare e ne approssima il valore in forma di una curva a gradini. I parametri più importanti di un CAD solo la relativa risoluzione e la velocità di conversione.



2: Valore digitale

Più cifre binarie vengono utilizzate per la rappresentazione digitale, maggiore è la risoluzione. Se ad es. per il campo della tensione 0 ... +10V fosse disponibile solo 1 bit, si potrebbe affermare solo se la tensione misurata è compresa nel campo 0 ... +5V oppure nel campo +5V ... +10V. Con 2 bit è già possibile suddividere il campo in quattro campi singoli, ovvero 0 ... 2,5 / 2,5 ... 5 / 5 ... 7,5 / 7,5 ... 10V. Nella tecnica di comando i comuni convertitori A/D funzionano con 8 o 11 bit.

Con 8 bit si hanno a disposizione 256 campi singoli e con 11 bit una risoluzione di 2048 campi singoli.

| 0A/0V | 20mA/10V | | | | | |
|-------|----------|--|----|--|--|--|
| | 11 bit | <pre>10 V: 2048 = 0,0048828 → È possibile rilevare differenze tensione <5mV</pre> | di | | | |
| 0 | 204 | В | | | | |

4.4 Tipi di dati in SIMATIC S7-1500

SIMATIC S7-1500 comprende numerosi tipi di dati diversi tra loro con i quali vengono rappresentati formati numerici diversi. Qui di seguito è riportato un elenco di alcuni tipi di dati semplici.

| Tipo di dati | Dimensioni (bit) | Campo | Esempio di registrazione costante |
|-----------------|---------------------|---|---|
| Bool | 1 | 0 1 | TRUE, FALSE, O, 1 |
| Byte | 8 | 16#00 16#FF | 16#12, 16#AB |
| Word | 16 | 16#0000 16#FFFF | 16#ABCD, 16#0001 |
| DWord | 32 | 16#00000000 16#FFFFFFF | 16#02468ACE |
| Char | 8 | 16#00 16#FF | 'A', 'r', '@' |
| Sint | 8 | -128 127 | 123,-123 |
| Int | 16 | -32.768 32.767 | 123, -123 |
| Dint | 32 | -2.147.483.648 2.147.483.647 | 123, -123 |
| USInt | 8 | 0 255 | 123 |
| Ulnt | 16 | 0 65.535 | 123 |
| UDInt | 32 | 0 4.294.967.295 | 123 |
| Real | 32 | +/-1,18 x 10 -38 +/-3,40 x 10 ³⁸ | 123,456, -3,4, -1,2E+12, 3,4E-3 |
| LReal | 64 | +/-2,23 x 10 - ³⁰⁸ +/-1,79 x 10 ³⁰⁸ | 12345.123456789 -1.2E+40 |
| Time | 32 | T#-24d_20h_31 m_23s_648ms T#24d_20h_31 m_23s_647ms Salvati come: -2,147.483,648 ms +2,147,483,647 ms | T#5m_30s 5#-2d T#1d_2h_15m_30x_45ms |
| String | Variabile | 0 254 caratteri di dimensioni in byte | 'ABC' |

Nota: Per il trattamento del valore analogico, i tipi di dati **'INT'** e **'REAL'** sono particolarmente importanti. Infatti i valori analogici immessi sono disponibili come numeri interi a 16 bit in formato **'INT'** e per garantire che l'ulteriore elaborazione sia precisa - considerato l'errore di arrotondamento di **'INT'** - possono essere utilizzati solo numeri in virgola mobile **'REAL'**.

4.5 Immissione/emissione dei valori analogici

I valori analogici vengono immessi ed emessi nel PLC come informazioni a parola. Queste parole sono accessibili ad es. con gli operandi:

| %IW 64 | Parola di ingresso analogico 64 |
|--------|---------------------------------|
| %QW 64 | Parola di ingresso analogico 64 |

Ogni valore analogico ("Channel") occupa un parola di ingresso o di uscita. Il formato è **'Int'**, un numero intero.

L'indirizzamento delle parole di ingresso e di uscita si basa sull'indirizzamento nella vista generale dispositivi. Ad esempio:



L'indirizzo del primo ingresso analogico sarebbe in questo caso %IW 64, quello del secondo ingresso analogico %IW 66, quello del terzo ingresso analogico %IW68, quello del quarto ingresso analogico IW70, quello del quinto ingresso analogico IW72, quello del sesto ingresso analogico IW74, quello del settimo ingresso analogico IW76 e quello dell'ottavo ingresso analogico IW78.

Qui l'indirizzo della prima uscita analogica sarebbe %QW 64, quello della seconda uscita analogica %QW 66, quello della terza uscita analogica %QW 68, quello della quarta uscita analogica QW 70.

La trasformazione del valore analogico per l'ulteriore elaborazione nel PLC è uguale per ingressi e uscite analogici.

I campi dei valori digitalizzati sono rappresentati in questo modo:



Spesso questi valori digitalizzati devono ancora essere normalizzati con un'ulteriore elaborazione nel PLC.

4.6 Normalizzazione dei valori analogici

Un valore di ingresso analogico, disponibile come valore digitalizzato in un campo +/- 27648 deve ancora essere, nella maggior parte dei casi, normalizzato per far sì che i valori numerici corrispondano alle grandezze fisiche del processo.

Allo stesso modo, l'uscita analogica è generalmente il risultato della preimpostazione di un valore normalizzato che dovrà infine essere scalato sul valore di uscita +/- 27648.

Per la normazione ed il riporto in scala nel TIA Portal si ricorre a blocchi finiti o a operazioni aritmetiche.

Per assicurare la massima precisione possibile i valori da normalizzare devono essere convertiti nel tipo di dati REAL così da ridurre al minimo gli errori di arrotondamento.

5 Definizione del compito

Nel presente capitolo, il programma della sezione "SCE_IT_032-300 Temporizzatori e contatori IEC" viene ampliato di una funzione per il controllo analogico della velocità del nastro.

6 Pianificazione

La programmazione del controllo analogico della velocità del nastro avviene nella funzione "MOTOR_SPEEDCONTROL" [FC10] come ampliamento del progetto "SCE_IT_032-300 IEC Timers and Counters". Questo progetto deve essere disarchiviato per inserire in seguito questa funzione. Nel blocco organizzativo "Main" [OB1] viene richiamata e collegata la funzione "MOTOR_SPEEDCONTROL" [FC10]. Il comando del motore del nastro deve essere modificato su –Q3 (Conveyor motor -M1 variable speed).

6.1 Comando analogico della velocità del nastro

L'impostazione predefinita della velocità, espressa in giri al minuto (campo: +/- 50 giri/min), deve avvenire sull'ingresso della funzione "MOTOR_SPEEDCONTROL" [FC10] Il tipo di dati è il numero in virgola mobilie a 32 bit (Real).

Nella funzione deve essere innanzitutto eseguita una verifica per appurare se il valore di riferimento numero di giri si trova nel campo +/- 50 giri/min.

Se il valore di riferimento numero di giri si trova al di fuori del campo +/- 50 giri/min, sulla relativa uscita deve essere emesso il valore 0 con il tipo di dati "numero intero a 16 bit (Int)". Al valore di ritorno della funzione (Ret_Val) viene assegnato il valore TRUE (1).

Se l'impostazione predefinita del numero di giri si trova nel campo +/- 50 giri/min, il relativo valore deve essere dapprima normalizzato nel campo 0...1 e successivamente scalato a +/- 27648 con il tipo di dati "numero intero a 16 bit (Int)" per la relativa emissione sull'uscita analogica come valore di riferimento numero di giri.

L'uscita viene collegata al segnale -U1 (valore regolante dei giri motore in due direzioni +/-10V corrisponde a +/- 50 giri/min).

6.2 Schema tecnologico

Nel seguito si riporta lo schema tecnologico per la definizione del compito.



