

<b>17</b>	<b>فصل 1 / تکنولوژی فیلدباس</b>
18	1-1 اصطلاحات و تعاریف اولیه شبکه
20	1-1-1 پروتکل
21	2-1-1 مدل‌های شبکه
21	3-1-1 توپولوژی‌های شبکه
24	4-1-1 تکرارکننده (Repeater)
24	5-1-1 پل (Bridge)
25	6-1-1 مسیریاب (Router)
25	7-1-1 دروازه (Gateway)
25	8-1-1 گیرنده/فرستنده Transceiver
25	9-1-1 استانداردهای پیشنهادی RS (Recommended Standards)
26	2-1 فیلدباس چیست؟
27	1-2-1 استانداردسازی در فیلدباس
27	2-2-1 سیر تحول سیستم‌های اتوماسیون و تاریخچه فیلدباس
30	3-2-1 ویژگی‌های شبکه‌های صنعتی
30	4-2-1 از فیلدباس چه می‌خواهیم؟
31	5-2-1 هرم‌های موجود در فیلدباس
33	6-2-1 مزایای استفاده از سیستم فیلدباس
<b>35</b>	<b>فصل 2 / شبکه‌ی RS-485 با پروتکل MODBUS</b>
36	1-2 پروتکل MODBUS AND MODBUS PLUS
36	1-1-2 MODBUS در لایه پیوند
37	2-1-2 آدرس‌بندی MODBUS
37	3-1-2 کدهای عملیاتی در MODBUS
38	4-1-2 داده‌های قرار گرفته شده در قاب (Data Field MODBUS)
38	5-1-2 بررسی خطا در MODBUS
38	6-1-2 نوشتن پروتکل MODBUS در لایه پیوند داده
39	2-2 پروتکل MODBUS PLUS
39	3-2 پروتکل MODBUS TCP/IP
39	4-2 روش پیشنهادی برقراری شبکه ارتباطات RS-485 با پروتکل MODBUS توسط دلتا

### فصل 3 / ارتباط PLC با شبکه‌ی Modbus, PLC LINK, Modem ..... 43

44	1-3 مقدمه.....
44	2-3 PLC های دلتا.....
45	3-3 ابزارهای مورد استفاده در برنامه‌نویسی PLC های دلتا.....
47	4-3 وقفه‌ی ارتباطات شبکه.....
48	5-3 رله‌های کمکی خاص و دیتا رجیسترهای خاص وابسته به شبکه‌ی RS-485.....
72	6-3 کد خطای ارتباطات شبکه.....
72	7-3 توابع پورت ارتباطات شبکه.....
78	8-3 تاخیر در پاسخ ارتباطات.....
79	9-3 تابع اتصال مودم.....
80	10-3 تابع PLC LINK.....
90	1-10-3 مد دستی و مد اتوماتیک PLC LINK.....
92	2-10-3 روند عملکرد PLC LINK.....
98	11-3 آدرس ارتباطات ابزارهای مورد استفاده در PLC های سری DVP دلتا.....

### فصل 4 / دستورالعمل‌های مربوط به پروژه‌های این کتاب ..... 101

102	1-4 دستورالعمل‌های پایه.....
102	1-1-4 دستورالعمل بارگذاری کنتاکت باز LD.....
102	2-1-4 دستورالعمل بارگذاری کنتاکت بسته LDI.....
103	3-1-4 دستورالعمل بوبین خروجی OUT.....
103	4-1-4 دستورالعمل خروجی خودنگهدار SET.....
104	5-1-4 دستورالعمل خروجی ریست خودنگهدار RST.....
104	6-1-4 دستورالعمل تایمر TMR.....
105	7-1-4 دستورالعمل شمارنده CNT.....
105	8-1-4 دستورالعمل آشکارساز لبه‌ی بالا رونده LDP.....
106	9-1-4 دستورالعمل آشکارساز لبه‌ی پایین رونده LDF.....
106	10-1-4 دستورالعمل خروجی لبه‌ی بالا رونده PLS.....
107	11-1-4 دستورالعمل خروجی لبه‌ی پایین رونده PLF.....
107	12-1-4 دستورالعمل پایان برنامه END.....
107	2-4 دستورالعمل‌های step.....
107	1-2-4 دستورالعمل شروع انتقال برنامه‌ی نردبانی از یک مرحله به مرحله دیگر STL.....
108	2-2-4 دستورالعمل برگشت به دیاگرام انتقال به مرحله‌ی نرمال RET.....

