SCE 培训资料

SIEMENS

西门子自动化教育合作项目 | 2017/09

TIA 博途模块 052-201 高级语言编程 使用 SCL 和 SIMATIC S7-1500



57-1500

TH-Botal

本培学习/培训文档适用于以下 SCE 教育培训产品

- · SIMATIC S7 CPU 1516F-3 PN/DP 订货号: 6ES7516-3FN00-4AB2
- · SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 单用户许可证 订货号: 6ES7822-1AA04-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 6 套课堂许可证 订货号: 6ES7822-1BA04-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 6 套升级许可证 订货号: 6ES7822-1AA04-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 20 套学生许可证 订货号: 6ES7822-1AC04-4YA5

请注意,必要时会使用后续培训产品代替本培训产品。 可通过以下网页获得最新的 SCE 可用培训产品概览: <u>siemens.com/sce/tp</u>

培训课程

各地的 Siemens SCE 课程培训请联系当地的 SCE 联系人。 siemens.com/sce/contact

有关 SCE 的其它信息

siemens.com/sce

使用说明

通用型自动化解决方案 - 全集成自动化 (TIA) 的培训资料属于"西门子自动化教育合作项目 (SCE)", 专门用于公共教育机构和研发机构的培训。Siemens AG 对其内容不承担任何担保责任。

本资料仅可用于 Siemens 产品/系统的首次培训。即允许全部或部分复印本资料并当面转交给培训 人员,令其在培训框架范围内使用。允许在公共培训和进修场合出于培训目的转发、复制本资料或 传播其内容。例外情况需经 Siemens AG 的书面许可。联系人: Roland Scheuerer 先生, roland.scheuerer@siemens.com。

违者须承担赔偿损失责任。保留包含翻译在内的所有权利,尤其针对申请专利或实用新型登记注册 时的权利。

严禁用于工业客户培训课程。我们绝不允许该资料用于商业目的。

感谢德累斯顿工业大学、Michael Dziallas Engineering 公司和其他全体参与者在本 SCE 教学资料编 写过程提供的支持。

目录

1.	目材	ξ	.4
2.	前损	是条件	.4
3.	必要	要的硬件和软件	.5
4.	理论	}	.6
2	1.1	用于编程语言 S7-SCL	.6
2	1.2	针对 S7-SCL 开发环境	.6
5.	任务	·	.9
Ę	5.1	储存箱容量示例任务	.9
Ę	5.2	示例任务扩展	.9
6.	规戈	IJ	.9
6	6.1	全局数据模块" Data_Tank"	.9
6	6.2	"Calculate_Volume"函数	10
6	5.3	"Calculate_Volume"扩展函数	10
7.	结构	的化的逐步式引导指南	11
7	7.1	现有项目归档	11
7	7.2	将项目保存在新名称下	12
7	7.3	创建数据模块"Data_Tank"	12
7	7.4	创建函数" Calculate_Volume"	14
7	7.5	确定函数" Calculate_Volume"的接口	15
7	7.6	函数" Calculate_Volume"编程	16
7	7.7	组织模块" Main [OB1]"编程	17
7	7.8	编译程序并加载	19
7	7.9	监控并测试组织模块	20
7	7.10	"Calculate_Volume"函数扩展	22
7	7.11	调整组织模块	27
7	7.12	编译程序并加载	28
7	7.13	监控并测试组织模块	<u>29</u>
7	7.14	监控并测试" Calculate_Volume"函数	31
7	7.15	项目成功归档	34
8.	检查	音清单	34
9.	练ス]	35
ę	9.1	任务 - 练习	35
ę	9.2	规划	35
ę	9.3	检查清单 - 练习	36
10.	更多	3相关信息	37

S7-SCL 高级语言编程

1. 目标

本章中将了解高级语言 S7-SCL 的基本功能。此外,还将展示用于排除逻辑性编程错误的测试功能。可以使用第 3 章所列的 SIMATIC S7 控制器。

2. 前提条件

本章建立在已对 SIMATIC S7 进行了硬件配置的基础上。可以通过数字输入/输出卡中包含的任一 硬件配置功能实现。执行本章操作时可以参考以下项目:

" SCE_DE_012_101_Hardwarekonfiguration_CPU1516F.....zap13"

此外应了解有关高级语言编程(如 Pascal)的基础知识。

3. 必要的硬件和软件

- 1 工程组态站点:需求包括硬件和操作系统 (其他相关信息,参见 TIA 博途安装 DVD 上的 Readme/自述文件)
- 2 TIA 博途中的软件 SIMATIC STEP 7 Professional V13 以上版本
- 2 控制系统 SIMATIC S7-1500/S7-1200/S7-300,例如 CPU 1516F-3 PN/DP 固件 V1.6 以
 上版本,带存储卡和 16DI/16DO 以及 2AI/1AO
- 4 工程组态站点和控制系统之间通过以太网连接





2 V13 以上版本的 SIMATIC STEP 7 Professional

4. 理论

4.1 用于编程语言 S7-SCL

S7-SCL (Structured Control Language) 是一种高级的编程语言,以 Pascal 为基础并实现结构化 编程。该语言符合标准 DIN EN-61131-3 (IEC 61131-3) 中规定的流程语言 SFC"顺序功能图"的 特点。除了高级语言元素外,S7-SCL 还包含典型 PLC 语言元素,如输入、输出、时间、存储器、 模块调用等。它支持 STEP 7 的模块设计方式,实现了语句表 (STL)、梯形图 (LAD) 和功能块 图 (FDB) 以及符合标准的模块化编程。即 S7-SCL 是编程软件 STEP 7 及其编程语言 LAD、 FDB 和 STL 的补充和扩展。

它无需自己创建任何函数,可以使用预制模块,如中央处组件操作系统中现有的系统功能或系统功能模块。

通过 S7-SCL 进行编程的模块可以与 STL、LAD 和 FDB 模块混合使用。也就是说,通过 S7-SCL 进行编程的模块可以调用 STL、LAD 或 FDB 中编程的其他模块。相应地,也可以在 STL、LAD 和 FDB 程序中调用 S7-SCL 模块。

即便编译过程无误,S7-SCL 的测试功能仍可在其中进行逻辑编程错误查找。

4.2 针对 S7-SCL 开发环境

为了更好的应用 S7-SCL,其开发环境不仅与 S7-SCL 的特定属性,也与 STEP 7 相匹配。该开发 环境由编辑器/编译器和调试器构成。



编辑器/编译器

S7-SCL 编辑器是一种可以编辑任意文本的文本编辑器。其主要用来创建并编辑用于 STEP 7 的模块。在输入过程中即可进行基本的语法检查,从而简化无错误编程过程。语法错误将以不同颜色显示。