Figura 1: schema tecnologico

| Schalter der Sortieranlage Switches of sorting station -P1 ein/on | Automatikbetrieb Automatic mode -P5 gestantet/started | Handbetrieb / Manual mode -S3 Tippbetrieb -M1 vorwärts/ Manual -M1 forwards |
|---|---|---|
| -Q0 Hauptschalter/Main switch | -S1 Start/start | -S4 Tippbetrieb -M1 rückwärts/ Manual -M1 backwards |
| -A1 NOTHALT/Emergency stop | -S2 Stopp/stop | -P7 ausgefahren/extended -S6 Zylinder -M4 ausfahren/ cylinder -M4 extend -P6 eingefahren/retracted |
| -S0 Betriebsart/operating mode | | -S5 Zylinder -M4 einfahren/ cylinder -M4 retract |

Figura 2: quadro di comando

6.3 Tabella di assegnazione

| DI | Тіро | Identificazione | Funzione | NC/NO |
|-------|------|-----------------|--|-------------------------------|
| 10.0 | BOOL | -A1 | Segnalazione EMERGENCY OFF ok | NC |
| I 0.1 | BOOL | -K0 | Impianto "ON" | NO |
| I 0.2 | BOOL | -S0 | Selettore modo operativo Manuale (0)/ Automatico(1) | Manuale = 0 Automatico = 1 |
| I 0.3 | BOOL | -S1 | Tasto di avvio automatico | NO |
| I 0.4 | BOOL | -S2 | Tasto di arresto automatico | NC |
| I 0.5 | BOOL | -B1 | Sensore cilindro -M4 inserito | NO |
| I 1.0 | BOOL | -B4 | Sensore scivolo occupato | NO |
| l 1.3 | BOOL | -B7 | Sensore pezzo alla fine del nastro | NO |

I seguenti segnali devono essere utilizzati come operandi globali nel presente compito.

| DQ | Тіро | Identificazione | Funzione | |
|-------|------|-----------------|---|--|
| Q 0.2 | BOOL | -Q3 | Motore nastro M1 numero di giri variabile | |
| QW 64 | BOOL | -U1 | Valore regolante dei giri motore in due direzioni +/-10V corrisponde a +/- 50 giri/min | |

Legenda dell'elenco

DI

- Ingresso digitale DQ Uscita digitale
- Al Ingresso analogico AQ Uscita analogica
- I Ingresso A Uscita
- NC Normally Closed (contatto normalmente chiuso)
- NO Normally Open (contatto normalmente aperto)

7 Istruzioni strutturate passo passo

Qui di seguito sono riportate le istruzioni necessarie per poter realizzare la pianificazione. Per chi ha già dimestichezza sarà sufficiente eseguire i passi numerati. Diversamente orientarsi ai seguenti passi dell'istruzione.

7.1 Disarchiviare un progetto esistente

→ Prima di ampliare il progetto "032-300_IEC_Timers_Counters.zap13" nel capitolo "SCE_IT_032-300_IEC_ Timers_Counters_S7-1500" è necessario disarchiviare il progetto. Per disarchiviare un progetto esistente è necessario cercare l'archivio specifico nella vista del progetto con → Project → Retrieve. Quindi confermare la selezione con "Open".

| V13 | Sieme | ens | _ | _ | | | | | | |
|-----------------|--|-------------------------------------|-------------------|--------------|--------|--|--|--|--|--|
| Pro | ject | Edit | View | Insert | 0 | | | | | |
| * | New | | | | | | | | | |
| | Open. | | | Ctrl+O | | | | | | |
| Migrate project | | | | | | | | | | |
| | Close | | | Ctrl+W | | | | | | |
| | Save | | | Ctrl+S | | | | | | |
| _ | Save a | as | Ctr | l+Shift+S | ł | | | | | |
| | Delete | e proje | ct | Ctrl+E | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | Archiv | e | | | Y | | | | | |
| | Archiv Retrie | e ve | N | | y | | | | | |
| | Archiv Retriev Card R | e ve leader | USB me | emory I | y y | | | | | |
| | Archiv Retriev Card R Memo | e ve Reader rry care | /USB me | emory I | y Y | | | | | |
| - | Archiv Retriev Card R Memo | e ve Reader rycar de | /USB me d file | emory I | y | | | | | |
| - | Archiv Retriev Card R Memo Upgra Exit | e ve Reader ory care de | /USB me d file | emory)) | y • | | | | | |

 $(\rightarrow \text{Project} \rightarrow \text{Retrieve} \rightarrow \text{Select a .zap archive} \rightarrow \text{Open})$

→ Ora è possibile selezionare la directory di destinazione nella quale salvare il progetto disarchiviato. Confermare la selezione con "OK".

 $(\rightarrow \text{Target directory} \rightarrow \text{OK})$

 \rightarrow Salvare il progetto aperto con il nome 032-500_Analog_Values_S7-1500.

 $(\rightarrow$ Project / Progetto \rightarrow Save as... / Salva con nome... \rightarrow 032-500_Analog_Value \rightarrow Save / Salva)



7.2 Creazione della funzione "MOTOR_ SPEEDCONTROL"

→ Selezionare la cartella 'Blocchi di programma' della CPU 1516F-3 PN/DP quindi fare clic su "Aggiungi nuovo blocco", per creare qui una nuova funzione.



 $(\rightarrow \text{CPU}_{1516F} \text{ [CPU 1516F-3 PN/DP]} \rightarrow \text{Add new block})$

→ Nella finestra di dialogo successiva selezionare e rinominare il nuovo blocco: "MOTOR_ SPEEDCONTROL" Impostare il linguaggio su FUP (Language: FBD) e assegnare manualmente il numero 10. Apportare il segno di spunta sulla casella 'Add new and open'. Fare clic sul pulsante "OK".

(→ \blacksquare Name: MOTOR_ SPEEDCONTROL → Language: FBD → Number: 10 Manual → \blacksquare Add new and open → OK)

| DTOR_SPEEDCON | TROL | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------|-----------------|--|
| Organization block | Language: Number: | FBD 10 Manual Automatic | ▼ | | |
| EFB unction block | Description: Functions are c | ode blacks or subrau | tines without de | dicated memory. | |
| Function | | | | | |
| Data block | More | | | | |

Utilizzabile liberamente per enti di formazione e di R&S. © Siemens AG 2017. Tutti i diritti sono riservati. SCE_IT_032-500 Analog Values_S7-1500_R1703.docx

→ Generare le variabili locali qui visualizzate con i relativi commenti, e modificare il tipo di dati di 'Return'- Variable da 'Void' a 'Bool'.

 $(\rightarrow Bool)$

| | Val | ues | → CF | PU 151 | 16F [(| CPU 1 | 516F-3 PN/DP] | Program | blocks | MOTOR | _SPEEDCONTROL [FC10] | _∎≣× |
|----|-----|------------|---|--------|--------|----------|---------------|-----------|--------|---------------|----------------------|----------|
| | | | | | | | | | | | | |
| юŝ | ы | { <u>_</u> | ¢ و | ۳. | EË | | 💬 🖀 ± 🖀 ± | 😑 😭 🅐 | ¢⊕ ¢∄ | 🐨 🍄 🛯 | : 🐂 🗳 🍄 🔣 | _ |
| | MC |)TO | R_SPE | EDCO | DNTR | OL | | | | | | |
| | | Nar | me | | | | | Data type | | Default value | Comment | |
| 1 | -00 | • | Input | | | | | | | | | |
| 2 | -00 | • | Set | point_ | speed | | | Real | | | | |
| З | | • | Outpu | t | | | | | | | | |
| 4 | -00 | • | Ma | nipula | ted_va | riable | _speed_AO | Int | | | | |
| 5 | -00 | • | InOut | | | | | | | | | |
| 6 | _ | • | <ac< td=""><td>ld new</td><td>/></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></ac<> | ld new | /> | | | | | | | |
| 7 | | • | Temp | | | | | | | | | |
| 8 | | • | Set | point_ | speed | _OK | | Bool | | | | |
| 9 | | • | Ma | nipula | ted_va | riable | _speed_Norm | Real | | | | |
| 10 | | • | Consta | int | | | | | | | | |
| 11 | _ | - | <ac< td=""><td>ld new</td><td>/></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></ac<> | ld new | /> | | | | | | | |
| 12 | | Ť | Return | | | | | | | | | |
| 13 | | • | MO | IOR_S | PEEDC | ONTRO | DL | Bool | | | | |
| | < | | | | | | | | | | | > |
| 8 | | > = 1 | ?? | н | -01 | ↦ | -[=] | | | | | |
| - | Blo | ck t | itle: | Speed | contro | ol via a | nalog output | | | | | ^ |
| C | om | mer | nt | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | = |
| • | | Vet | work 1 | : | | | | | | | | |
| | C | om | ment | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ~ |
| | | | | | | | | | | 10 | 0% | |

Nota: Accertarsi di utilizzare i tipi di dati corretti.

