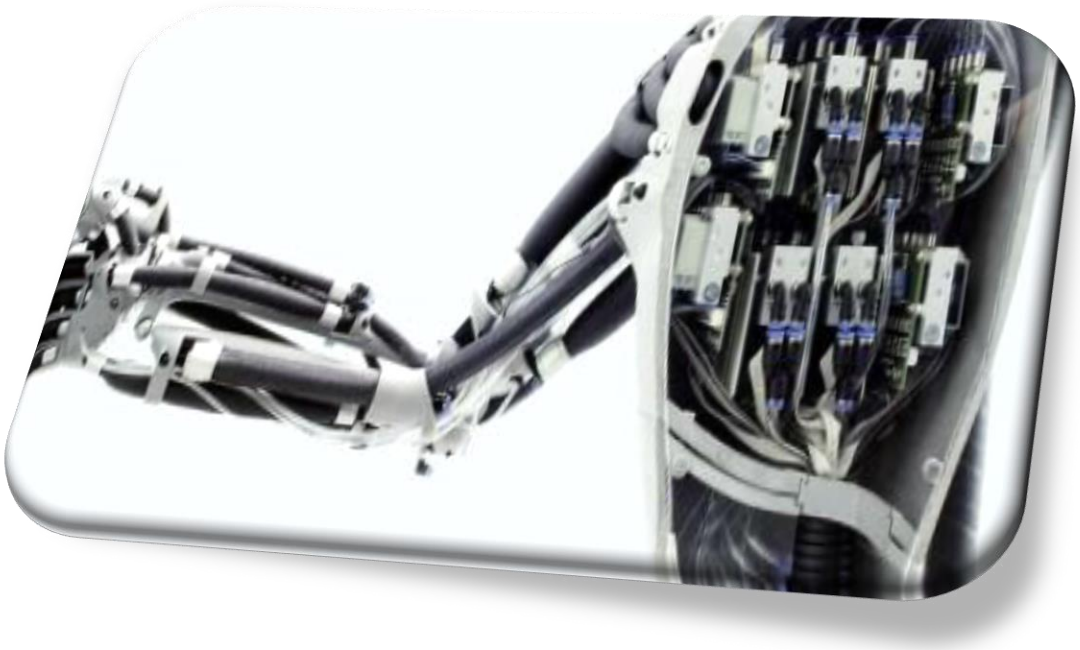
HOORAD
TRAINING
CENTER

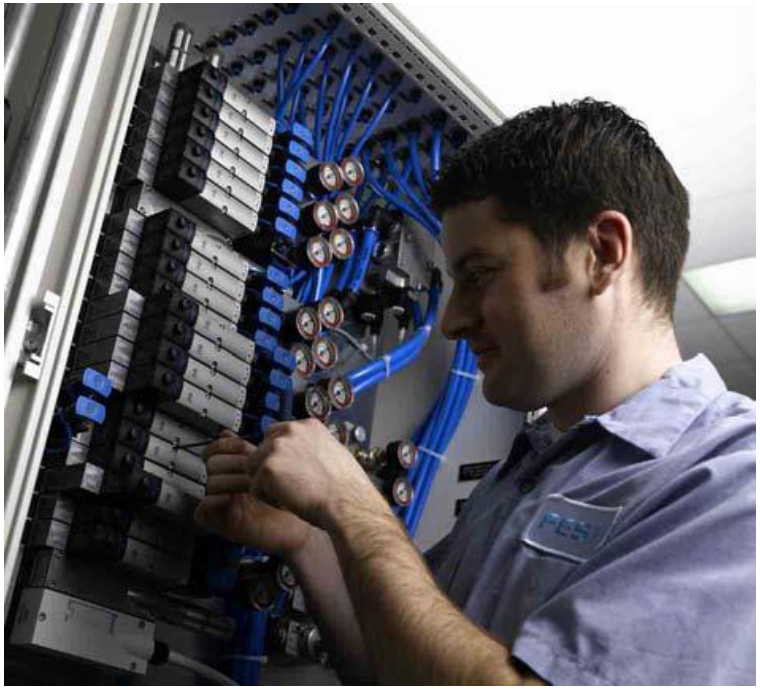
آموزشکده سیستمهای پیشرفته صنعتی هورداد

نام دوره:

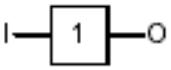
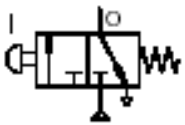
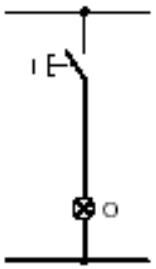
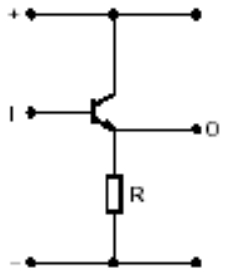
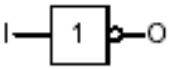
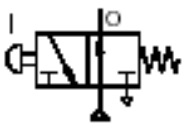
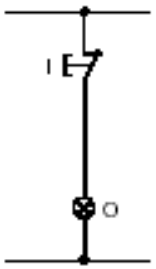
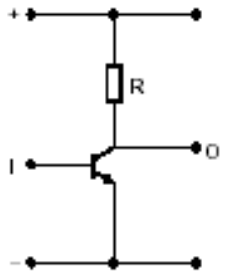
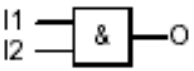
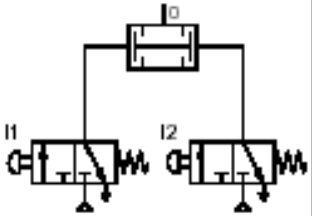
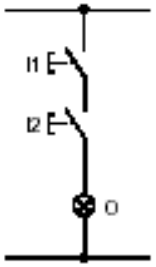
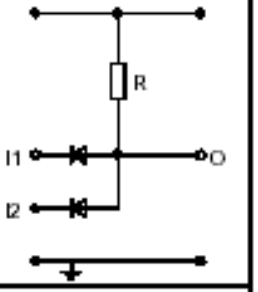
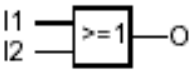
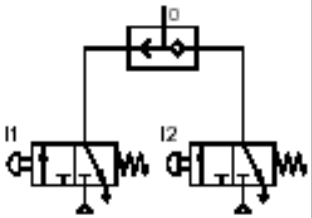
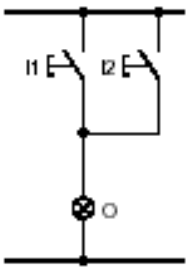
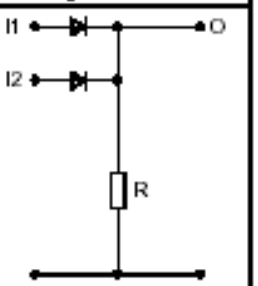
حل تمرین های دوره پنیوماتیک پیشرفته