编辑器具备以下功能:

- 以 S7-SCL 语言编程 S7 模块。
- 通过拖放操作便捷插入语言元素并调用模块。
- 编程过程中直接进行语法检查。
- 根据要求设置编辑器,例如通过对不同语言要素按照语法进行文字上色。
- 通过编译检查固定模块。
- 编译时显示出现的所有错误和警告。
- 定位模块中的出错位置,排除故障时可选择显示故障描述和相关说明。

调试器

S7-SCL 调试器可按照自动化系统 (AS) 中的顺序检查编程情况,从而找到可能的逻辑性错误。

S7-SCL 提供两种不同的测试模式:

- 持续监控
- 逐步监控

通过"持续监控"可以在模块内测试指令组。测试过程中变量和参数值将按时间顺序显示并定期更新(在可能情况下)。

"逐步监控"时将按照逻辑性编程顺序进行测试。可以按照一条条指令执行编程算法,并在结果窗口监控在此期间编辑的变量内容的更改情况。

"逐步监控"可用与否,取决于所使用的 CPU。它必须支持停止点的使用。本文档中使用的 CPU 不支持停止点。

5. 任务

5.1 储存箱容量示例任务

第一部分,对储存箱容量计算进行编程。

5.2 示例任务扩展

第二部分,扩展任务,并对故障评估进行编程。

6. 规划

储存箱形状为直立式圆柱体。将利用模拟传感器测量填充物位。进行第一次测试时物位值(单位: 米)应符合标准。

全局参数(如储存箱直径和高度)应结构化存储在全局数据模块"Daten_Tank"中。

用于填料计算进行的编程应写入" Calculate_Volume"函数中,且此参数以米或升为单位。

6.1 全局数据模块" Data_Tank"

全局参数应以多种结构存储在全局数据模块中。

名称	数据类型	初始值	注释
dimensions	STRUCT		
height	REAL	12.0	单位为米
Diameter	REAL	3.5	单位为米
measured_data	STRUCT		
filling_leve_per	INT	0	值在 0 - 27648 之间
filling_level_scal	REAL	0.0	值在 0 - 12.0 之间
volume_liquid	REAL	0.0	储存箱容量,单位:升
fault_flags	STRUCT		
Calculate_Volume	BOOL		故障状态下 = 正确

表 1: 数据模块" Data_Tank" 参数

6.2 "Calculate_Volume"函数

该模块以升为单位计算储存箱容量。

第一步不对所传输参数的合理性进行检查。

进行第一步时需要以下参数:

Input	数据类型	注释
Diameter	REAL	圆柱形储存箱直径,单位:米
Filling_level	REAL	储存箱物位,单位:米
Output		
Volume	REAL	圆柱形储存箱容量,单位:升

表 2: 用于第一步的函数" Calculate_Volume" 的参数

使用以下公式计算直立式圆柱体容积。使用换算系数 1000,以升为单位计算结果。

$$V = \frac{d^2}{4} \cdot \rho \cdot h \implies \# volume_liquid = \frac{\# diameter^2}{4} \cdot 3.14159 \cdot \# filling_level \cdot 1000$$

6.3 "Calculate_Volume"扩展函数

第二步检查直径是否大于零。此外,应测试物位是否大于等于零或等于储存箱高度。在错误情况下, 将新参数" er" 设为 TURE,参数"容量"获得值 -1。

Input	数据类型	注释
height	REAL	圆柱形储存箱高,单位:米
Diameter	REAL	圆柱形储存箱直径,单位:米
Filling_level	REAL	储存箱物位,单位:米
Output		
er	BOOL	故障标记,故障时 = TURE
Volume	REAL	圆柱形储存箱容量,单位:升

将接口扩展,加入参数" er"和" Height"。

表 3: 用于第二步的" Calculate_Volume" 函数的参数

7. 结构化的逐步式引导指南

以下为实现编程规划的指南。如果您已经掌握了相关的知识,只需要使用带标号的步骤标题作为参考。否则,也可以简单地跟随指南中的图示一步步操作。

7.1 现有项目归档

⑧ 开始编程之前,我们需要带有硬件配置的项目(例如 SCE_DE_012-101_ Hardwarekonfiguration_S7-1516F_....zap)。现有项目归档时必须从 ⑧ 项目 ⑧ 归档下的项 目视图中查找相应文档。接着点击打开确认选择。

(® 项目 ® 归档 ® 选择 .zap-Archivs ® 打开)



⑧ 接着可以选择保存归档项目的目标目录。点击确定 (OK)确认选择。
 (⑧项目®保存在⑧ OK)

7.2 将项目保存在新名称下

- ® 将打开的项目保存在名称 052-201_Startup_SCL 下。
 - (® 项目 ® 保存在 ... ® 052-201_Startup_SCL ® 保存)



7.3 创建数据模块" Data_Tank"

® 在项目视图中导航至 ® 项目模块,并通过双击添加 ® 新模块,创建新模块。



Name: Data_Tank	Туре:				
Data_Tank	Type:				
	Type:				
		🔜 Global DB	•		
OB	Language:	DB	*		
Organization	Number:	1	Â.		
DIOCK		🔿 Manual			
		Automatic			
FB	Description:				
Function block	Data blocks (DB	s) save program data.			
FC					
Function					
DB					
Data block					
	More				
Additional info	rmation		_		
Add new and open	1			ОК	Cancel

® 现在请输入以下规定的变量名称与数据类型、初始值和注释。

52	-20	01_	St	artup_SCL_S7-1500	D → CPU	_1516F [C	PU 151	16F-3 PN	/DP] → Program blocks → Data_Tan	k [DB1] 🛛 🗖 🗖
÷	50	1	-		B 🗮					3
D	at	a_	Та	nk						
		Na	me		Data type	Start value	Retain	Setpoint	Comment	
4	01	•	Sta	atic						
4		•	•	dimensions	Struct					
4				height	Real	12.0			in meter	
1	01			diameter	Real	3.5			in meter	
				<add new=""></add>						
-	0		•	measured_data	Struct					
-				filling_level_per	Int	0			range 027648	
-				filling_level_scal	Real	0.0			range 012.0	
-				volume_liquid	Real	0.0			in liter	
				<add new=""></add>						
1			•	fault_flags	Struct					
-	Ш			calculate_volume	Bool	false			fault == true	
				<add new=""></add>						
ſ									1	
T	۲.	_	_				101			