- → Assegnare ^{-[-]} nel primo segmento facendolo precedere da AND ^a. Dalle 'Basic instructions' trascinare la 'Comparator operation' 'Less or equal' sul primo ingresso della
 - AND logic operation.

```
(\rightarrow -[=] \rightarrow a \rightarrow Basic instructions \rightarrow Comparator operation \rightarrow CMP<=)
```

| U1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] 🕨 Progran | n blocks 🕨 MOTOR | _SPEEDCONTROL | [FC10] _ | | Instructions | | |
|--|----------------------------|---------------|----------|------|-----------------------------|-------|---|
| | | | | | Options | | |
| i kă 🖻 👻 🎭 🖿 🚍 🚍 🗩 署 🛥 | ± 🖃 🔛 🍋 😡 🖉 | 🗄 🍓 🤣 🖣 🦌 | e 😤 🚏 👪 | | int int | | |
| MOTOR_SPEEDCONTROL | | | | | > Favorites | | |
| Name | Data type | Default value | Comment | | ✓ Basic instructions | | |
| 🕣 🔻 Input | | | | ^ | Name | Versi | |
| Setpoint_speed | Real | | | ≡ | 🕨 🛅 General | | ^ |
| - Output | | | | | Bit logic operations | | |
| Manipulated_variable_speed_AO | Int | | | _ | Timer operations | | |
| InOut | | | | ~ | Figure 1 Counter operations | | |
| | · · · · · | | | - | Comparator operations | | |
| >=1 [??] -I -oI | | | | | CMP == | | |
| | | | | | | | |
| Block title: Speed control via analog output | | | | ^ | | | |
| omment | | | | | | | L |
| Network 1: check setpoint speed for corre | ect input range →/- 50 r/r | min | | - 11 | E CMP > | | |
| | eempaciange + 50 m | | | _ | E CMP < | | |
| Comment | | | | | IN_Range | | |
| | | | | | OUT_Range | | |
| & | <11.7> | | | = | 🗉 - ок | | |
| <11.1> | = | | | | -INOT_OKI | | |
| ?? -111*** | | | | | Variant | | |
| | | | | | H Math functions | | |

→ Nalle 'Basic instructions' trascinare la 'Comparator operation' 'Greater or equal' sul secondo ingresso della
 AND logic operation.

 $(\rightarrow Basic instructions \rightarrow Comparator operation \rightarrow CMP <=)$

| 'U1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] > Program I | olocks • MOTOR_ | SPEEDCONTRO | L [FC10] | _ • • | × | Instructions | • |
|---|--------------------------|---------------|----------|-------|---|-------------------------|----------|
| | | | | | | Options | |
| ið ið 🖻 👻 🎭 🖿 🚍 🚍 💬 🗃 ± 😂 t | 😑 🗊 🥙 💊 d | 8 🖓 😍 💵 🦄 | - 8 🚏 | | 4 | tivių įvių | |
| MOTOR_SPEEDCONTROL | | | | | | > Favorites | |
| Name | Data type | Default value | Comment | | | ✓ Basic instructions | |
| 1 📶 🕶 Input | | | | | ^ | Name | Versi |
| 2 📶 = Setpoint_speed | Real | | | | ≡ | General | VCISI |
| 3 🕣 🔻 Output | | | | | | Bit logic operations | |
| 4 📹 = Manipulated_variable_speed_AO | Int | | | | | Imer operations | |
| 5 🤕 🔻 InOut | | | | | ~ | Counter operations | |
| < | | | | | > | Comparator operations | |
| | | | | | | CMP == | = |
| | | | | | | | |
| Block title: Speed control via analog output | | | | | ~ | | |
| Comment | | | | | | IT CMP <= | |
| | | | | | | E CMP > | |
| Network 1: check setpoint speed for correct | t input range +/- 50 r/m | nin | | | | E CMP < | |
| Comment | | | | | | IN Range | |
| | | | | | | E OUT Range | |
| <= | | | | | ≡ | III -IOKI- | |
| 222 | | | | | | E -INOT_OKI- | |
| ?? — IN1 | & | | | | | Variant | |
| ?? — IN2 | <7 | 7.7> | | | | It Math functions | |
| | | - | | | | Move operations | |
| ?.? -••• | | - | | | | Conversion operations | |
| No. Contraction of the second s | | | | | | Program control operati | ~ |
| | | | | | | < m | > |

→ Collegare ora, come illustrato, i contatti nel segmento 1 con le costanti e le variabili locali.
 I tipi di dati nei comparatori vengono adeguati automaticamente a 'Real'.



→ Nel segmento 2 trascinare le 'Conversion operation' 'NORM_X', per armonizzare il valore di riferimento numero di giri da +/-50 giri/min a +/- 1.

 $(\rightarrow Basic instructions \rightarrow Conversion operations \rightarrow NORM_X)$

| U1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] | blocks • MOTOR_ | SPEEDCONTROL | . [FC10] | _ 🕫 🖬 🗙 | l | structions | | 1 🕨 |
|---|--------------------|---------------|----------|-----------------------|----|-------------------------|-------|-----|
| | | | | | 0 | ptions | | |
| ් 🖧 🛫 👘 🍉 🗮 🚍 💬 🕮 ± 🔐 | • 🖃 🗊 🍋 😡 d | 🖩 🐖 🤣 🖣 🦌 | e 🚏 | 12 🖂 | | ini ini | | |
| MOTOR_SPEEDCONTROL | | | | | > | Favorites | | |
| Name | Data type | Default value | Comment | | ~ | Basic instructions | _ | _ |
| 1 📶 🔻 Input | | | | ~ | Na | ime | Versi | |
| 2 📶 🛛 Setpoint_speed | Real | | | = | • | General | | ~ |
| 3 📶 🔻 Output | | | | | Þ | Bit logic operations | | |
| 4 📶 🍨 Manipulated_variable_speed_AO | Int | | | | • | Timer operations | | |
| 5 📶 🔻 InOut | | • | l F | +1 Counter operations | | | | |
| < | | | | | | | | |
| | | | | | Þ | ± Math functions | | ≡ |
| | | | | | Þ | 🔁 Move operations | | |
| >= | #Setpoir | nt_ | | ~ | • | Section Applications | | |
| Real | speed_0 | ок | | | | CONVERT | | |
| #Setpoint_speed — IN1 | = | | | | 11 | ROUND | | |
| -50.0 — IN2 — * | — | - | | | 1. | CEIL | | |
| | | | | | | FLOOR | | |
| Notwork 2: Normalise setupint speed from 1/-5 | 50 r/min to 1/-1 | | | = | | TRUNC | | |
| Network 2. Normalise second speed norm 4/2. | 50 1/11/11 (0 4/-1 | | | _ | | SCALE_X | | |
| Comment | | | | | | NORM_X | | |
| l | | | | _ | | 🕨 🛅 Legacy | | |
| | | | | | P | Program control operati | | |
| 10-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1- | | | | | P | Word logic operations | | |
| | | | | _ | • | 😝 Shift and rotate | | |

→ Collegare ora, come illustrato, i contatti nel segmento 2 con le costanti e le variabili locali.
 I tipi di dati in 'NORM_X' vengono adeguati automaticamente a 'Real'.



