



Informática Industrial

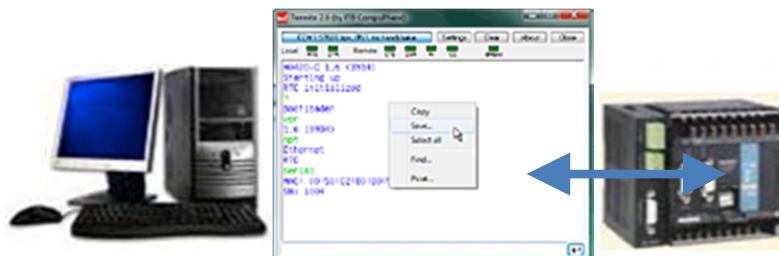
Aula Prática 4 Comunicações Série em PLC

Miguel Riem, José Paulo Santos, Abílio Borges

É obrigatório o envio do trabalho prático, presente no final de cada guião de aula prática, até à data da aula prática da semana seguinte. Ou seja, o trabalho prático tem de estar obrigatoriamente submetido no elearning antes da data da aula prática + 1 semana. Para este efeito, conta a aula prática em que o aluno estiver inscrito. Para submeter deve comprimir a pasta do projeto num ficheiro “rar” e fazer o upload.

O não cumprimento implicará a anulação da nota do respetivo questionário.

Não são aceites trabalhos enviados por email, apenas submissões no elearning.



Comunicação RS232 PLC – PC usando o software Termite

1. Descrição do trabalho

Usando o programa WinProladder, deve criar um programa PLC para enviar e receber mensagens de e para o PC. A ideia é fazer um código para o envio e receção de mensagens com o protocolo definido no documento de apoio para o problema de controlo de um reservatório. O presente trabalho prático tem por objectivo consolidar os conhecimentos sobre comunicações série RS232, e relembrar os conceitos gerais de programação Ladder, pretende-se criar um programa autómato em linguagem *Ladder* (em anexo), para configurar a carta RS232 dos autómatos, enviar e receber dados. O PLC utilizado será o Fatek FBs-20MC (figura em baixo).

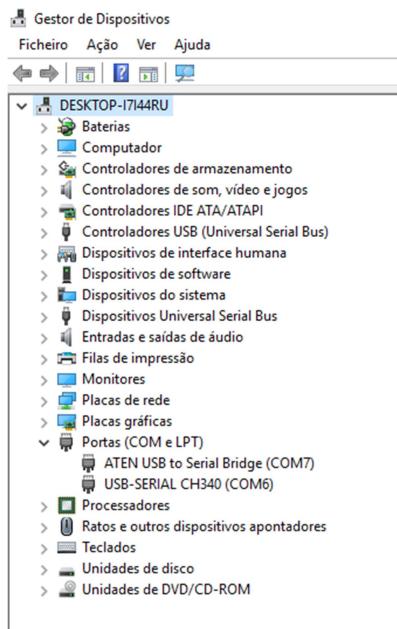


2. Instalação dos drivers dos conversores USB-RS232

As portas série RS232 já raramente equipam os computadores atuais. Estas foram substituídas por portas USB. Assim, é necessário transformar uma porta USB do computador numa porta série. Para isso utilizam-se os chamados conversores USB-RS232. Cada conversor tem um driver específico. Assim, o mais adequado será instalar os seguintes drivers windows para os três diferentes conversores:

ATEN USB-RS232 Serial Converter http://www.aten.com/global/en/products/release-note/?action=release_note&type=driver&eid=487	 A black USB-RS232 converter with a grey cable. It has a standard USB-A male connector on one end and a DB-9 female serial port connector on the other.
Prolific PL2303 http://www.prolific.com.tw/UserFiles/files/PL2303_DriverInstaller_1181_20170504.zip	 A blue plastic USB-RS232 converter. It has a standard USB-A male connector on one end and a DB-9 female serial port connector on the other.
CH340 https://sparks.gogo.co.nz/assets/_site/downloads/CH34x_Install_Windows_v3_4.zip	 A black USB-RS232 converter with a green cap. It has a standard USB-A male connector on one end and a DB-9 female serial port connector on the other.

Para verificar se os drivers estão a funcionar corretamente devem-se verificar as portas que estão a ser utilizadas usando o “device manager”. Se, depois de ligar um equipamento, na secção das portas COM aparecer um símbolo amarelo quer dizer que não existe um driver para o equipamento que está ligado.