تهیه و تنظیم: مهندس مهدی شهسواری
۰۹۱۲۲۹۵۴۴۱۹



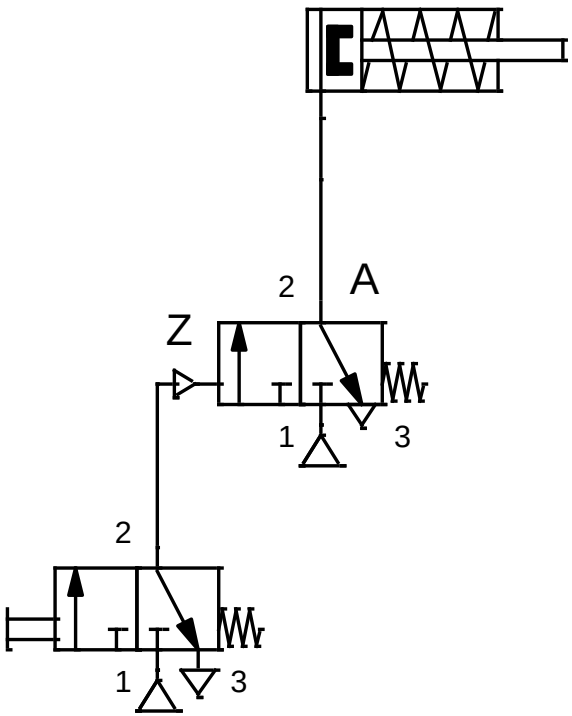


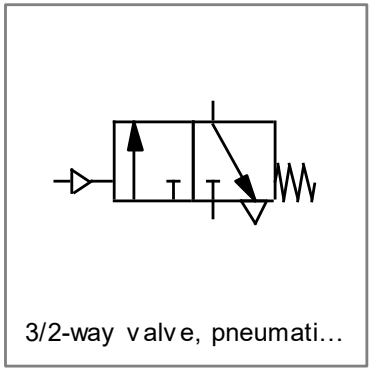
- توابع منطقی

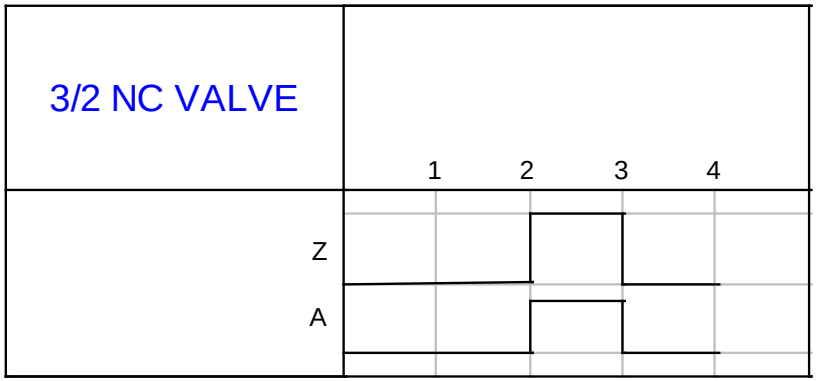
Name	Equation	Truth table	log. symbols	pneumatic realisation	electr. realisation	electron. realisation
Identity	I = A	I | O 0 | 0 1 | 1				
Negation	$\overline{I} = O$	I | O 0 | 1 1 | 0				
Conjunction	I1∧ I2 = O	I1 | I2 | O 0 | 0 | 0 0 | 1 | 0 1 | 0 | 0 1 | 1 | 1				
Disjunction	I1 ∨I2 = O	I1 | I2 | O 0 | 0 | 0 0 | 1 | 1 1 | 0 | 1 1 | 1 | 1				

HOORAD
TRAINING
CENTER

- دیاگرام فرمان :
- ۱- دیاگرام شیر 3/2در حالت سکون بسته :

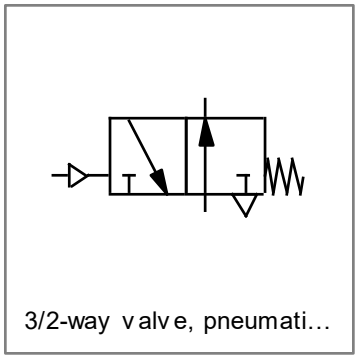


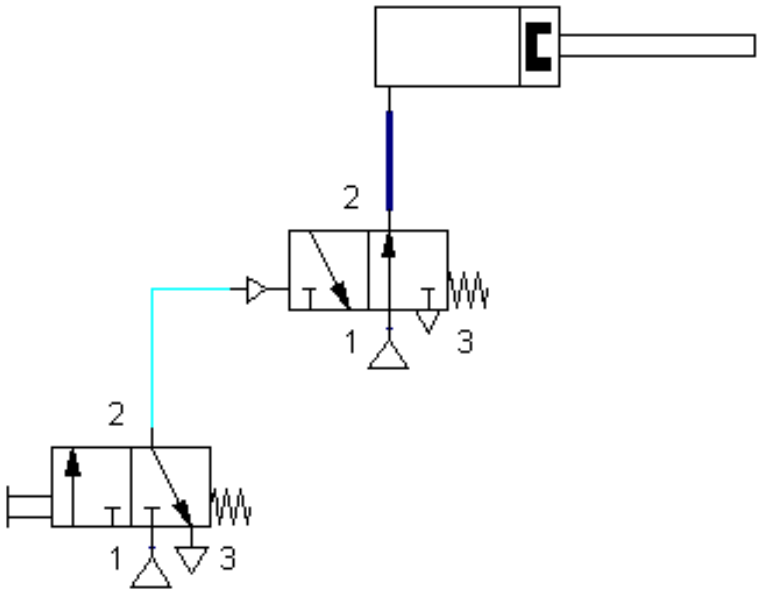


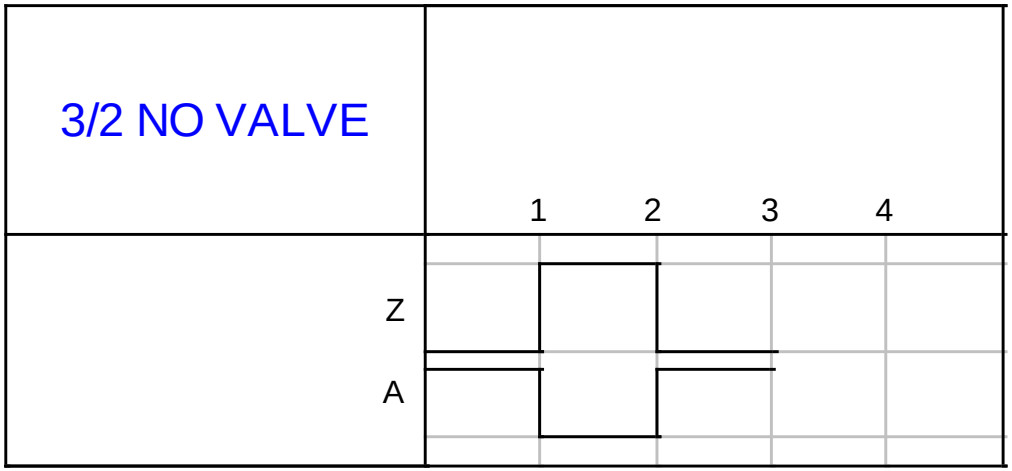


HOORAD
TRAINING
CENTER

- دیاگرام فرمان :
- ا- دیاگرام شیر 3/2 در حالت سکون باز :