→ Trascinare le 'Conversion operations' 'SCALE_X' nel segmento 3, per scalare il valore di riferimento numero di giri dal valore normalizzato +/- 1 al valore +/-27648 nel campo dell'uscita analogica.

| U1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] > Program | blocks • MOTOR_ | SPEEDCONTROL | [FC10] | _ @ => | < 1 | nstructions | |
|--|---------------------------|---------------|---------|--------|-------|--|-------|
| | | | | | C | Options | |
| ාස් ශ් 🖻 👻 🎭 🖿 🚍 🚍 💬 🗃 ± 😂 : | ± 🖃 🗊 🥙 ፍ 🖉 | 🖩 😪 😍 📭 🦌 | e 🗳 🚏 [| k 📑 | | tiù tiù | |
| MOTOR_SPEEDCONTROL | | | | | > | Favorites | |
| Name | Data type | Default value | Comment | | | Basic instructions | |
| 1 🤕 🔻 Input | | | | | ^ N | ame | Versi |
| 2 Setpoint_speed | Real | | | | | General | |
| 3 🕣 🔻 Output | | | | | | - Bit logic operations | |
| 4 📹 🔹 Manipulated_variable_speed_AO | Int | | | | | Timer operations | |
| 5 🕣 🔻 InOut | | | | | | +1 Counter operations | |
| 6 Add new> | | | | | - I + | Comparator operations | |
| < | | | | > | ٦, | 1 Math functions | = |
| | | | | | , | Move operations | |
| & >=1 [??] → −ol → −[=] | | | | | • | Conversion operations | |
| NORM Y | _ | | | | ~ | CONVERT | |
| Real to Real | | | | | | ROUND | |
| | | | | | | E CEIL | |
| #Setpoint | | | | | | FLOOR | |
| | #Manipulate | d_ | | | | TRUNC | |
| #Setpoint speed - VALUE | Norm | ed_ | | | | SCALE_X | |
| | ENO - | | | | | NORM_X | |
| NEX . | LINO | | | | | Legacy | |
| | | | | | _ • | • 🖬 Program control operati | |
| Network 3: Scale normalised setpoint speed for | or analog output to +/- : | 27648 | | | - • | 🖳 Word logic operations | |
| Comment | | | | | | 🖶 Shift and rotate | |
| | | | | | | trc Legacy | ~ |
| | | | | | 4 | | > |
| | | | | | > | Extended instructions | |

 $(\rightarrow \text{Basic instructions} \rightarrow \text{Conversion operations} \rightarrow \text{SCALE}_X)$

→ Successivamente collegare i contatti anche nel segmento 3, come qui illustrato, con le costanti e le variabili locali. I tipi di dati in 'SCALE_X' vengono adeguati automaticamente a 'Real' o 'Int'.



→ Assegnare ^{-f=]} nel quarto segmento. Successivamente trascinare davanti all'istruzione il comando 'Move' prelevandolo dalla cartella 'Move operations' di 'Basic instructions'.

 $(\rightarrow$ [] \rightarrow Basic instructions (Istruzioni di base) \rightarrow Move operations (Operazioni di trasferimento) \rightarrow MOVE)

| 'U1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] • Program | blocks • MOTOR_ | SPEEDCONTRO | L [FC10] | ·₽■× | In | | | |
|--|------------------------|-------------------|--------------------|--------|----|-----------------------|-------------|---|
| | | | | | 0 | ptions | | |
| ාස් ශ් 🖻 👻 🎭 🖿 🚍 🚍 💬 🗐 ± 🔒 | ± 🖃 🗊 🥙 🖕 🤞 | 8 🕫 😍 📭 🦄 | - 8 🕆 U | | Γ | ini ini | | |
| MOTOR_SPEEDCONTROL | | | | | > | Favorites | | |
| Name | Data type | Default value | Comment | | ~ | Basic instructions | | |
| 1 🔄 🔻 Input | | | | ^ | Na | me | Versi | |
| 2 🕘 = Setpoint_speed | Real | | | = | • | General | | ~ |
| 3 🕣 🔻 Output | | | | | 6 | Bit logic operations | | |
| 4 📶 💶 Manipulated_variable_speed_AO | Int 🔳 | | | | b. | Timer operations | | |
| 5 📶 🔻 InOut | | | | ~ | D. | +1 Counter operations | | |
| < | | | | > | Þ | Comparator operations | | |
| | | | | | Þ | 1 Math functions | | - |
| & >=1 [??] → -0 → -[=] | | | | | - | 🔁 Move operations | | |
| #Manipulated | #Manipul | ated | | ~ | | MOVE | | |
| variable_speed_ | variable_ | speed_ | | | | 🗉 Deserialize | <u>V1.1</u> | ۳ |
| Norm - VALUE | OUT — AO | | | | Ε. | Serialize | <u>V1.1</u> | |
| 27648 — MAX | ENO - | | | | | MOVE_BLK | | |
| | | | | | | MOVE_BLK_VARIANT | <u>V1.2</u> | |
| | | | 10 010 | - | | UMOVE_BLK | | |
| Network 4: Speed setpoint out of range +/- | 50 r/min -> Manipulate | d_variable_speed_ | _AO = 0 / Return = | = IRUE | | FILL_BLK | | |
| Comment | | | | | | UFILL_BLK | | |
| | | | | | | SWAP | | |
| | | | | | | 🕨 🚞 Array DB | | |
| ~~ <u>+</u> | | | | = | | 🕨 🛅 Variant | | |

→ Nel segmento 4 i contatti vengono ora collegati, come qui raffigurato, con le costanti e le variabili locali. Se il valore di riferimento numero di giri non si colloca nel campo +/- 50 giri/min, sull'uscita analogica viene emesso il valore '0' e al valore di ritorno (Return) della funzione "MOTOR_SPEEDCONTROL" viene assegnato il valore TRUE.

| 'U1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] • Program | blocks ▶ MOTO | R_SPEEDCONTRO | DL [FC10] | _∎∎× | In | structions | . | | | | |
|--|----------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|----------|----------------------|----------|---|--|--|--|
| | | | | | 0 | otions | | | | | |
| ාස් ත් 🕸 🕸 🍋 🖿 🚍 💬 🗃 ± 😂 | ± 🖃 🗊 🥙 😡 | ا 🕫 🕫 🗠 | ¥ 🖓 啶 🛛 | | | tini jiri | | | | | |
| MOTOR_SPEEDCONTROL | , | | | | > | Favorites | | _ | | | |
| Name | Data type | Default value | Comment | | ~ | Basic instructions | | _ | | | |
| 7 Temp | | | | * | Na | me | Versi | | | | |
| 8 📶 = Setpoint_speed_OK | Bool | | | | • | General | | ~ | | | |
| 9 🕣 🔹 Manipulated_variable_speed_Norm | Real | | | = | 5 | Bit logic operations | | | | | |
| 10 🕣 🔻 Constant | | | | | Б | Timer operations | | | | | |
| 11 Add new> | | ~ | b | +1 Counter operations | | | | | | | |
| < | | | | | | | | | | | |
| | • • | | | | b | 1 Math functions | | | | | |
| & >=1 ??? ⊣ −0 ↦ -[=] | | | | | - | Move operations | | | | | |
| | | | | | | I MOVE | | | | | |
| Network 4: Speed setpoint out of range +/- | 50 r/min -> Manipula | ted_variable_speed | d_AO = 0 / Return | = TRUE | | Deserialize | V1.1 | | | | |
| Comment | | | | | L . | Serialize | V1.1 | | | | |
| | | | | _ | | MOVE BLK | | | | | |
| MOVE | | | | | | MOVE BLK VARIANT | V1.2 | | | | |
| #Manir | ulated #1 | MOTOR | | | | UMOVE BLK | | | | | |
| #Setpoint variable | e_speed_ SPEEI | DCONTROL | | | | FILL BLK | | | | | |
| speed_OK 🗕 EN 🛶 OUTI 🗕 AO | | = | | | | I UFILL BLK | | | | | |
| 0 - IN ENO | | — | | | | FT SWAP | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

→ Ricordare di selezionare Save project. La funzione finita "MOTOR_SPEEDCONTROL [FC10]" è rappresentata qui nel seguito in FUP.