7.4 创建函数" Calculate_Volume"

® 现在请添加函数,输入名称并选择语言。

Add new block				×
Name: Calculate_Volume				
Organization block	Language: Number:	SCL 1 Manual Automatic		
Function block	Description: Functions are c	ode blocks or subroutines with	out dedicated memory.	
Function				
Data block	More			
> Additional info	ormation			
Add new and oper	n		ОК	Cancel

(® 添加新模块 ® "Calculate_Volume" ® SCL ® OK)

7.5 确定函数" Calculate_Volume"的接口

® 在上一节编程视图查找函数接口描述。

05	2-2	01	_Startup_SCL_S7-1500	CPU_1516F [CPU	1516F-3 PN/D	P] 🕨 Program blocks 🕨 Calculate_V	(olume [FC1] 🛛 🗕 🗖	∎×∎ •
100	10,	5	🖻 🌭 🖿 🗐 🖉 🛨 😥	د ^و دو 👘 🕹 📭	ヨヨヨー	<u>`</u> I [®] G C B B B B B B B B B B		
	Ca	Icu	late Volume					
		Na	me	Data type	Default value	Comment		
1	-	-	Input					
2			<add new=""></add>					
3	-	-	Output					
4			<add new=""></add>					
5	-	•	InOut					
6			<add new=""></add>					
7	-	-	Temp					
8			<add new=""></add>					
9	-	•	Constant					
10		•	<add new=""></add>					
11		•	Return					
12	-		Calculate_Volume	Void				
-		-				l hata		
IF	c	ASE.	FOR WHILE					
		OF	. то ро ро С					
	9.0							

◎ 创建以下输入和输出参数。(◎ 名称 ◎ 数据类型 ◎ 注释)

05	052-201_Startup_SCL_S7-1500 CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] Program blocks Calculate_Volume [FC1]											
-		36	▶ 6 2 2 2	😥 🥲 🖕 🐂 🛛	🕹 🚛 🖬 🖬	# 노						
	Ca	lcu	late Volume									
	Name Data type Default value Comment											
1		•	Input									
2			Diameter	Real		diameter cylindric tank in meter						
3			Filling_level	Real		filling level of liquid in meter						
4			<add new=""></add>									
5	-	•	Output									
6	-		Volume	Real		volume of liquid in the tank in liter						
7			<add new=""></add>									
8	-	•	InOut									
9			<add new=""></add>									
10	-	•	Temp									
11			<add new=""></add>									
12	-	•	Constant									
13			<add new=""></add>									
14	-	•	Return									
15	-		Calculate_Volume	Void]							

7.6 函数" Calculate_Volume" 编程

® 输入下列程序。(® 输入程序)

	Ca	lcu	late_Volume				
		Ne	ime	Data type	Default value	Comment	
1	-	•	Input				
2	-		Diameter	Real		diameter cylindric tank in meter	
3			Filling_level	Real		filling level of liquid in meter	
1			<add new=""></add>				
5	-	•	Output				
5	-00		Volume	Real		volume of liquid in the tank in liter	
7			<add new=""></add>				
-	-						18

- ® 现在编译程序并检查是否有语法错误。错误情况将显示在编程下方的检查窗格中。必要时排除
 错误,并重新编译。之后保存程序。
 - (® 😼 ® 排除错误 ® 🔒 Save project)

oject Edit View Insert Online Options 🖥 🎦 🔒 Save project 블 🐰 🏥 浦 🗙 🏷	tools	s Window Help ± 🖥 🔃 🌇 🚆 🎇 💋 G	io online 🚀 Go offline		3 11		То	tally	Integrated A	utomation PORT
Project tree	(S7-1500 CPU_1516F [C	PU 1516F-3 PN/DP]) _ • •	iХ		1 11
Devices		Compile							Options	
		🥑 🕞 🐜 🖿 🕿 😖 ±	😥 🥐 🖕 🐂 🤒	(二 开 开 井 !	🍾 🎼 🖓 🖓 🖓		5 E	4	• 🗆 🗐	(
		Calculate Volume			-12 0 - 1 -				> Favorites	s
▼ 052-201 Startup SCL S7-1500		- Name	Data type	Default value	Comment				Y Pasic inc	tructions
Add new device	1 4	💷 🔻 Input						~	· Dasic Ilis	uucuons
Devices & networks	2	Diameter	Real		diameter cylindric tank	in meter		=	Name	
CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/D]	3	🕣 = Filling level	Real	Gaab	filling level of liquid in r	neter			Fin Bit logic	operations
Device configuration	4								Counter of	operations
Online & diagnostics	5	I Volume	Real		volume of liquid in the	tank in liter	1		Counter	operations
 Program blocks 	6	an ▼ InOut					107	~	H Math fu	nctions
Add new block		<					3		Mauria	nerations
Hain [OB1]	1.00	CASE FOR WHILE /a a							Convers	ion operation
Calculate_Volume [FC1]		OF TO DO DO							Bet Program	control one
Data_Tank [DB1]		1 #Volume := SQR(#Diameter) / 4	* 3.14159 *	#Filling_level *	1000;			Mord log	nic operations
Technology objects									Shift and	d rotate
External source files					100%				• ETG Legary	
PLC tags					1 *1. c 0 [0] -					
PLC data types				Propertie	es 🛛 🗳 Info 🕹 🖉 D	lagnostic	S			
Watch and force tables	G	eneral 🚺 Cross-referen	nces Compile	Syntax						
Online backups	8	A Show all messages								
Traces		mailing as malated (server, 0 up	amiana ()							
Program info	Co	mpling completed (errors: 0; w	amings: 0)		i.		Carrow	-		
Device proxy data		Fath	Description			10 to /	Errors		<	
PLC alarms		• CPU_1516F				5	0	0	> Extende	d instructio
Text lists	18	Program blocks Calculate Malume ()	CC1) Disabutas success	- full		5	0	0	> Technolo	ogy
> Reference projects	18	Calculate_volume (Compiling compl	eted (errors: 0: warnir	0.200	-			> Commu	nication
> Details view			pining compi						> Ontional	nackages