3. Software de programação de autómatos WinProLadder

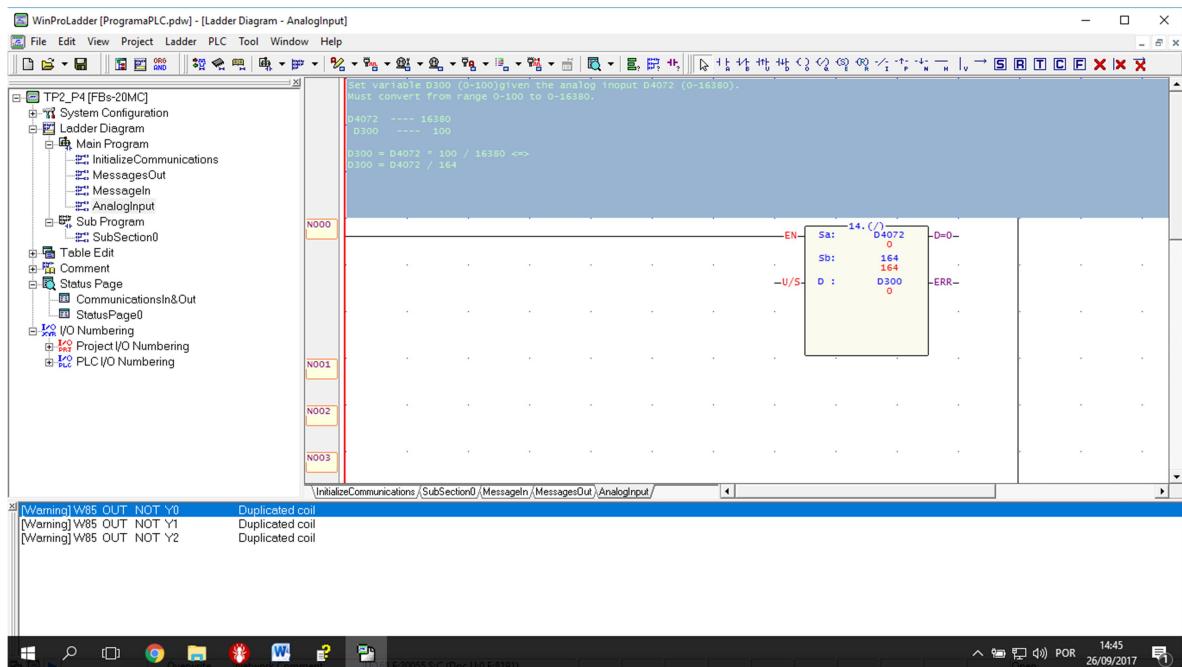
O WinProladded é um programa que permite escrever programas em PLCs Fatek. Se não tiver o WinProladder instalado no computador, poderá obtê-lo em:

<http://www.fatek.com/en/download.php?f=data/ftp/PLC/WinProladder/software/WProLad325-19327-ENU.zip>

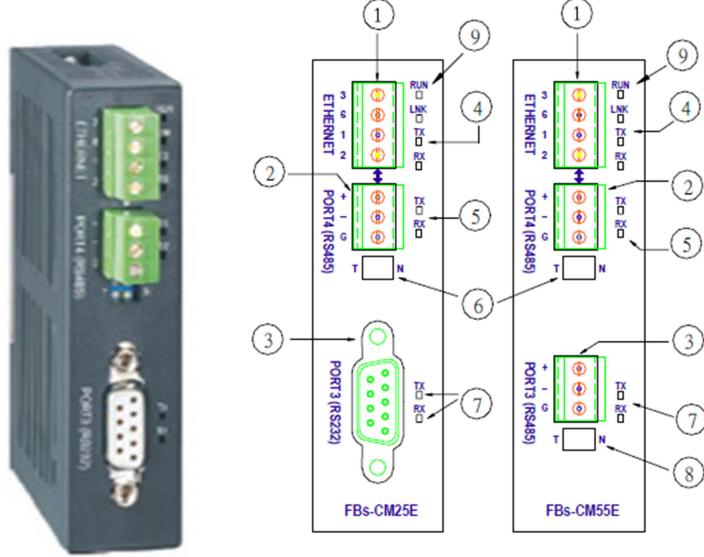
O manual de utilização do WinProladder, está disponível em:

http://www.fatek.com/en/download.php?f=data/ftp/PLC/WinProladder/manual/Winproladder_en.zip