7.3 Configurazione del canale di uscita analogico

→ Facendo doppio clic aprire la 'Configurazione dispositivi'.



- → Controllare l'impostazione dell'indirizzo e la configurazione del canale di uscita analogico
 0.
 - (→ Q address: 64...71 → Properties → General → Output 0 3 → Output → Channel 0 → Output type: Voltage→ Output range: +/- 10 V → Reaction to CPU STOP: Shutdown)

| 032-500_Analog_Values 	 CPU1 | 516F [CPU 1516F-3 PN/DP] | | | | | | _ 7 = | × |
|------------------------------|----------------------------|------------------|--|---------|---------|-----------|-----------|---|
| | | | 📱 Topology view | 📥 Netwo | rk view | 🛯 👔 De | vice view | |
| CPU1516F | | Device o | verview | 444 | | | | |
| | | | | | | | | |
| 1230. | Hr (p5. 151. A | = <u> </u> | Iodule | Rack | Slot | I address | Q address | |
| 1201 | WOCT AND STON ST | | PM 190W 120/230VAC | 0 | 0 | | | ^ |
| 1901 1510 | 22AV 32PC - TUNIN Stul | | CPU1516F | 0 | 1 | | | |
| AN GN 0 | 2 Pa '84 Pa | | PROFINET interface_1 | 0 | 1 X1 | | | = |
| | * | | PROFINET interface_2 | 0 | 1 X2 | | | |
| | | | DP Interface_1 | 0 | 1 X3 | | | |
| 0 1 | 2 3 4 5 6 | | DI 32X24VDC HF_1 | 0 | 2 | 03 | | |
| Rail 0 | التتنيأ التتني التتبا التن | | DQ 32X24VDC/0.5A ST_T | 0 | 3 | 64 70 | 05 | |
| | | • | AI 8XU///RID/IC ST_1 | 0 | 4 | 64/9 | CA 74 | |
| | | | AQ 4XU/I S I_I | 0 | 5 | | 6471 | |
| | | | | 0 | 6 | | | |
| | | | | 0 | / | | | |
| | | | | 0 | 8 | | | |
| | | | | 0 | 9 | | | |
| | | | | 0 | 10 | | | |
| | | ~ | | 0 | 11 | | | ~ |
| < Ⅲ > 100% | ▼ | 1 | | - 0 | 12 | | > | |
| AQ 4xU/I ST_1 [AQ 4xU/I ST] | | | Properties 1 | Info 🔒 | P. Diag | nostics | | - |
| General IO tags System | n constants Texts | | | | | | | |
| General | | | | | | | | |
| Module parameters | Channel 0 | | | | | | | |
| ▼ Output 0 - 3 | | | | | | | | |
| General | Parameter settings | Manual | | | | | | |
| ✓ Outputs | rommeter settings. | | | | | | | |
| Channel 0 | Diagnostics | | | | | | | |
| Channel 1 | | | | | | | | |
| Channel 2 | | No supply volta | ige L+ | | | | | |
| Channel 3 | | - Wire break | | | | | | |
| I/O addresses | | Short circuit to | ground | | | | | |
| Hardware identifier | | Overflow | - | | | | | |
| | | | | | | | | |
| • | | Underflow | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | Output | | | | | | | |
| | Output type: | Voltage | | | | | - | |
| | Output range: | +/- 10 | | | | | VV | |
| | Reaction to CPU STOP | Shutdown | | | | | - | |
| | Cubatituta value | | | | | | | |
| | Substitute Value: | | | | | | | |

7.4 Inserimento di segnali analogici nella tabella delle variabili

→ Facendo doppio clic aprire 'Tag_table_sorting station' (Tabella_variabili_stazione_smistamento).



→ Complementare la funzione 'Tag_table_sorting station'

(Tabella_variabili_stazione_smistamento) aggiungendo le variabili globali per il trattamento del valore analogico. Aggiungere ad es. un ingresso analogico –B8 e un'uscita analogica –U1.

| 032 | -500_ | Analog_Values → CPU | 1516F [CPU 1516F | -3 PN/DP] 🕨 P | LC tags 🕨 | Tag tab | le_sortir | ng station [30] 🛛 🗕 🖬 🖬 | iХ |
|-----|--------|---------------------|------------------|---------------|-----------|--------------|-----------|---|-----|
| | | | | | | | | 📹 Tags 🔳 User constants | ; |
| ÷. | ÷ - |) 🕆 🕄 | | | | | | E | 4 |
| Т | ag tal | ble_sorting station | | | | | | | _ |
| | N | ame | Data type | Address | Retain | Visibl | Acces | Comment | |
| 15 | - | -\$5 | Bool | %11.6 | | | | pushbutton manual mode cylinder -M4 retract (no |) ^ |
| 16 | - | -S6 | Bool | %11.7 | | | | pushbutton manual mode cylinder -M4 extend (no |) |
| 17 | -00 | -Q1 | Bool | %Q0.0 | | | | conveyor motor -M1 forwards fixed speed | |
| 18 | -00 | -Q2 | Bool | %Q0.1 | | \checkmark | | conveyor motor -M1 backwards fixed speed | |
| 19 | - | -Q3 | Bool | %Q0.2 | | | | conveyor motor -M1 variable speed | |
| 20 | | -M2 | Bool | %Q0.3 | | | | cylinder -M4 retract | |
| 21 | | -MB | Bool | %Q0.4 | | | | cylinder -M4 extend | |
| 22 | -00 | -P1 | Bool | %Q0.5 | | | | display "main switch on" | |
| 23 | - | -P2 | Bool | %Q0.6 | | | | display "manual mode" | |
| 24 | - | -P3 | Bool | %Q0.7 | | | | display "automatic mode" | |
| 25 | | -P4 | Bool | %Q1.0 | | | | display "emergency stop activated" | |
| 26 | | -P5 | Bool | %Q1.1 | | | | display "automatic mode started" | |
| 27 | -00 | -P6 | Bool | %Q1.2 | | | | display cylinder -M4 "retracted" | = |
| 28 | -00 | -P7 | Bool | %Q1.3 | | \checkmark | | display cylinder -M4 "extended" | |
| 29 | - | -U1 | Int | %QW64 | | | | manipulated value speed in 2 directions +/- 10V | |
| 30 | | -88 | Int | %IW64 | | | | sensor actual value speed 010V | |
| 31 | | <add new=""></add> | | | | V | V | | |
| | | | | | | | | | |

7.5 Richiamo del blocco nel blocco organizzativo

→ Aprire il blocco organizzativo "Main [OB1]" con un doppio clic.