		Properties	ti II	nfo 追	🖁 Diag	gnostics	
General 1 Cross-references	Compile Syntax						
🕄 🔔 🚺 Show all messages	•						
Compiling completed (errors: 0; warning:	5:0)						
! Path	Description		Go to	?	Errors	Warnings	Time
✓ ▼ CPU_1516F			~		0	0	8:44:39 PM
Program blocks			~		0	0	8:44:39 PM
Calculate_Volume (FC1)	Block was successfully com	piled.	~				8:44:39 PM
O	Compiling completed (error	rs: 0; warnings: 0)					8:44:39 PM
<	111						>

7.7 组织模块" Main [OB1]" 编程

 ⑧ 组织模块"Main [OB1]"编程之前将程序语言转换为FDB。为此需用鼠标左键点击"程序块" 文件夹中的"Main [OB1]"。(® CPU_1516F[CPU 1516F-3 PN/DP] ® 程序模块 ® Main [OB1] ® 切换程序语言 ® FUP)

VA SI	iemens - D:\00_TIA_P	ortal\052-201_Start	ip_sc	L_\$7-15	00\052-20	1_Startup_SCL_S7	-1500								_ = ×
Proje	ect Edit View Ins	ert Online Option	ns T	ools W	indow H	lelp							Totally Integr	atec	Automation
Ť.	📑 🔚 Save project 📑	X III X I	<u>י</u>	(°!± ₫		🖳 👫 💋 Go onl	ne 🖉 Go offlir	1e Å ?							PORTAL
P	roject tree		4	tup_SC	L_\$7-150	00 → CPU_1516	CPU 1516F	-3 PN/E)P] ▶ Progra	am blocks	Calculat	te_Volume [F0	01] 💶 🖬 🗏 🗙	In	struc 🗊 🔟 🕨
	Devices													0	ptions
P	900		3	2) z)	🔿 🗞	E 🖀 🖀 ± 🔯	🍋 🐅 🖱 🧐	¢≡ =	日日井上	🍾 🍺 G	el 🔗 °				• 🔲 🔤
2				Calcu	late Vol	ume								>	Favorites
TE 💌	052-201_Startup_	SCL_S7-1500	^	Na	me		Data type		Default value	Comment				~	Basic instructio
la la	📑 Add new device			- 🚥 🔻	Input								^	Na	me
50	d Devices & netw	orks		2 📲 🖷	Diame	eter	Real			diameter c	ylindric tank	in meter			Bit logic operati
Ē _	CPU_1516F [C	PU 1516F-3 PN/DI		3 🕣 =	Filling	_level	Real			filling level	of liquid in r	neter			O Timer operation
4	Device confi	guration	4	• • •	Output									•	王 Counter operati 🖁
	S Online & dia	gnostics	=	5 - 11 -	Volum	e	Real			volume of	liquid in the	tank in liter		Þ	Comparator op
	 Program bloc 	KS black	- (5 - CO -	InOut								~	•	🗄 Math functions 📕
	Add new				2000	DOMS.			Low of Low of					P	Move operation
	Open			E.	FOR WH	LE (**)								P	Conversion ope
	🖌 🖌 Cut			Ctrl+X	#Volum	e := SQR(#Dia	ameter) /	4 * 3	.14159 *	#Filling	level *	1000;		1.	Program control
	🕨 🗔 Te 🛅 Copy			Ctrl+C										Ľ	Chift and rotate
	🕨 词 Ex 🛅 Paste			Ctrl+V										Ľ	
	🕨 🛃 PL 🗙 Delete	2		Del										Ľ	E cegacy
	🕨 💽 PL 🛛 Renan	ne		F2											rai
	W Comp	ile		•											les
	 Downl 	oad to device													
	🕨 🎽 🖉 Go on	line		Ctrl+K							100%		-		
	Go off	line	0	trl+M				_	(mail)			- (-			
	Cross-	reference information	Shif	t+F11					P P	roperties	1 Info	Diagnos	tics	<	III
	Cross-	references		F11 r	al 追 🛛 C	ross-references	Compile	Sy	ntax					>	Extended instr
	Call st	ructure			Show a	II messages								>	Technology
	Comi Assign	imenulisu		-		1 (errors: 0: warnin	os:0)							>	Communicatio
>	Details v	programming langua	ge	•	STL		Description				Go to ?	Errors War	nings Time	>	Optional packa
	A Portal vie	how protection			ERD					_		2.000	iact closed		- pacing
	Tortal VII			C1 1 0	1.00							V Pro	ject closed.		

® 现在请双击打开组织模块" Main [OB1]"。



● 调用第一个网络中的函数"Calculate_Volume"。分配网络标题、注释并连接参数。之后保存项目。
 (● 调用"Calculate_Volume" ● 分配网络标题 ● 写入网络注释 ● 连接参数
 R ■ Save project)



7.8 编译程序并加载

◎ 点击"程序模块"文件夹,并编译整个程序。编译成功后将项目加载到控制系统中。
 (⑧ ■ ⑧ ■)

M Siemens - D:\00_TIA_Portal\052-201_Startup_SCL	_\$7-1500\052-201_\$tartup_\$CL_\$7-150	0				_ 🗆 X
Project Edit View Insert Online Options To	ols Window Help				Totally Integrated Autom	nation
📑 🛅 🔚 Save project 📑 🐰 🗐 🛅 🗙 🍤 🛨 🤆	🖆 🖥 🖳 🌇 🚆 阱 🌽 Go online 🗯	🕅 Go offline 🛛 👫 🚺 🤰	< ⊟			PORTAL
Project tree 🔲 🖣	S7-1500) CPU 1516F [CPU 15:	16F-3 PN/DP] → Program	blocks 🕨 Main [OB1] 🛛 🗕 🖬 🖬	iХ		
Devices	Download to device				Options	
B00 B	ið ið 🖈 👻 💺 🖿 🚍 💬 🗄	21 + 22 + 🖃 😥 (* 🖕	@ @ ♥ ⊑ `= & ♥ ` =		tiù jùi	
2		Block interface			> Favorites	- UC
052-201_Startup_SCL_S7-1500		I ▼ I let			× Basic instructions	tion
Add new device	a >=1 [??] → -0 → -[=]				Name Descripti	5
🗄 Devices & networks	▼ Block title: "Main Program Sweep (C	vcle)"		~	General	-
CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP]	Comment	- - /			Bit logic operations	<u>v</u> .
Device configuration	Prost of the second sec				G Timer operations	le
Online & diagnostics	 Network 1: Call of function *Calcu 	ulate_Volume*			the operations	ti
👻 🔄 Program blocks 🛛 🗉	 This function calculates the volume 	of a liquid inside a tank.			Comparator operatio	ē
🗳 Add new block	Diameter and filling_level have to be	e assigned in meter			Math functions	-
🖀 Main [OB1]	The volume will be calculated in liter	r			Move operations	
Calculate_Volume [FC1]					Conversion operation:	Ta
Data_Tank [DB1]		%FC1		=	Brogram control one	ks
Technology objects	"C	alculate_Volume"			Word Ionic operations	
External source files	EN				Shift and rotate	0
PLC tags	EN					5
E PLC data types	"Data_Tank".				· in regary	bra
Watch and force tables	dimensions.					Te
Online backups	diameter Diameter					
Traces	Line Company and the second second					
Program info	"Data_Tank".		Data_lank .			
Device proxy data	measured_data.		volume liquid			
PLC alarms	ming_level_	Volume	volume_iiquid			
Text lists	Filling_lev	vel ENO				
Local modules					×	
Common data					> Extended instructions	
Documentation settings	Network 2:			~	> Technology	
> Reference projects	< III	> 100	% <u> </u>		> Communication	
> Details view		🖳 Properties 🚺	Info 😟 🗓 Diagnostics 👘 💷 🖃		> Optional packages	
🖣 Portal view 🔛 Overview 🚘 M	lain			~	The project 052-201_Startup_SCL_S7-	1