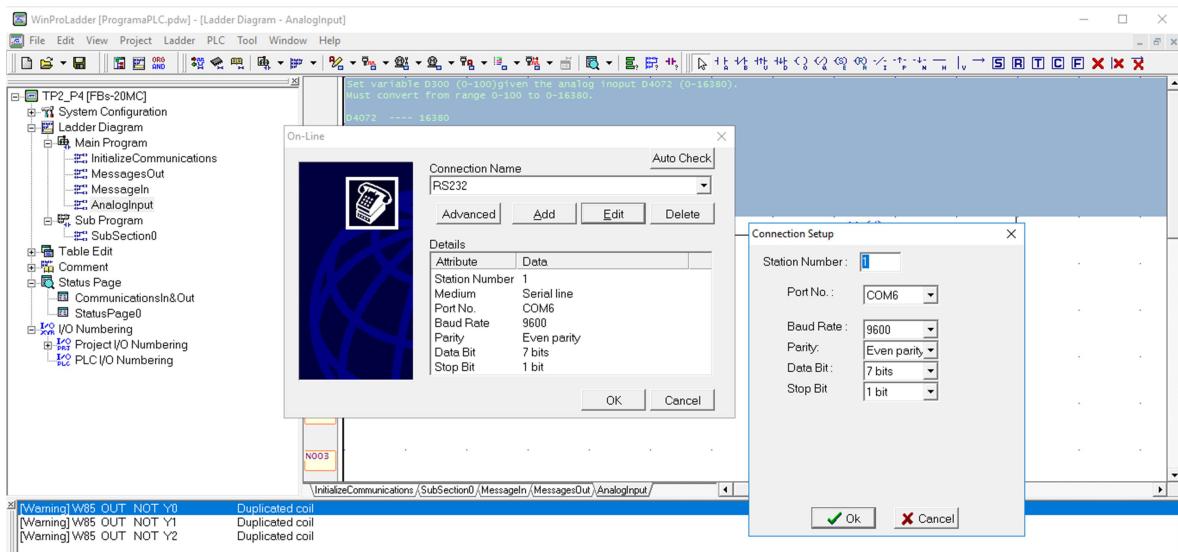
Um exemplo do software é mostrado na imagem em baixo:



O PLC tem duas portas série. Uma é utilizada pelo WinProLadder para comunicar, fazer debug ,etc. Esta é a PORT4 (2 na figura em baixo). A outra porta, a PORT3 (3 na figura em baixo), pode ser utilizada pelo programa criado pelos alunos para estabelecer a comunicação entre PLC e PC (o termite ou o programa em Visual Basic em trabalhos futuros).

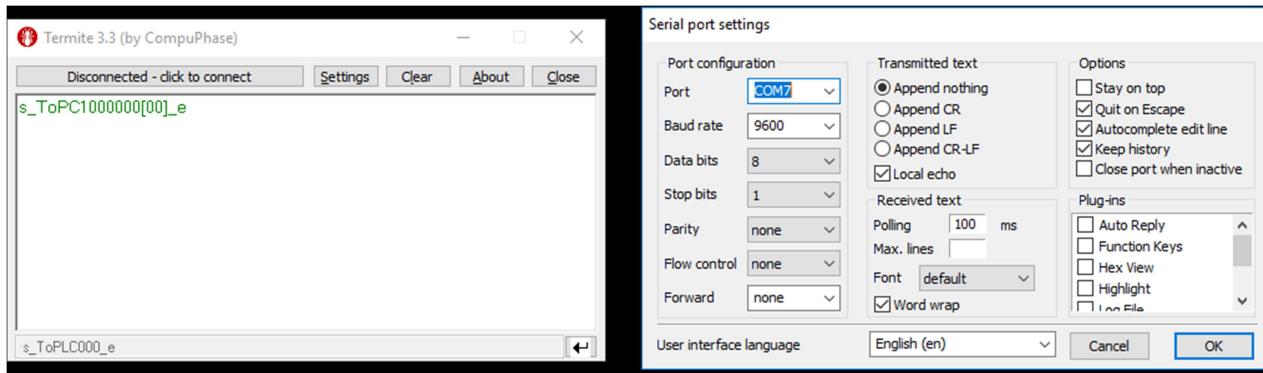


Depois deve-se dizer ao WinProLadder quais são estas portas, quando se escolhe a opção para estar “online” com o PLC.



4. Software de comunicação série Termite

O Termite https://www.compuphase.com/software_termite.htm é um software que permite a comunicação do computador com outros equipamentos por porta série. Para instalar, fazer download aqui <https://www.compuphase.com/software/termite-3.3.exe>. Na imagem em baixo por ver-se o software. Para utilizar o programa é preciso configura-lo primeiro, indicando os parâmetros de comunicação adequados. Para fazer isso clicar em settings e depois escolher os parâmetros corretos.