109	3-4 دستورالعمل‌های محاسباتی
109	1-3-4 دستورالعمل انتقال MOV
110	2-3-4 دستورالعمل جمع ADD
112	3-3-4 دستورالعمل ریست کردن یک محدوده‌ی تعیین شده از ابزارها ZRST
113	4-4 دستورالعمل‌های شبکه سریال و مدباس
113	1-4-4 دستورالعمل ارتباطات سریال RS
130	2-4-4 دستورالعمل MODRD
136	3-4-4 دستورالعمل MODWR
142	4-4-4 دستورالعمل FWD
142	5-4-4 دستورالعمل REV
143	6-4-4 دستورالعمل STOP
145	7-4-4 دستورالعمل RDS
146	8-4-4 دستورالعمل RSTEF
147	9-4-4 دستورالعمل LRC
150	10-4-4 دستورالعمل CRC
153	11-4-4 دستورالعمل MODRW
178	12-4-4 دستورالعمل ASDRW

## **فصل 5 / کارت توسعه‌ی تابعی برای PLC های سری DVP-EH ..... 183**

184	1-5 مقدمه
185	2-5 مونتاژ کارت‌های توسعه‌ی تابعی
186	3-5 ماژول DVP-F232 (RS-232 card)
191	4-5 کارت DVP-F422 (RS-422 card)
192	5-5 کارت DVP-F232S (COM3 RS-232 card)
193	6-5 کارت DVP-F485S (COM3 RS-485 card)

## **فصل 6 / ماژول ارتباطات کنترل ورودی/خروجی‌ها از راه دور توسط شبکه‌ی مدباس**

### **195 ..... RTU-485**

196	1-6 مقدمه
196	2-6 مشخصات ماژول RTU-485
197	3-6 نمایی از ماژول RTU-485
198	1-3-6 سوئیچ RUN/STOP
198	2-3-6 سوئیچ آدرس دهی ماژول

199	3-3-6 سوئیچ مد ارتباطات.....
200	4-6 مونتاژ ماژول RTU-485.....
201	5-6 آدرس ناحیه‌ی حافظه برای توابع خاص.....
203	6-6 کدهای تابعی پشتیبانی شده توسط ماژول RTU-485.....
204	7-6 کاربرد ماژول RTU-485.....
207	8-6 نمایشگرهای LED و عیب‌یابی.....
<b>209</b>	<b>فصل 7 / ماژول ارتباطات سریال DVPCSM12-SL و DVPCSM52-SL.....</b>
210	1-7 مقدمه.....
210	1-1-7 توابع ماژول‌های DVPCSM12/52-SL.....
211	2-1-7 مشخصات ماژول DVPCSM12/52-SL.....
212	2-7 نمای از ماژول و پروفایل آن.....
212	1-2-7 نمایی از ماژول DVPCSM12/52-SL.....
212	2-2-7 پروفایل ماژول‌های DVPCSM12-SL.....
213	3-2-7 نمایشگرهای LED.....
214	4-2-7 مشخصات پورت‌های ارتباطات RS-485/RS-422.....
214	3-7 نصب ماژول DVPCSM12/52-SL.....
215	4-7 رجیسترهای کنترلی ماژول DVPCSM12/52-SL.....
215	1-4-7 جدول رجیسترهای کنترلی CR.....
217	2-4-7 توضیحات رجیسترهای کنترلی ماژول DVPCSM12/52-SL.....
222	3-4-7 شماره‌ی ماژول‌های متصل شده به سمت راست CPU.....
223	5-7 راه‌اندازی سریع ماژول DVPCSM.....
229	6-7 معرفی نرم‌افزار SCMSOFT.....
237	1-6-7 مدباس پیشرفته Modbus Advance.....
237	2-6-7 تابع BACnet MS/TP Slave.....
239	7-7 برنامه کاربردی.....
239	1-7-7 مدباس MODBUS.....
248	2-7-7 اتصال به نرم‌افزار WPLSOFT.....
250	3-7-7 ارتباطات RS-485.....
272	4-7-7 تابع BACnet MS/TP Slave.....
277	8-7 فلگ‌های خطا.....