◎ 选择 PG/PC 接口 ® 选择子网络 ® 启动搜索 ® 加载

	Configured acces	s nodes of "CPU_1516F"						
	Device	Device type	Slot	Туре	Address	Subnet		
	CPU_1516F	CPU 1516F-3 PN/	1 X3	PROFIBUS	2			
		CPU 1516F-3 PN/	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_	1	
		CPU 1516F-3 PN/	1 X2	PN/IE	192.168.1.1			
		Type of the PG/PC inter	face:	PN/IE				
		PG/PC inter	face:	Intel(R) Ethe	rnet Connection I217	-LM	•	
	10	Connection to interface/su	bnet:	PN/IE_1			•	
		1st gate	ewav:					
	Device	e Device type Type		A	ddress	Target device		
	CPU1516F	CPU 1516E-3 PN/	PN/IF	1	92,168.0.1	CPU1516	-	
			PN/IE	A	Access address			
FE 1								
and the second s								
Elash I ED								
						Star	searc	
nline status informat	ion:							
Retrieving device	information							
Scan and informa	tion retrieval complete	ed.						
Display and come	messages							
J Display only entor								

® 有条件选择 ® 加载

•					
itatus	1	Target	Message	Action	
+0	N	▼ CPU_1516F	Ready for loading.		-
	Δ	 Protection 	Protection against unauthorized access		
	4		Devices connected to an enterprise network or directly to the internet must be appropriately protected against unauthorized access, e.g. by use of firewalls and network segmentation. For more information about industrial security, please visit http://www.siemens.com/industrialsecurity		
	0	Stop modules	The modules are stopped for downloading to device.	Stop all	
	0	 Software 	Download software to device	Consistent download	
	0	 Additional inform 	There are differences between the settings for the project and the	Overwrite all	
	0	Text libraries	Download all alarm texts and text list texts	Consistent download	
				Refre	sh

® 项目完成

Status	1	Target	Message	Action
1	<u>N</u>	 CPU_1516F 	Downloading to device completed without error.	
	4	 Start modules 	Start modules after downloading to device.	Start all

7.9 监控并测试组织模块

● 在打开的 OB1 上点击图标 ■,监控模块。



⑧ 将值写入数据模块上的变量 "Filling_level_scal"中,测试程序。
 (⑧ 右击"Filling_level_scal" ⑧ "控制"菜单 ⑧ 控制运算数)

p_SCL_S7-1	1500 • CPU_1516F [CPU	1516F-3 PN/E	0P] 🔸 Program blocks 🔸 Main [OE	81] 💶 🖬 🗮 🗙
ਲੰ ਲੱ ≇ ਵੱ	シ •₀ ≥ Ξ Ξ 🗩 🥞	t 🖀 t 🖃 🎲	🥙 ፍ 🖑 🖓 📭 🎽 🚱 🕎	
 ≥=1 1 2?? ✓ Network ♦ This function 	Modify Define tag Rename tag Rewire tag X Cut	Ctrl+Shift+I Ctrl+Shift+T Ctrl+Shift+P Ctrl+Shift+P	Modify to 0 Ctrl+F3 Modify to 1 Ctrl+F2 Modify operand Ctrl+Shift+2 Display format Monitor from here	~
"Da	 Copy Paste Delete Go to Cross-reference informat Show overlapping access 	Ctri+C Ctri+V Del	monitor selection	=
dir	R Insert network Insert STL network 앱 Insert empty box Properties	Ctrl+R Shift+F5 Alt+Enter	0.0	
"Da measu filli	rajentes ta_Tank" red_data ng_level_ scal — Filling_level	Altender	"Data_Tank". measured_data. Volume — volume_liquid ENO —	
<	III		> 100%	

® 输入值 6.0 ® OK

Modify			×
Operand:	"Data_Tank".measured_data.filling	Data type:	Real
Modify value:	6.0	Format:	Floating-point number
			OK Cancel

® 检查结果正确性。



7.10 "Calculate_Volume"函数扩展

⑧ 打开函数" Calculate_Volume"并右击接口中的行,在输出参数中添加行。
 (⑧ 打开" Calculate_Volume" ⑧ 右击第5行 ⑧ 添加行)

\$ 🛒	🕴 🖶 🏍 🖿 🕾 😹 🖠	🖉 to 🖕 🦉	ς= <u>→</u> <u>→</u> <u>→</u> <u>+</u>	🚡 🎼 📢 🔗 🖤 🍄 🔢	1
Cal	alculate_Volume				
	Name	Data type	Default value	Comment	
-00	I 🔻 Input				
-	Diameter	Real		diameter cylindric tank in meter	
	Filling_level	Real		filling level of liquid in meter	
-	🔻 Output				
-	trakana	Beel		volume of liquid in the tank in liter	
	Add row				
4	X Cut	Ctrl+X			
	🗐 Сору	Ctrl+C			
4	💼 Paste	Ctrl+V			
	X Delete	Del			
	Rename	F2			
<	Update interface				
	Cross-reference informatio Go to local point of use	n Shift+F11	in wait 1	•	