5. Configuração de comunicações RS232 no PLC

Para fazer a configuração do PLC é necessário consultar vários manuais da Fatek. As imagens aqui mostradas são extraídas desses manuais por isso recomenda-se a sua leitura.

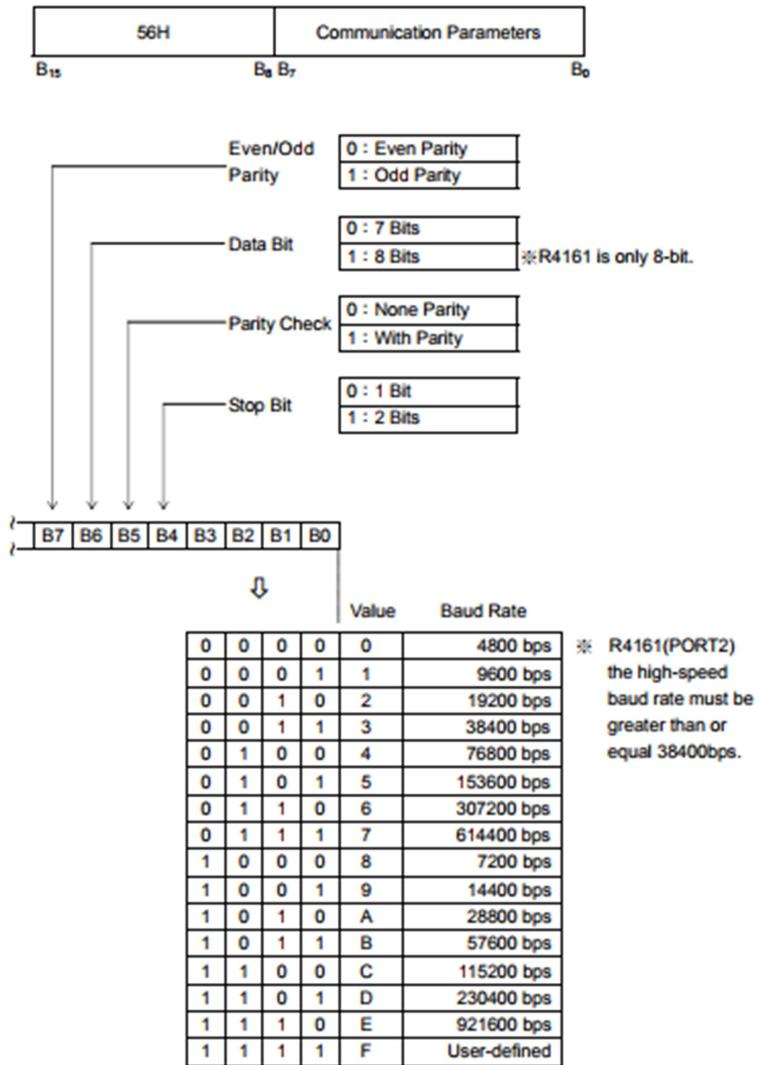
- **Ethernet Module User's Manual**, informações gerais sobre a carta de expansão.
<http://www.fatek.com/en/data%2Fftp%2FPLC%2FEthernetModule%2Ffbs-ether-enu.pdf>
- **Advanced Function Chapter 12 : The Communication Function of FBs-PLC**, para configurar os parâmetros de comunicação RS232:
http://www.fatek.com/en/data%2Fftp%2FPLC%2FFBs_Manual%2FManual_2%2FChapter_12.pdf
- **Advanced Function Chapter 13 : The Applications of FBs-PLC Communication Link**, para ver que registos é necessário configurar:
http://www.fatek.com/en/data%2Fftp%2FPLC%2FFBs_Manual%2FManual_2%2FChapter_13.pdf

O programa irá utilizar a PORT3. Vendo a seguinte tabela vê-se que é necessário configurar o registo **R4043**.

	Port 1	Port 2	Port 3	Port 4
Port Busy Indicator	M1960	M1962	M1936	M1938
Port Finished Indicator	M1961	M1963	M1937	M1939
Port Communication Parameters	R4146	R4158	R4043	R4044
TX Delay & RX Time-out Span	R4147	R4159	R4045	R4048

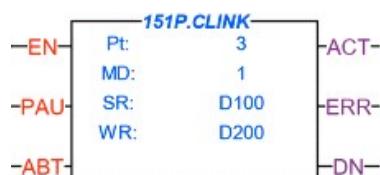
O registo R4043 deve ser configurado como indicado nas tabelas em baixo. Assim, para configurar os parâmetros: 9600 bps, 8, 1 Stop Bit, Parity None, o **valor decimal a inserir no registo R4043 é 22081**.