## فصل 8 / ماژول ارتباطات اترنت DVPEN01-SL با پروتکل Modbus TCP ..... 279

280	1-8 شبکه‌ی Ethernet
281	2-8 معرفی ماژول DVPEN01-SL
281	1-2-8 ویژگی‌های ماژول DVPEN01-SL
282	3-8 پروفایل ماژول DVPEN01-SL
282	1-3-8 نمایی از ماژول DVPEN01-SL
282	2-3-8 قسمت‌های مختلف ماژول DVPEN01-SL
283	3-3-8 نمایشگرهای LED
284	4-3-8 مشخصات پین‌های پورت RJ-45
284	5-3-8 مشخصات پین‌های پورت RS-232
284	4-8 نصب و سیم‌بندی
286	5-8 ابزارهای Wordی و Bitی در ماژول DVPEN01-SL
289	6-8 نرم‌افزار ماژول DVPEN01-SL
289	1-6-8 تنظیم و جستجوی شبکه ارتباطات ماژول در نرم‌افزار DCISoft
294	2-6-8 تنظیمات اصلی ماژول DVPEN01-SL
295	3-6-8 تنظیمات شبکه
299	4-6-8 تنظیمات مربوط به ایمیل
302	5-6-8 تنظیمات مربوط به SNMP
302	6-6-8 تنظیمات مربوط به تبادل دیتا
304	7-6-8 پروتکل MELSEC
306	8-6-8 تابع RTU
307	9-6-8 فیلتر کردن IP
308	10-6-8 تنظیمات امنیتی (Security)
308	11-6-8 برگشت به تنظیمات پیش‌فرض کارخانه
309	7-8 مثال‌های کاربردی در نرم‌افزار DCISoft
309	1-7-8 راه‌اندازی ماژول DVPEN01 با استفاده از نرم‌افزار WPLSoft
313	2-7-8 راه‌اندازی ماژول DVPEN01 با استفاده از نرم‌افزار ISPSOft
318	3-7-8 تنظیم IP ماژول DVPEN01 به صورت DHCP
321	5-7-8 بازگشت به تنظیمات کارخانه
322	6-7-8 محدود کردن تجهیزات قابل اتصال به ماژول DVPEN01-SL
324	7-7-8 تنظیم یک Static ARP Table برای ماژول DVPEN01-SL

326	8-7-8 برنامه‌ی ارسال ایمیل توسط ماژول DVPEN01-SL
328	9-7-8 نخستین برنامه‌ی تبادل داده در شبکه توسط ماژول DVPEN01-SL
331	10-7-8 دومین برنامه‌ی تبادل داده در شبکه توسط ماژول DVPEN01-SL
332	11-7-8 سومین برنامه‌ی تبادل داده در شبکه توسط ماژول DVPEN01-SL
334	12-7-8 چهارمین برنامه‌ی تبادل داده در شبکه توسط ماژول DVPEN01-SL
336	13-7-8 پنجمین برنامه‌ی تبادل داده در شبکه توسط ماژول DVPEN01-SL
338	14-7-8 راه‌اندازی MODBUS TCP Master
341	16-7-8 مثالی از کاربرد پروتکل MELSEC

## فصل 19 کنترل ورودی/خروجی از راه دور توسط ماژول RTU-EN01 با پروتکل

### 343 ..... Modbus TCP

344	1-9 معرفی ماژول RTU-EN01
344	1-1-9 ویژگی‌های ماژول RTU-EN01
344	2-1-9 مشخصات ماژول RTU-EN01
346	2-9 پروفایل ماژول RTU-EN01
346	1-2-9 نمایی از ماژول RTU-EN01
346	2-2-9 قسمت‌های مختلف ماژول RTU-EN01
347	3-2-9 نمایشگرهای LED
347	4-2-9 سوئیچ RUN/STOP
348	5-2-9 مشخصات بین‌های پورت RJ-45
348	6-2-9 مشخصات بین‌های پورت RS-232
348	7-2-9 مشخصات بین‌های پورت RS-485
348	3-9 نصب و سیم‌بندی
351	4-9 ابزارهای Wordی و Bitی در ماژول RTU-EN01
351	1-4-9 رجیسترهای ماژول RTU-EN01
352	2-4-9 توضیحات رجیسترهای اصلی ماژول RTU-EN01
356	3-4-9 اتصال ورودی دیجیتال (RX)
356	4-4-9 اتصال خروجی دیجیتال (RY)
357	5-4-9 رجیستر کنترلی برای ماژول‌های توسعه (RCR)
358	6-4-9 ابزارهای Wordی و Bitی برای تایمرها (T)
359	7-4-9 ابزارهای Wordی و bitی برای شمارنده‌ها (C)
359	8-4-9 ابزارهای بیتی برای Real-time Clock ساعت بلادرنگ (R)