® 输入参数" er" 与数据类型 BOOL 和注释。

	sc	L	S7-1500 ▸ CPU_1516	5F [CPU 1516F-3 PN/I	DP] 🕨 Program	blocks • Calculate_Volume [FC1]	_∎≡×						
101	2		- 6 - 2 2 ±	ि ६० 🖅 🏤 🗞	= 亜 亜 非 「	i ₂ ≡ 18: ¢1 ¢1 €2 ∞ ∞ ∞ 10							
	Ca	Name		Name		Name		Name		Name Data type		Comment	
1	-	•	Input				*						
2	-		Diameter	Real		diameter cylindric tank in meter							
3			Filling_level	Real		filling level of liquid in meter							
4	-	•	Output				=						
5	-00		er	Bool		fault flag; fault == true							
6	-00		Volume	Real		volume of liquid in the tank in liter							

® 之后以相同方式添加变量"height"与数据类型 Real 和注释。

J		CF	PU_1516F [CPU 15 [.]	16F-3 PN/DP] 🕨 I	Program blo	cks 🕨 Calculate_Volume [FC1] 👘 🗕 🗖	∎×
ALL.	1		🖻 🍬 🖿 🕾 🕾	± 🔝 🕫 😡 🖷	⊉ ⊊ ⊞	曲 寺 「 」 「 「 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」 「	
	Cal	lcu	late_Volume				
		Na	ime	Data type	Default value	Comment	
1	-	•	Input				~
2	-		Height	Real]	height cylindric tank in meter	
3			Diameter	Real		diameter cylindric tank in meter	
4			Filling_level	Real		filling level of liquid in meter	=
5	-	•	Output				
6	-		er	Bool		fault flag; fault == true	100
7	-		Volume	Real		volume of liquid in the tank in liter	

® 然后从基础指令文件夹"程序控制"导航至检查结构"IF...THEN...ELSE"。
 (® 指令® 基础指令® 程序控制®"IF...THEN...ELSE")

Instructions Options Options Pavorites Basic instructions Name Description It logic operations Description It logic operations Options It counter operations Options It counter operations Program control operations It math functions Branch conditionally If math functions Branch conditionally Sci IF THEN ELSE Branch conditionally Branch conditionally Sci FOR TO DO Run in counting loop Sci FOR TO DO Run in counting loop. Sci FOR TO BY DO Run if condition is m Sci CONTINUE Recheck loop condit Sci EXIT Exit loop immediately			
Options			
tit tit			
> Favorites			
✓ Basic instructions			
Name	Description		
Bit logic operations		^	
Timer operations			
E1 Counter operations			
Comparator operations			
Image: Math functions			
Move operations		≡	
Conversion operations			
Program control operations			
SCL IF THEN	Run conditionally		
SCL IF THEN ELSE	Branch conditionally		
Branch conditionally	Branch conditionally		
SUL CASE UF	Create multiway bra		
SCL FOR TO DO	Run in counting loop		
SCL FOR TO BY DO	Run in counting loo		
SCL WHILE DO	Run if condition is m		
SCL REPEAT UNTIL	Run if condition is n		
SCL CONTINUE	Recheck loop condit		
sci EXIT	Exit loop immediately		
SCL GOTO	Jump		
SCL RETURN	Exit block		
sci Insert a comment sectio	n Insert a comment se		

⑧ 接着通过拖放操作将检查结构" IF...THEN...ELSE"移动至程序第二行。(⑧
 " IF...THEN...ELSE" ⑧ 拖放)

M Siemens - D:\00_TIA_Portal\052-201_Startu	p_SCL	_\$7-1500\052-201_\$tartup_\$0	CL_\$7-1500					
Project Edit View Insert Online Options	5 Too	ols Window Help 生 🗟 🗓 🔓 🖳 🙀 💋 🕫	Go online 🖉 Go offline	<u>Å?</u> 🖪 🗊 🗡	= U		Totally Inte	egrated Automation PORTAL
Project tree	<	CL_\$7-1500 ▶ CPU_1516F	[CPU 1516F-3 PN/D	P] 🕨 Program blo	ocks • Calculate_Volume [FC1]	_ # #×	Instructions	∎ □ ►
Devices							Options	
1×00		0	de = _0 04 00	(ㅋㅋ ㅋㅋ ㅋㅋ ㅋㅋ			thi thi	
		Calculate Volume					> Eavorites	
 052-201 Startup SCL 57-1500 	^	Name	Data type	Default value	Comment		M Pacie instructions	
Add new device	1	- Input				^	basic instructions	Description
h Devices & networks	2	🕣 = Height	Real		height cylindric tank in meter		None Ditionic energians	Description
CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP	3	a Diameter	Real		diameter cylindric tank in meter	1	Bit logic operations	-
Device configuration	4	Carl Filling_level	Real		filling level of liquid in meter	=	Counter operations	
Online & diagnostics	5	- Output			-		Comparator operations	
- Rogram blocks	≡ 6	📲 er	Bool		fault flag: fault == true		Comparator operations	
Add new block	7	I Volume	Real		volume of liquid in the tank in liter		Math functions	
A Main [OB1]	8	🕣 👻 InOut					Move operations	=
Calculate Volume [FC1]	9	< Add new>					Conversion operations	
Data Tank (DB1)	10	- Temp				_	 Program control operations 	
Technology objects	11	1 Add news					SG IF THEN	Run conditionally
External source files	12	Constant					SCLIF THEN ELSE	Branch conditionally
PLC tags	13	Add news				~	SCI IF THEN ELSIF	Branch conditionally
LC data types		<		Ш		>	SCI CASE OF	Create multiway bra
Watch and force tables				hard harden			SG FOR TO DO	Run in counting loop
Online backups		F OF TO DO., DO (**)					sq. FOR 10 BY DO	Run in counting loo
Traces			(1-1) () () ()				sci WHILE DO	Run if condition is m
Program info		1 #VOLUME :- SQR	(#Diameter) / 4	* 3.14109 *	#Filling_level * 1000;		SCI REPEAT UNTIL	Run if condition is n
Device proxy data		2					SCI CONTINUE	Recneck loop condit
PIC alarms							SCL EXIT	Exit loop immediately
Text lists							sci GOTO	Jump
Incal modules							SCL RETURN	Exit block
Common data	~						sci Insert a comment sectio	n Insert a comment se
Y Details view							Runtime control	
Deans view							ENDIS_PW	Limit and enable pas
	_						SHUT_DOWN	Shutdown target sys
Name Offset D	ð	-			100%	-9	RE TRIGR	Restart cycle monito *
dimensions S	tr	alculate Volume (EC1)		Droport			< III	,
🗠 🕨 measured_data S	tr	arcalace_volume (i e i)		Propert			 Extended instructions 	
I fault_flags S	tr	General					> Technology	
		General	1			^	> Communication	
2		Information	General			~	> Optional packages	
	1	*				/	· optional packages	