Setup of port0~port4 communication parameters



6. Memória do PLC e mensagens enviadas

O programa PLC usado neste trabalho, usa as memória internas do PLC, D100 (D100 será o start register SR na figura) a D118 para criar a mensagem que será enviada para o computador. O primeiro valor a ser enviado para o computador é o conteúdo de D103. Compete à função CLINK enviar o conteúdo das memórias D103 até D118, para o computador, através da PORT3 do PLC. Assim, o programa PLC actualiza as memórias D108 a D114 com o valor de Y0,Y1,Y2,X0,X1,X2,X3.



SR : Starting register of data transmission table

SR+0	Transmit only or Transmit then Receive	<ul style="list-style-type: none"> Low byte is valid, 0: transmit only, no response from the slave 1: transmit then receive the responding message.
SR+1	Starting & Ending code for receiving	<ul style="list-style-type: none"> High byte : Start of text for receiving Low byte : End of text for receiving
SR+2	Length of Transmission	<ul style="list-style-type: none"> The maximum length of data to be transmitted is 511
SR+3	Data 1	<ul style="list-style-type: none"> Low byte is valid
SR+4	Data 2	<ul style="list-style-type: none"> Low byte is valid
SR+5	Data 3	<ul style="list-style-type: none"> Low byte is valid
SR+6	Data 4	<ul style="list-style-type: none"> Low byte is valid
•		
•		
•		
	Data N	<ul style="list-style-type: none"> Low byte is valid

7. Memória do PLC e mensagens recebidas

As mensagens enviadas pelo computador para o PLC são guardadas nas memórias D209 a D220 do PLC (D200 será o primeiro registo que é dado à função CLINK, WR na figura). O primeiro valor enviado pelo computador é guardado na memória D209. Compete à função CLINK guardar nas memórias D209 a D220 a mensagem que o computador enviar para a PORT3 do PLC. O programa PLC está permanentemente a ler as memórias D215 a D217 e a actualizar as saídas digitais Y0,Y1,Y2 do PLC em conformidade. Em baixo o exemplo do estado destas variáveis na memória do PLC. Em baixo a tabela