→ Completare le variabili locali dell'OB1 inserendo la variabile temporale

'Motor_speed_monitoring_Ret_Val'. Quest'operazione è necessaria per il collegamento del valore di ritorno della funzione "MOTOR_ SPEEDCONTROL":

 $(\rightarrow \text{Temp} \rightarrow \text{Motor_speedcontrol_Ret_Val} \rightarrow \text{Bool})$

| 03 | 2-5 | 00 | Analog_Values | 6F-3 PN/DP] 🕨 Pro | gram blocks 🔸 | Main [OB1] 📃 🗖 | ∎× |
|----|-----|----|--------------------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|----|
| | | | | | | | |
| ю | ы | ίΞ |) 🔮 🐁 🖿 🚍 🚍 💬 📲 ± 🖀 ± 🚍 | 🈥 🥙 😡 🖉 🗺 | ⊉ I _⊒ %⊒ 6 | × 😳 🔢 | |
| | Ma | in | | | | | |
| | | Na | ne | Data type | Default value | Comment | |
| 1 | - | • | Input | | | | |
| 2 | | • | Initial_Call | Bool | | Initial call of this OB | |
| З | -00 | • | Remanence | Bool | | =True, if remanent data are available | |
| 4 | - | • | Temp | | | | |
| 5 | -00 | • | Motor_speed_monitoring_Ret_Val | Bool 🔳 | | | |
| 6 | | • | <add new=""></add> | | | | |
| 7 | | • | Constant | | | | |
| 8 | | • | <add new=""></add> | | | | |

 → Per l'inserimento davanti agli altri segmenti di un nuovo segmento 1, selezionare il titolo del blocco dell'OB1, quindi fare clic su ¹/₁.

| _ | KOI. | 学 👻 🌭 🖿 🚍 🗁 📲 🛥 🖃 | 😥 🥙 💊 🖑 💱 | . ₽ I_ ĭ_ , | 8° 🥸 🔢 |
|------------|--------------------|--|-----------|---------------|---------------------------------------|
| 63 | Maiı | · · · · · · · · · · · · · · · · · · · | 1 | | |
| Ins | ert r | etwork | Data type | Default value | Comment |
| 1 - | - - | r Input | | | |
| 2 - | • III) | Initial_Call | Bool | | Initial call of this OB |
| 3 - | - - | Remanence | Bool | | =True, if remanent data are available |
| 4 - | • D | Temp | | | |
| 5 - | • | Motor_speed_monitoring_Ret_Val | Bool | 1 | |
| 6 | | <add new=""></add> | | | |
| 7 - | • • •• | Constant | | | |
| 8 | | <add new=""></add> | | | |
| | < | | | | |
| - B | Rioc | title: "Main Program Sweep (Cycle)" | | | |
| | | ent | | | |
| | ۲ 📭 ۱ ۱ ۱ | <pre>constant </pre> <pre></pre> <pre>constant </pre> <pre>constant </pre> <pre>constant </pre> <pre>constant </pre> | | | |
| | loc | c title: "Main Program Sweep (Cycle)" | | | |

→ Per Drag & Drop trascinare ora la funzione "MOTOR_ SPEEDCONTROL [FC10]" nel segmento 1 sulla linea verde.

| ₩ | Siemens - G:\Automation\032-500_Analog | g_Va | lues | \03 | 2-50 | 00_Analog_Values | | | | - 4 | □ × □ | |
|-----|--|-----------|-------|-----|----------|--|------------------|----------------|---------------------------|-------------------|-----------|--|
| P | Project Edit View Insert Online Option Project 📑 📜 Save project 블 💥 🗐 🗎 🗙 | اد الا | Tools | ± | Wind | dow Help 1 🔃 🏠 🚆 🎇 💋 Go online 🖉 Go offline | h: 🖪 🖬 🗶 | | Totally Integrated Auto | omation PORTAI | L | |
| | Project tree | | • | 032 | 2-50 |)0_Analog_Values → CPU1516F [CPU 151 | 6F-3 PN/DP] ▶ Pr | ogram blocks 🕨 | Main [OB1] | _ = = × | | |
| | Devices | | | | | | | | | | | |
| | M G G | | • | ŝ | кя Ка | 🕑 🥩 👞 🖿 🏛 🕞 🗐 🖀 ± 🖴 🖽 | 12 CO 60 CE 9 | n 😳 📭 🐂 (| 8 10 | | Sul | |
| 2 | | _ | | | Mair | in | | - • : : . | | - | E | |
| Ē | 032-500_Analog_Values | | ^ | | Þ | Name | Data type | Default value | Comment | | - | |
| E | 🗳 Add new device | | 1 | | - | ▼ Input | | | | | 12 | |
| | Devices & networks | | 1 | 2 | - | Initial_Call | Bool | | Initial call of this OB | | | |
| a a | CPU1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] | | 1 | 3 | • | Remanence | Bool | | =True, if remanent data a | re available | <u>v.</u> | |
| 2 | Device configuration | | 4 | Ļ. | - | ▼ Temp | | | | | E. | |
| _ | 😡 Online & diagnostics | | 5 | 5 | - | Motor_speed_monitoring_Ret_Val | Bool | 0 | | | stir | |
| | Program blocks | | (| 5 | | Add new> | | | | | ē | |
| | Add new block | | ≡ ; | 7 | - | ▼ Constant | | | | | | |
| | Hain [OB1] | | 8 | 3 | | Add new> | | | | | | |
| | MOTOR_SPEEDCONTROL [FC10] | l. | | | < | | | | | > | | |
| | MOTOR_AUTO [FB1] | | E | | | | | | | | [응] | |
| | MOTOR_AUTO_DB [DB1] | | Ľ | | sioci | ck title: "Main Program Sweep (Cycle)" | | | | ^ | - | |
| | Technology objects | | | G | omm | nent | | | | | | |
| | External source files | | - | • | Ne | letwork 1: | | | | | 5 | |
| | 🕨 🔚 PLC tags | | U. | | | | | | | | | |
| | PLC data types | | | | Comment | | | | | | | |
| | Watch and force tables | | | F | | MOTOR_SPEERCONTROL [FC10] | | | | | ~ | |
| | 🕨 🙀 Online backups | | | | | 1 <u>25-</u> (+) | | | | | | |
| | Traces | | | | | | | | | | | |

→ Come illustrato di seguito, ricollegare i contatti con le costanti e le variabili globali e locali.

| 032 | 2-5(| 00_Analog_Values → CPU1516F [CPU 1516 | 5F-3 PN/DP] 🕨 Pro | gram blocks 🔸 | Main [OB1] | ∎≡× | | | | |
|---------|----------------------------------|--|-------------------|---------------|-----------------------------|-----------|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | |
| .* | 2 | (🗇 🐲 👞 🖿 🧮 🚍 💬 🗏 ± 🖴 ! | 😥 🥙 👡 🛲 🗺 | 😳 💷 🛀 🔐 | 000 II. | | | | | |
| | Ma | in | | • • • • • • | × | _ | | | | |
| | | Name | Data type | Default value | Comment | | | | | |
| 1 | - | ▼ Input | | | | | | | | |
| 2 | | Initial_Call | Bool | | Initial call of this OB | | | | | |
| 3 | | Remanence | Bool | | =True, if remanent data are | available | | | | |
| 4 | | ▼ Temp | | | | | | | | |
| 5 | | Motor_speed_monitoring_Ret_Val | Bool 🔳 | | | | | | | |
| 6 | | Add new> | | | | | | | | |
| 7 | | ▼ Constant | | | | | | | | |
| 8 | | Add new> | | | | | | | | |
| | ۲, | | | | | > | | | | |
| • | 310 | ck title: "Main Program Sweep (Cycle)" | • • | | | ~ | | | | |
| - C(| omr | ment | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| • | N | Vetwork 1: Speed control analog oputput convey | or motor | | | | | | | |
| | C | omment | | | | ≡ | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | %FC10 | | | | | | | | |
| | | "MOTOR_SPEEDCONTROL" | | | | | | | | |
| | #Motor_speed_ monitoring_Ret_ | | | | | | | | | |
| | | Manipulate | d | | | | | | | |
| | | variabl | e_ %QW64 | | | | | | | |
| | | EN speed_4 | AO — "-U1" | | | | | | | |
| | | 15.0 — Setpoint_speed EN | 40 — | | | | | | | |

→ Modificare il collegamento della variabile Output "Conveyor motor _Automatic" nel segmento 2 in '-Q3' (Conveyor motor –M1 variable speed), per il comando del motore del nastro considerando l'impostazione predefinita del numero di giri.