500		CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] → Program blocks → Calculate_Volume [FC1] 🛛 🗕 🖬 🗮 🗙
19 di	ie I	
		Block interface
JF	CASE OF	- FOR WHILE (**) TO DO DO
	1	#Volume := SQR(#Diameter) / 4 * 3.14159 * #Filling level * 1000;
	2 Ę	IF condition THEN
	3	// Statement section IF
	4	;
	5	ELSE
	6	// Statement section ELSE
	7	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
1	8	END_IF;
	9	

● 标记数学公式,并将其拖放至 ELSE 前的分号处。(◎ 标记 ◎ 拖放)

500))	CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] → Program blocks → Calculate_Volume [FC1] ■ ■ ■ X
	õ¢	📄 🐚 芒 옙 월 발 😢 😌 🗣 🖬 표 표 패 님 🎽 🕪 위 한 양 🙄 🔢 📃
		Block interface
IF	CASE OF	E FOR WHILE (**)
1	1	<pre>#Volume := SQR(#Diameter) / 4 * 3.14159 * #Filling_level * 1000;</pre>
	2 E	IF <u>condition</u> THEN
	3	// Statement section IF
	4	E
	5	ELSE
	6	// Statement section ELSE
	7	;
	8	END_IF;
	9	



● 完成函数并检查编译的程序。(◎ 补充程序 ® ¹/_□)

052-201_Startup_SCL_S7-1500 CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] Program blocks Calculate_Volume [FC1] =	I ■ X
国谷谷命之学业,广业带用学会主义Salet \$P\$ ●● ●● ●● ●● ●● ●● ●● ●● ●● ●● ●● ●● ●●	
Block interface	
IF CASE FOR WHILE. (**)	
1 []IF #Diameter> 0 AND #Filling_level>= 0 AND #Filling_level<= #Height T	HEN
2 // Statement section IF	0-00
3 #er := FALSE;	
4 #Volume := SQR(#Diameter) / 4 * 3.14159 * #Filling level * 1000;	
5 ELSE	
6 // Statement section ELSE	
7 #er := TRUE;	
8 $\#$ volume := -1;	
9 END IF;	
10	

⑧ 可以添加带"(**)"的块注释,和带"//"的行注释。现在可以添加注释补充程序。
 (⑧ 从第1行开始添加块注释 ® 在第12行和第16行添加行注释)

52-201	_Startup_SCL_S7-1500	● ● CPU_1516F [CPU	1516F-3 PN/D	P] 🕨 Program blocks 🕨	Calculate_Volume [F	C1] 🗕 🖪 🗖	
a a 1					- 1		
pr ≣r	🖻 🎭 🖿 📲 📲 t	😰 🧐 💊 🖷 😻 📢	ヨヨ朝」	🚡 🎼 લ 🕐 😤 🎙			
Calculate_Volume							
Na	ame	Data type	Default value	Comment			
	Input						
	Height	Real		height cylindric tank in mete	r		
	Diameter	Real		diameter cylindric tank in me	eter		
	Filling_level	Real		filling level of liquid in meter	51		
	Output						
	er	Bool		fault flag; fault == true			
	Volume	Real		volume of liquid in the tank i	n liter		
	InOut						
4 5 7 8 9	Output-parameter In case of an er and the output-p An error occurs or the filling 1 the filling leve	#Volume will be fror the fault fl parameter #Volume if the diameter evel is less tha bl is greater tha	calculate ag output- will be - is less th n 0 or n the heig	d in liter. parameter #er will 1 1. an or equal 0 ht of the tank.	be set TRUE		
10	*)		12-0.200				
	// no fault	AND #FITTING_IEV	er- o AND	#FITTING_TEVEL/- #	HEIGHL THEN		
13	fer .= FATCE						
13 $\#er := FALSE;$							
14 #Volume :- SQR(#Diameter) / 4 ~ 3.14155 * #Filling_level * 1000;							
16 // fault							
10 // fault							
19	FND TE.						
20	IF,						
19 20	_END_IF;				100%		

7.11 调整组织模块

◎ 打开 OB1 并点击 ♥,更新不一致的模块调用。(® 打开 OB1 ® ♥)



® 扩展参数" er" 和" height"。

SCL_S7-1500 + CPU	_1516F [CPU 151	16F-3 PN/DP] ▶ P	rogram blocks 🕨 M	ain [OB1] 🛛 🗕	₽ ■ X
😽 🖓 学 👻 🔚	🔁 🚍 💬 溜 ± .	🆀 ± 🖃 😥 🥙 🤇	o 🖑 🖓 🐶 🛯 = 🍡	8 🍄 🔢	
		Block interface			-
& >=1 [??]ol	→ -[=]				
- Dianala Alatina di Atalia Danasa					
Comment	ram Sweep (Cycle)				
connent					
 Network 1: Call of ft 	unction *Calculate_V	/olume*			
 This function calculates 	the volume of a liq	uid inside a tank.			
The volume will be calc	ulated in liter	ned in meter			
		%FC1			
	"Calcula	ate_Volume"			
	EN				
"Data Tank"					
dimensions.					
height	Height				
	i leight		"Data_Tank".		
"Data_Tank".			rauit_nags.		
diameter_	Diameter		volume		
	Diameter				
"Data_Tank".			"Data_Tank".		
measured_data.			measured_data.		
filling_level_	and the second	Volum	ie voidine_iiquid		
Scal	Filling_level	EN			
					~
<	III.		> 100%		

7.12 编译程序并加载

® 点击"程序模块"文件夹,并编译整个程序。编译成功后将项目加载到控制系统中。之后保存





Unrestricted 可供培训或研发机构自由使用。© Siemens AG 2017。保留所有权利。 SCE_ZH_052-201 SCL_S7-1500_R1703.docx

7.13 监控并测试组织模块

◎ 在打开的 OB1 上点击图标 □, 监控模块。



⑧ 将值写入数据模块上的变量"Filling_level_scal"中,测试程序。
 (⑧ 右击"Filling_level_scal" ⑧"控制"菜单 ⑧ 控制运算数 ⑧ 输入值 6.0 ⑧ OK ⑧ 检查)