WR : Start of working register

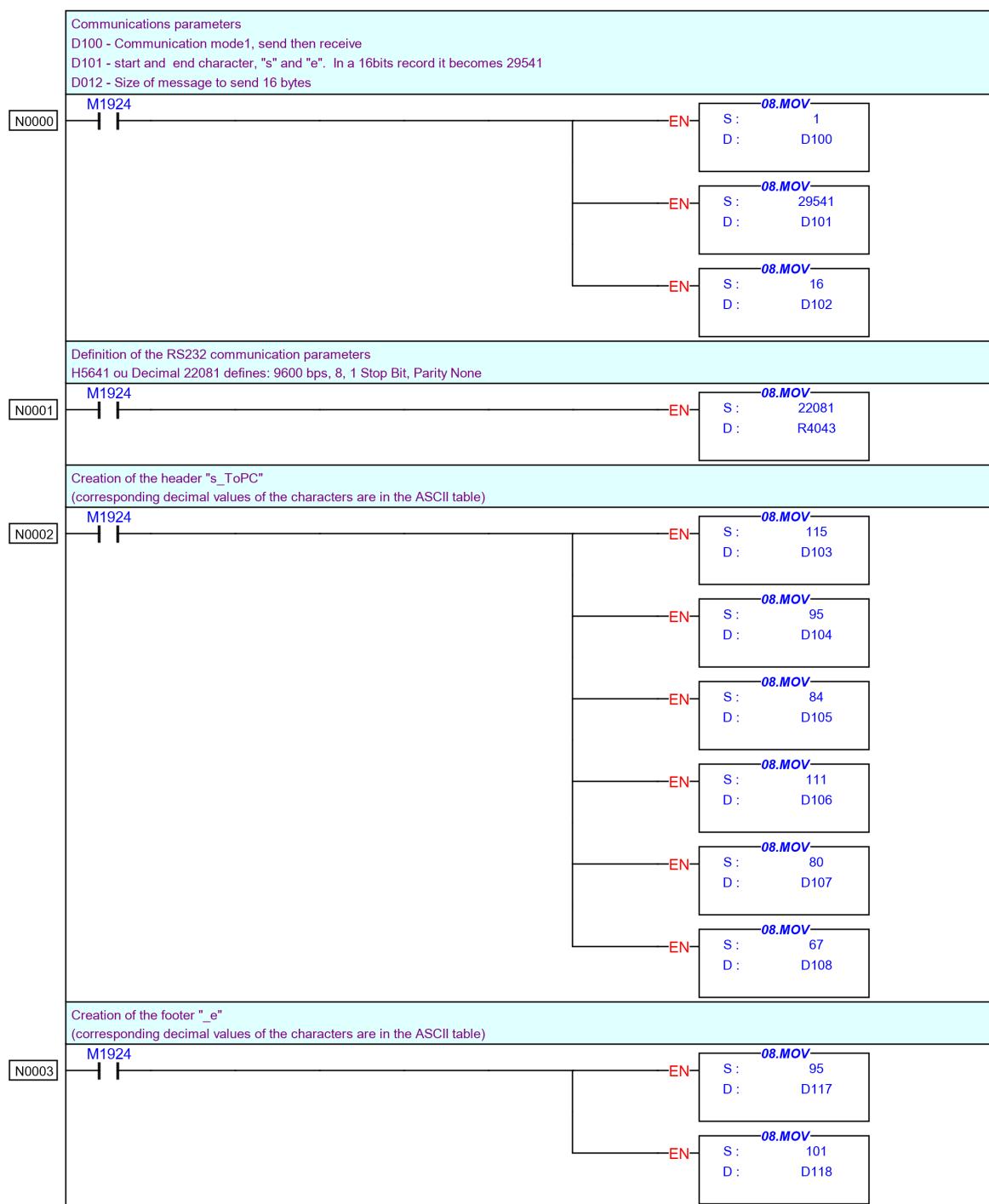
	High Byte	Low Byte	
WR+0	Result code	0	<ul style="list-style-type: none"> Result code =0, OK ; = other values, abnormal.
WR+1	For internal operation use		<ul style="list-style-type: none"> Working registers for CLINK instruction
WR+2	For internal operation use		
WR+3	For internal operation use		
WR+4	For internal operation use		<ul style="list-style-type: none"> WR+4 : b0=1, Pending b12= "ACT" output indication b13= "ERR" output indication b14= "DN" output indication
WR+5	For internal operation use		
WR+6	For internal operation use		
WR+7	For internal operation use		
WR+8	Total amount of data received		<ul style="list-style-type: none"> The total amount of data byte being received (the register for received data length; it includes the starting and ending code).
WR+9	Data 1		<ul style="list-style-type: none"> The first byte of data received (if there is the starting code, it is the starting code); High byte =0.
•	Data 2		<ul style="list-style-type: none"> The second byte of data received; High byte =0.
•	Data 3		<ul style="list-style-type: none"> The third byte of data received; High byte =0.
•			
•	Data N		<ul style="list-style-type: none"> The N_th byte of data received (if there is the ending code, it is the ending code); High byte =0.