360.....	5-9 ارتباطات MODBUS
361.....	6-9 نرم افزار ماژول RTU-EN01
361.....	1-6-9 تنظیم و جستجوی شبکه ارتباطات ماژول در نرم افزار DCISoft
364.....	2-6-9 ثبت کردن IP Address
365.....	3-6-9 تنظیمات اصلی ماژول
366.....	4-6-9 تنظیمات شبکه
369.....	5-6-9 تنظیم زمان سرور
370.....	6-6-9 فیلتر کردن IP
371.....	7-6-9 تنظیمات تابع PLC هوشمند
375.....	8-6-9 ماژول های ورودی /خروجی آنالوگ
377.....	9-6-9 جدول مانیتورینگ ورودی /خروجی ها
378.....	10-6-9 تنظیمات Gateway
381.....	11-6-9 مبدل RS-232 به اترنت (Virtual COM)
383.....	12-6-9 تنظیمات امنیتی (Security)
384.....	13-6-9 برگشت به تنظیمات پیش فرض کارخانه
385.....	14-6-9 Web تابع
392.....	7-9 مثال های کاربردی در نرم افزار DCISoft
392.....	1-7-9 مثالی از تابع IF-THEN در پیکربندی PLC هوشمند
394.....	2-7-9 مثالی از تابع Timer در پیکربندی PLC هوشمند
394.....	3-7-9 مثالی از تابع Counter در پیکربندی PLC هوشمند
396.....	4-7-9 مثالی از تابع RTC در پیکربندی PLC هوشمند
398.....	5-7-9 مثالی از Virtual COM
<b>فصل 10 / مثال های کاربردی شبکه ی ارتباطات RS-485 با پروتکل MODBUS ... 401</b>	
402.....	1-10 تنظیم پورت COM
405.....	2-10 برقراری ارتباط بین 4 ماژول ترنس미터 با PLC دلتا از طریق پروتکل Modbus
408.....	3-10 برقراری ارتباط بین PLC و اینورتر سری VFD-M دلتا با دستورالعمل MODRD/MODWR
411.....	4-10 برقراری ارتباط بین PLC و اینورتر سری VFD-B دلتا با دستورالعمل MODRD/MODWR
415.....	5-10 برقراری ارتباط بین PLC و اینورتر سری VFD-V دلتا با دستورالعمل MODRD/MODWR
419.....	6-10 برقراری ارتباط بین PLC و سرور ایو ASD-A دلتا با دستورالعمل MODRD/MODRW در مد موقعیت

7-10 برقراری ارتباط بین PLC و سرودرایو ASD-A دلتا با دستورالعمل MODRD/MODRW در مد  
سرعت 423.....

8-10 برقراری ارتباط بین PLC دلتا و کنترلر دمای سری DTA دلتا با دستورالعمل MODRD/MODWR  
427.....

9-10 برقراری ارتباط بین PLC دلتا و کنترلر دمای سری DTB دلتا با دستورالعمل  
431..... MODRD/MODWR/MODRW

10-10 برقراری ارتباط بین PLC سری E دلتا به عنوان Master با PLC سری S دلتا به عنوان Slave  
435.....

11-10 برقراری ارتباط بین PLC های سری E دلتا به عنوان Master/Slave  
439.....

12-10 برقراری ارتباط بین PLC دلتا با اینورتر سری VFD-B و سرودرایو سری ASD-A دلتا توسط  
شبکه‌ی Modbus 442.....

13-10 برقراری ارتباط بین PLC دلتا با کنترلر فرآیند سری DTA و DTB دلتا توسط شبکه‌ی Modbus  
447.....

14-10 برقراری ارتباط بین دو PLC دلتا با دستورالعمل RS  
452.....

15-10 برقراری ارتباط بین PLC دلتا و اینورتر میکرومستر 420 زیمنس توسط دستورالعمل RS  
457.....

16-10 برقراری ارتباط بین PLC دلتا و اینورتر دانفوس VLT6000 توسط دستورالعمل RS  
462.....

17-10 اتصال مبدل لودسل به مودباس RS2LM به PLC دلتا  
469.....

18-10 دریافت sms از طریق ماژول GSM توسط شبکه Modbus در PLC های دلتا  
475.....

19-10 ارتباط وایرلس چندین وسیله در شبکه‌ی RS-485 با پروتکل Modbus  
486.....

## 489 ..... منابع

490..... منابع انگلیسی

490..... منابع فارسی