Unrestricted 可供培训或研发机构自由使用。© Siemens AG 2017。保留所有权利。 SCE_ZH_052-201 SCL_S7-1500_R1703.docx ® 之 后 将 直 径 设 为 零 , 测 试 是 否 输 出 错 误 。
 (® 右击"直径" ® "控制" 菜单 ® 控制运算数 ® 输入值 0.0 ® OK ® 检查)



7.14 监控并测试" Calculate_Volume" 函数

® 最后,右击函数,选择"打开并监控"菜单项,打开并监控"Calculate_Volume"。
(® 右击函数 ® 打开并监控)



⑧ 可以点击黑色箭头 ▼,显示单个 IF 查询变量值。(⑧ ▼)

•	Result	FALSE
	#Diameter	0.000000E+000
	<pre>#Filling_level</pre>	6.000000E+000
	<pre>#Filling_level</pre>	6.000000E+000
	#Height	1.200000E+001
	#er	
	#Volume	
	#er	TRUE
	#Volume	-1.000000E+000
	#volume	-1.000000E+000



◎ 可以右击变量调整显示格式。(◎ 右击变量 ◎ 显示格式 ◎ 滑动点)

	Result	FALSE	
	#Diameter	0.000000E+000	
	<pre>#Filling_level</pre>	Display format 🕨 💿 Automatic	
	<pre>#Filling_level</pre>	V Cut Ctrl+X O Decimal	
	#Height	Copy Ctrl+C Hexadecimal	
		Paste Ctrl+V Floating-point	
	#er	N Dalata Dal	
•	#Volume	X Delete Del	
	#er	TRUE	
	#Volume	-1.000000E+000	
-			
	Result	FALSE	
-	#Diameter	0.0	
	#Filling level	6.000000E+000	
	#Filling level	6.000000E+000	
	#Height	1.200000E+001	
	#er		
	#Volume		
	#er	TRUE	
	#Volume	-1.000000E+000	

® 现在将 OB1 中的直径重新控制在 3.5 米,以测试 IF 分支的其他分路。
 (® 打开 OB1 ® 将直径控制在 3.5 米 ® 打开并监控函数)

052-201_Startup_SCL_S7-1500 + CPU_1516F [CPU 1516F-3 PN/DP] + Program blocks + Calculate_Volume [FC1]				
「「「」」。 「「」」 「「」」 「「」」 「「」」 「」」 「「」」 「」」				3
Block interface				
Call path: Main [OB1]				14
IF CASE FOR WHILE (**)				
10 (*)				^
11 DIF #Diameter> 0 AND #Filling_level>= 0 AND #Filling_level<= #Height THEN		Result	TRUE	
		#Diameter	3.5	
		#Filling_level	6.0	
		#Filling_level	6.0	
		#Height	12.0	
12 //				
13 #er := FALSE;		‡er	FALSE	
14 #Volume := SQR(#Diameter) / 4 * 3.14159 * #Filling_level * 1000;	•	#Volume	57726.72	
15 ELSE				
16 //				10
17 #er := TRUE;		#er		
18 #Volume := -1;		#Volume		
19 END IF;				
20				~
		100%	·	

7.15 项目成功归档

B 最后应将整个项目进行归档。在菜单项 ® '项目' ® '中选择归档 …'。打开需要归档项目的文件夹,并保存为文件格式' TIA Portal 项目归档'。(® 项目 ® 归档 ® TIA Portal 项目归档 ® SCE_DE_052-201 Startup SCL_S7-1500… ® 保存)



8. 检查清单

编号	描述	已检查
1	编译成功,无错误提示	
2	加载成功,无错误提示	
3	控制运算数(Diameter = 0.0) 结果:变量 Volume = -1 结果:变量" er" = TRUE	
4	控制运算数(Diameter = 3.5, Filling_level_scal = 0) 结果: Volume = 0 结果: 变量" er" = FALSE	
5	控制运算数(Filling_level_scal = 6.0) 结果: Volume = 57726.72 结果: 变量" er" = FALSE	
6	控制运算数(Filling_level_scal = 12.0) 结果: Volume = 115453.4 结果: 变量" er" = FALSE	
7	控制运算数(Filling_level_scal = 14.0) 结果: Volume = -1 结果: 变量" er" = TRUE	
8	项目成功归档	

9. 练习

9.1 任务 - 练习

本练习中将对"测量"函数进行编程。该程序通常应用于任何正模拟值。在我们的示例任务"储存 罐"中将通过模拟传感器读取物位,并通过扩展函数保存在数据块中。

在错误情况下,该模块将错误标记" er" 设为 TRUE,并将参数" Analog_scal"结果设为零。如果参数" mx" 小于或等于" mn",程序报错。

Input	数据类型	注释
Analog_per	INT	外围设备模拟值,在 0 - 27648 之间
mx	REAL	新标尺的最大值
mn	REAL	新标尺的最小值
Output		
er	BOOL	错误记录,无错误=0,错误=1
		模拟值,在 mn - mx 之间
Analog_scal	KEAL	错误状态下 = 0

该函数必须包含以下参数。

完成作业时将使用以下公式:

#filling_le vel_scal = $\frac{\text{#filling_le vel_per}}{27648} \cdot (\text{# mx - # mn}) + \text{# mn}$

本练习任务需要模拟信号。必须将对此所使用的操作数输入 PLC 变量列表中。

名称	数据类型	地址	注释
B1	INT	%EW64	物位,在0-27648之间

9.2 规划

现在请自主执行任务!

9.3 检查清单 - 练习

编号	描述	已检查
1	已将操作数插入 PLC 变量列表中	
2	FC 函数: 己创建" Scaling"	
3	已定义接口	
4	已编程函数	
5	已将函数" Scaling" 插入 OB1 网络 1 中	
6	已连接输入变量	
7	已连接输出变量	
8	编译成功,无错误提示	
9	加载成功,无错误提示	
	物位模拟值设为零	
10	结果: Filling_level_scal = 0	
	结果: er = FALSE	
	物位模拟值设为 27648	
11	结果: Filling_level_scal = 12.0	
	结果: er = FALSE	
	物位模拟值设为 13824	
12	结果: Filling_level_scal = 6.0	
	结果: er = FALSE	
	控制运算数(mx = 0.0)	
13	结果: Filling_level_scal = 0	
	结果: 变量 er = TRUE	
14	项目成功归档	

10. 更多相关信息

在进行入门培训或深化学习时,可查找其他信息作为指导,例如:入门指南、视频、教程、应用程序、手册、编程操作手册和试用软件/固件,链接如下:

www.siemens.com/sce/s7-1500