Status Monitoring

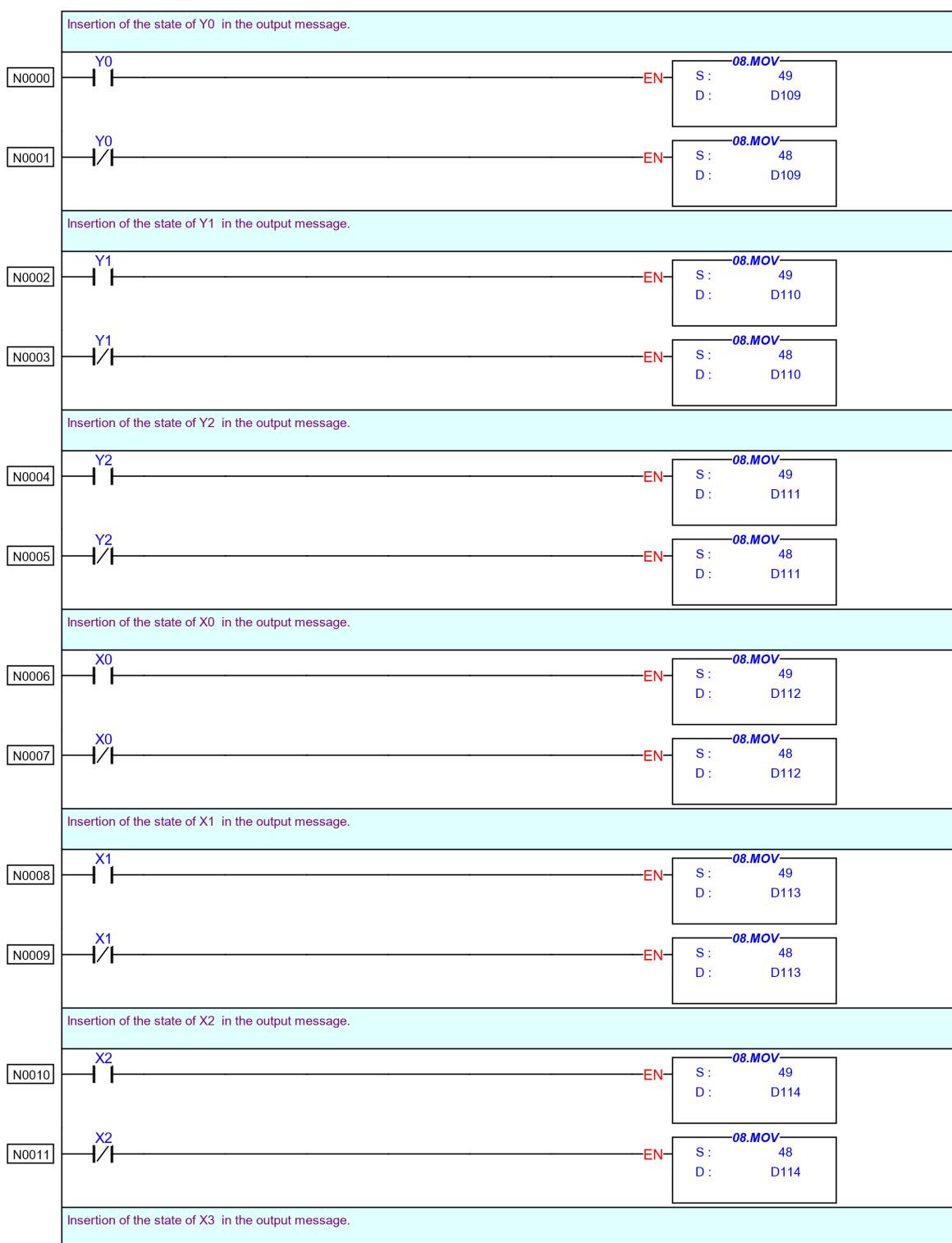
Ref. No.	Status	Data	Ref. No.	Status	Data	Ref. No.	Status	Data
D103	String	's'	D209	String	's'			
D104	String	'_'	D210	String	'_'			
D105	String	'T'	D211	String	'T'			
D106	String	'o'	D212	String	'o'			
D107	String	'P'	D213	String	'P'			
D108	String	'C'	D214	String	'L'			
D109	String	'1'	D215	String	'C'			
D110	String	'0'	D216	String	'1'			
D111	String	'0'	D217	String	'0'			
D112	String	'0'	D218	String	'0'			
D113	String	'0'	D219	String	'_'			
D114	String	'0'	D220	String	'e'			
D115	String	'0'						
D116	Unsigned 0							
D117	String	'_'						
D118	String	'e'						

8. Programa PLC

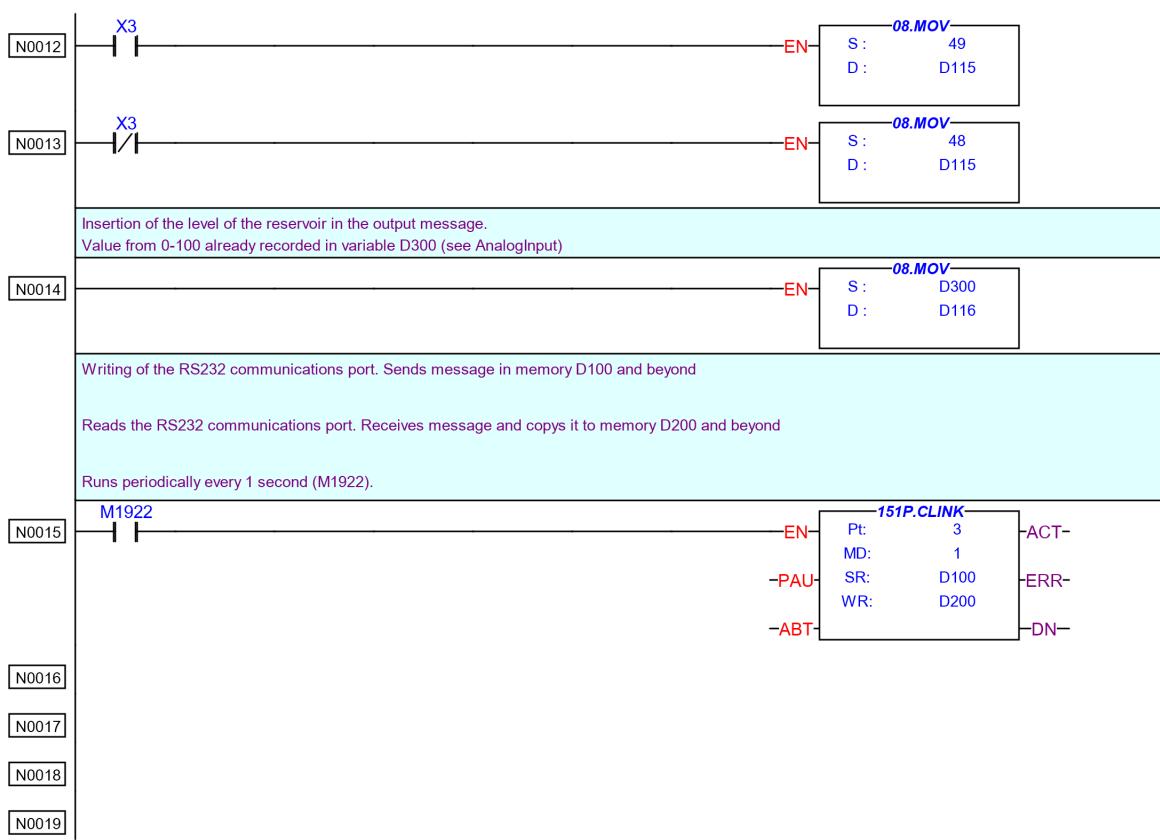
Printed Item: Ladder Diagram - InitializeCommunications