Utilizzabile liberamente per enti di formazione e di R&S. © Siemens AG 2017. Tutti i diritti sono riservati. SCE_IT_032-500 Analog Values_S7-1500_R1703.docx

7.6 Salvataggio e compilazione del programma

→ Per salvare il progetto selezionare il pulsante **Save project** nel comando di menu. Per compilare tutti i blocchi fare clic sulla cartella "Program blocks" quindi selezionare il

simbolo 🗐 nel comando di menu per la compilazione.

| $(\rightarrow \square \text{ Save project} \rightarrow \text{Program blocks} \rightarrow$ | |) |) |
|---|--|---|---|
|---|--|---|---|

| 🐘 Siemens - G:Automation/032-500_Analog_Values032-500_Analog_Values 🛛 🗆 🗙 | | | | | | | |
|---|---|-----|--|------|------|--|--|
| Pro | Project Edit View Insert Online Options Tools Window Help Totally Integrated Automation | | | | | | |
| 2 | 🔁 🔚 Save project 📕 🐰 🏥 🗎 🗙 🏷 : | e C | 🐏 🔂 🗓 🔛 🦝 💋 Go online 🖉 Go offline 🔚 🖪 📕 👫 🚽 🛄 🛛 🛛 POF | RTAL | - | | |
| | Project tree | • | 032-500 Analog_Values → CPU1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] → Program blocks → Main [OB1] = ■ | ∎× | | | |
| | Devices | | Compile | | | | |
| | 13 O O III II I | • | ak ak ≝ ≝ 🖷 🖃 🕮 ± 🖴 😫 🐓 🕪 😂 🗠 🖕 🖉 🐇 🖉 🔢 | | Inst | | |
| 2 | | | Block interface | | E | | |
| E | 032-500_Analog_Values | ^ . | ▼ Block title: "Main Program Sween (Cycle)" | ~ | Ē | | |
| E | 📑 Add new device | | Comment | | 5 | | |
| 5 | Devices & networks | | | | | | |
| a | CPU1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] | 1 | Network 1: Speed control analog oputput conveyor motor | | 8 | | |
| H | Device configuration | = | Comment | | e | | |
| | Quality Online & diagnostics | | | | Ť. | | |
| | 🔻 🛃 Program blocks | | %FC10 | | ē | | |
| | 🗳 Add new block | | "MOTOR_SPEEDCONTROL" | | | | |
| | 📲 Main [OB1] | | | | | | |
| | MOTOR_SPEEDCONTROL [FC10] | | # monitoring Bet | | Tas | | |
| | MOTOR_AUTO [FB1] | | Ret Val — Val | | ks | | |
| | MOTOR_AUTO_DB [DB1] | | Manipulated_ | | | | |
| | Technology objects | | variable_ %QW64 | | | | |
| | External source files | | ISO Service and Section - St | | F | | |
| | PLC tags | | isso sethomicsheed ENO | | Tar | | |
| | PLC data types | | | | ies | | |
| | Watch and force tables | | Network 2: Control conveyor motor forwards in automatic mode | | | | |
| | Online backups | ~ | Comment | ~ | | | |
| | < III > | | < III > 100% | | | | |
| | > Details view | - | 🖸 Properties 🚺 Info 🔒 🗓 Diagnostics 📄 | | 1 | | |
| | Portal view Overview | H M | ain 🗸 The project 032-500_Analog_Values w | | | | |

→ Nell'area 'Info' 'Compile' (Informazioni / Compila) è possibile vedere quali blocchi sono stati compilati senza errori.

| | Roperties | i, Info | i 🖁 🕻 |)iagnosti | cs | |
|---|--|---------|-------|-----------|----------|------|
| General (1) Cross-references | Compile Syntax | | _ | | | |
| 😢 🛕 🕕 Show all messages | | | | | | |
| Compiling completed (errors: 0; warning | ngs: 0) | | | | | |
| ! Path | Description | Go to | ? | Errors | Warnings | Time |
| ✓ ▼ CPU1516F | | × | | 0 | 0 | 12:2 |
| Program blocks | | × 1 | | 0 | 0 | 12:2 |
| MOTOR_SPEEDCONTRO | Block was successfully compiled. | × 1 | | | | 12:2 |
| S Main (OB1) | Block was successfully compiled. | × . | | | | 12:2 |
| S | Compiling completed (errors: 0; warnings: 0) | | | | | 12:2 |
| | | | | | | |
| < | III | | | | | > |

7.7 Caricamento del programma

→ Al termine della compilazione è possibile caricare, con il programma creato, l'intero controllore e la configurazione hardware come descritto nei moduli precedenti.



| 🕌 Siemens - G:Automation/032-500_Analog_Values/032-500_Analog_Values 🛛 🗆 🗙 | | | | | | | |
|---|----------------------------------|-----|------|--|-----|------------|--|
| Project Edit View Insert Online Options Tools Window Help Totally Integrated Automation | | | | | | | |
| 2 | ት 🔁 🔚 Save project 📕 🐰 🗐 🗎 🗙 🍤 : | ± (| ≌i± | 🖥 🖳 🗓 🖳 🧖 Go online 🖉 Go offline 🏪 🖪 🖪 👫 🧩 🚍 🛄 👘 PORT | ſAL | | |
| | Project tree | ∢ | 032 | 2-500 Analog Values → CPU1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] → Program blocks → Main [OB1] | i× | | |
| | Devices | | | Dowinged to device | | | |
| | | • | iối | X # # = = = | | Inst | |
| | | | | Block interface | | E. | |
| ÷. | ▼ 32-500 Analog Values | ~ | _ | | _ | ÷. | |
| Ē | Add new device | | 8 | >=1 [[?]] -1 -0 | | 2 | |
| Б. | Devices & networks | | | | | | |
| l ä | CPU1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] | | • | SOCK LILLE: Main Program Sweep (Cycle) | - | Q . | |
| 2 | Device configuration | = | C | umment | | 1 | |
| - | 😮 Online & diagnostics | | • | Network 1: Speed control analog oputput conveyor motor | = | stii | |
| | Program blocks | | | Comment | | <u>B</u> u | |
| | Add new block | | | Connects | | | |
| | 📲 Main [OB1] | | | %FC10 | | | |
| | MOTOR_SPEEDCONTROL [FC10] | | | "MOTOR SPEEDCONTROL" | | Ta | |
| | MOTOR_AUTO [FB1] | | | | | sks | |
| | MOTOR_AUTO_DB [DB1] | | | # Motor_speed_ | | | |
| | Technology objects | | | Bet Val Val | | | |
| | External source files | | | Manipulated_ | | 5 | |
| | PLC tags | | | variable_ %QW64 | | bra | |
| | PLC data types | | | speed_AOU1 | | rie | |
| | Watch and force tables | | | 15.0 Setpoint_speed ENO | | , " | |
| | Online backups | | | | ~ | | |
| | | - | < | Ⅲ > 100% | | | |
| | > Details view | | | Properties 71 Info 1 9 Diagnostics | | | |
| | 4 Destal utariu | | tain | | | | |
| | | | 1010 | The project 032-500_Analog_Values w | | | |

7.8 Controllo dei blocchi di programma

→ Per controllare il programma creato è necessario che il blocco corrispondente sia aperto.



→ La funzione "MOTOR_ SPEEDCONTROL" [FC10] richiamata nel blocco organizzativo "Main [OB1]" può essere aperta direttamente facendo clic con il tasto destro del mouse su 'Open and monitor'; ciò consente il controllo del codice di programma nella funzione stessa.





7.9 Archiviazione del progetto

→ Per concludere, si vuole archiviare il progetto completo. Selezionare nel menu → 'Project' la voce → 'Archive...'. Selezionare una cartella in cui archiviare il progetto e salvare come 'TIA Portal project archives'.