Printed Item: Ladder Diagram - MessagesOut



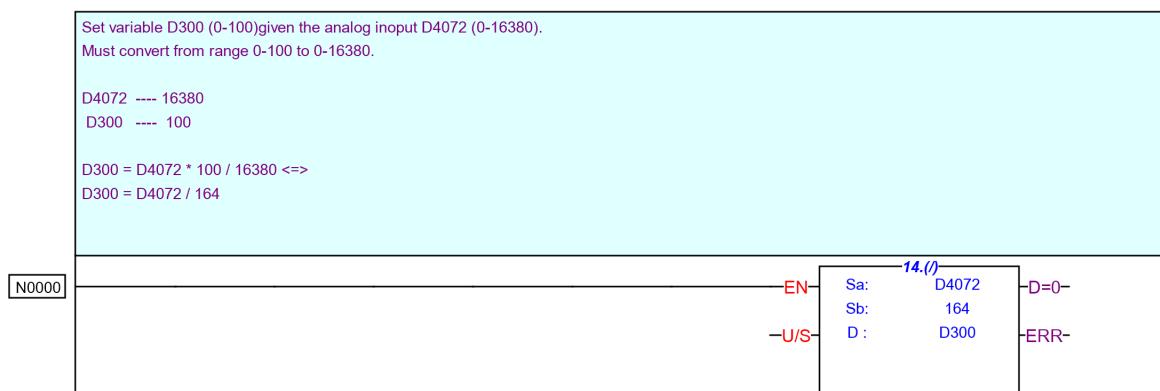
Printed Item: Ladder Diagram - MessagesOut



Printed Item: Ladder Diagram - MessageIn



Printed Item: Ladder Diagram - AnalogInput



Printed Item: Status Page - [CommunicationsIn&Out]

@@@@@ Status Page - [CommunicationsIn&Out] @@@@

No.	Status	Data
D103	String	' s'
D104	String	' _'
D105	String	' T'
D106	String	' o'
D107	String	' P'
D108	String	' C'
D109	String	' 0'
D110	String	' 0'
D111	String	' 0'
D112	String	' 0'
D113	String	' 0'
D114	String	' 0'
D209	String	' s'
D210	String	' _'
D211	String	' T'
D212	String	' o'
D213	String	' P'
D214	String	' L'
D215	String	' C'
D216	String	' 1'
D217	String	' 0'
D218	String	' 0'
D219	String	' _'
D220	String	' e'



Informática Industrial

Trabalho prático 4 **Comunicações Série em PLC**

O código do PLC dado no exemplo da aula assume que as mensagens do PLC para o PC têm o formato:

`s_ToPC[Y0][Y1][Y2][X0][X1][X2][X3][Nível]_e`

e que as mensagens do PC para o PLC têm o formato:

`s_ToPLC[Y0][Y1][Y2]_e`

no entanto, este formato não é o utilizado este ano.

Assim, pretende-se alterar o programa PLC desenvolvido na aula para que este respeite o protocolo definido no documento de descrição do problema do reservatório. Ver descrição do problema no elearning.

O formato das mensagens tem algumas alterações em relação ao formato assumido no código disponibilizado, pelo que o código deve ser analisado para ver se está de acordo com o especificado, e deve ser alterado onde for necessário.