 $(\rightarrow \text{Project} \rightarrow \text{``Archive} \rightarrow \text{TIA Portal project archive} \rightarrow 032-500_\text{Analog}_\text{Value}... \rightarrow \text{Save})$



8 Lista di controllo

| N. | Descrizione | Controllato |
|----|--|-------------|
| 1 | Compilazione riuscita senza messaggi di errore | |
| 2 | Caricamento riuscito senza messaggi di errore | |
| 3 | Accensione impianto (-K0 = 1) Cilindro inserito / conferma attivata (-B1 = 1) EMERGENCY OFF (-A1 = 1) non attivato Modo di funzionamento AUTOMATIC (-S0 = 1) Tasto di arresto automatico non azionato (-S2 = 1) Azionare brevemente il tasto di avvio automatico (-S1 = 1) Sensore scivolo occupato attivato (-B4 = 1) successivamente si attiva il motore nastro M1 numero di giri variabile (-Q3 = 1) e rimane attivato. Il numero di giri corrisponde al valore di riferimento numero di giri nel campo +/- 50 giri/min | |
| 4 | Sensore fine nastro attivato (-B7 = 1) \rightarrow -Q3 = 0 (dopo 2 secondi | |
| 5 | Azionare brevemente il tasto di arresto automatico (-S2 = 0) \rightarrow -Q3 = 0 | |
| 6 | Attivazione EMERGENCY OFF (-A1 = 0) \rightarrow -Q3 = 0 | |
| 7 | Modo di funzionamento manuale (-S0 = 0) \rightarrow -Q3 = 0 | |
| 8 | Spegnimento impianto (-K0 = 0) \rightarrow -Q3 = 0 | |
| 9 | Cilindro non inserito (-B1 = 0) \rightarrow -Q3 = 0 | |
| 10 | Progetto archiviato correttamente | |

9 Esercitazione

9.1 Definizione del compito – esercitazione

Nel presente esercizio verrà generata, in via supplementare, la funzione "MOTOR_ SPEEDCONTROL" [FC11].

Il valore istantaneo viene fornito come valore analogico in -B8 (sensore valore istantaneo dei giri motore +/-10V corrisponde a +/- 50 giri/min) e interrogato su un ingresso della funzione "MOTOR_ SPEEDCONTROL" [FC11]. Il tipo di dati in questo caso è un numero intero a 16 bit (Int).

Nella funzione questo valore attuale del numero di giri viene dapprima normalizzato sul campo +/-1 come numero in virgola mobile a 32 bit (Real).

Successivamente il valore attuale del numero di giri normalizzato viene scalato in giri al minuto (campo: +/- 50 giri/min) come numero in virgola mobile a 32 bit (Real) e messo a disposizione sull'uscita.

I quattro valori limite indicati nel seguito possono essere predefiniti come numeri in virgola mobile a 32 bit (Real) sugli ingressi del blocco per il monitoraggio di questi ultimi nella funzione.

Speed > Motor_speed_monitoring_error_max

Speed > Motor_speed_monitoring_warning_max

Speed < Motor_speed_monitoring_warning_min

Speed < Motor_speed_monitoring_error_min

Al superamento di un valore limite verso il basso o verso l'alto, al bit di uscita corrispondente viene assegnato il valore TRUE (1).

In presenza di un guasto dovrà essere attivata la disinserzione di sicurezza del blocco funzionale "MOTOR_AUTO" [FB1].

9.2 Schema tecnologico

Nel seguito si riporta lo schema tecnologico per la definizione del compito.



Figura 3: schema tecnologico

| Schalter der Sortieranlage Switches of sorting station | Automatikbetrieb Automatic mode | Handbetrieb / Manual mode -S3 Tippbetrieb -M1 vorwärts/ Manual -M1 forwards |
|---|------------------------------------|---|
| -P1 ein/on -Q0 Hauptschalter/Main switch -P4 aktiviert/active | -P5 gestartet/started | -S4 Tippbetrieb -M1 rückwärts/ Manual -M1 backwards |
| -A1 NOTHALT/Emergency stop | -S2 Stopp/stop | -S6 Zylinder -M4 ausfahren/ cylinder -M4 extend S5 Zylinder M4 ainfahren/ |
| - So betriebsal (operating mode | | cylinder -M4 retract |

Figura 4: quadro di comando

9.3 Tabella di assegnazione

| DI | Тіро | Identificazione | Funzione | NC/NO |
|-------|------|-----------------|---|-------------------------------|
| I 0.0 | BOOL | -A1 | Segnalazione EMERGENCY OFF ok | NC |
| I 0.1 | BOOL | -K0 | Impianto "ON" | NO |
| I 0.2 | BOOL | -S0 | Selettore modo operativo Manuale (0)/ Automatico(1) | Manuale = 0 Automatico = 1 |
| I 0.3 | BOOL | -S1 | Tasto di avvio automatico | NO |
| I 0.4 | BOOL | -S2 | Tasto di arresto automatico | NC |
| I 0.5 | BOOL | -B1 | Sensore cilindro -M4 inserito | NO |
| l 1.0 | BOOL | -B4 | Sensore scivolo occupato | NO |
| I 1.3 | BOOL | -B7 | Sensore pezzo alla fine del nastro | NO |
| IW64 | BOOL | -B8 | Sensore valore istantaneo dei giri motore +/-10V corrisponde a +/- 50 giri/min | |

I seguenti segnali devono essere utilizzati come operandi globali nel presente compito.

| DQ | Тіро | Identificazione | Funzione | |
|-------|------|-----------------|---|--|
| Q 0.2 | BOOL | -Q3 | Motore nastro M1 numero di giri variabile | |
| QW 64 | BOOL | -U1 | Valore regolante dei giri motore in 2 direzioni +/-10V corrisponde a +/- 50 giri/min | |

Legenda dell'elenco

- DI Ingresso digitale DQ Uscita digitale
 - Ingresso analogico AQ Uscita analogica
- I Ingresso A Uscita
- NC Normally Closed (contatto normalmente chiuso)
- NO Normally Open (contatto normalmente aperto)

9.4 Pianificazione

AI

Pianificare ora in autonomia la realizzazione del compito.

9.5 Lista di controllo – esercitazione

| N. | Descrizione | Controllato |
|----|--|-------------|
| 1 | Compilazione riuscita senza messaggi di errore | |
| 2 | Caricamento riuscito senza messaggi di errore | |
| 3 | Accensione impianto (-K0 = 1) Cilindro inserito / conferma attivata (-B1 = 1) EMERGENCY OFF (-A1 = 1) non attivato Modo di funzionamento AUTOMATIC (-S0 = 1) Tasto di arresto automatico non azionato (-S2 = 1) Azionare brevemente il tasto di avvio automatico (-S1 = 1) Sensore scivolo occupato attivato (-B4 = 1) successivamente si attiva il motore nastro M1 numero di giri variabile (-Q3 = 1) e rimane attivato. Il numero di giri corrisponde al valore di riferimento numero di giri nel campo +/- 50 giri/min | |
| 4 | Sensore fine nastro attivato (-B7 = 1) \rightarrow -Q3 = 0 (dopo 2 secondi | |
| 5 | Azionare brevemente il tasto di arresto automatico (-S2 = 0) \rightarrow -Q3 = 0 | |
| 6 | Attivazione EMERGENCY OFF (-A1 = 0) \rightarrow -Q3 = 0 | |
| 7 | Modo di funzionamento manuale (-S0 = 0) \rightarrow -Q3 = 0 | |
| 8 | Spegnimento impianto (-K0 = 0) \rightarrow -Q3 = 0 | |
| 9 | Cilindro non inserito (-B1 = 0) \rightarrow -Q3 = 0 | |
| 10 | Numero di giri > Limite max numero di giri guasto \rightarrow -Q3 = 0 | |
| 11 | Numero di giri < Limite min numero di giri guasto \rightarrow -Q3 = 0 | |
| 12 | Progetto archiviato correttamente | |

10Ulteriori informazioni

Per l'apprendimento o l'approfondimento sono disponibili ulteriori informazioni di orientamento, come ad es.: Getting Started, video, tutorial, App, manuali, guide alla programmazione e Trial software/firmware al link seguente:

www.siemens.com/sce/s7-1500