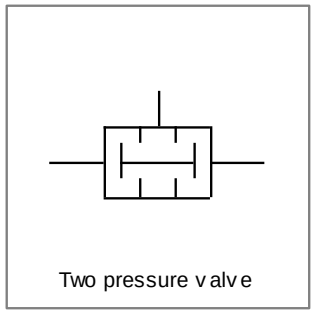


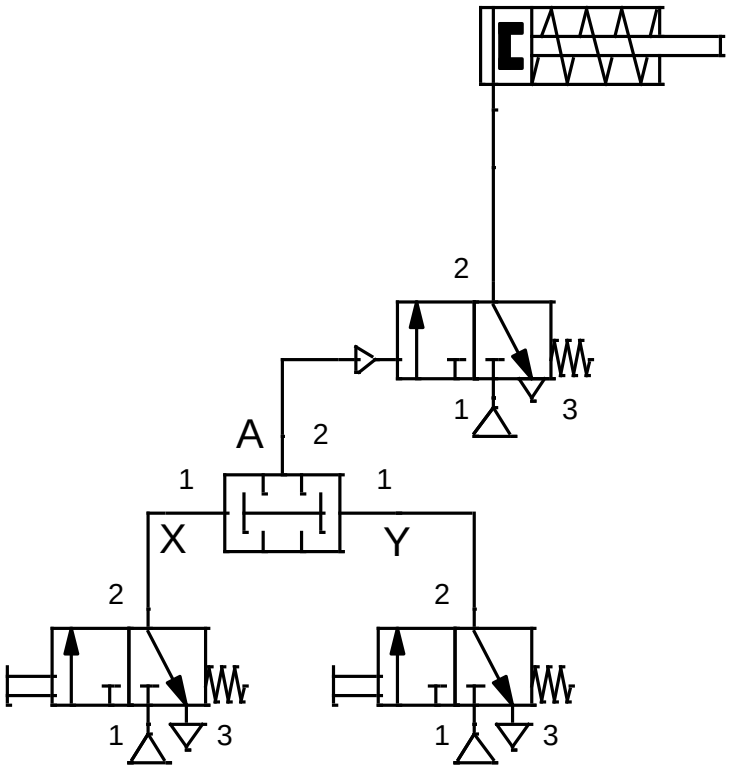


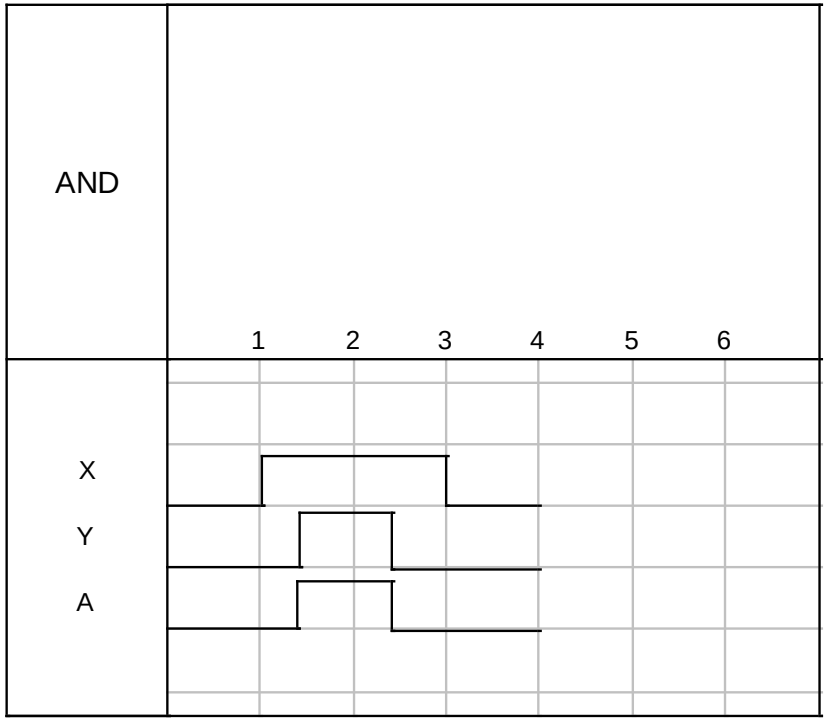


HOORAD TRAINING CENTER

- دیاگرام فرمان :
- ا- دیاگرام شیر و :
- PASSIVE AND

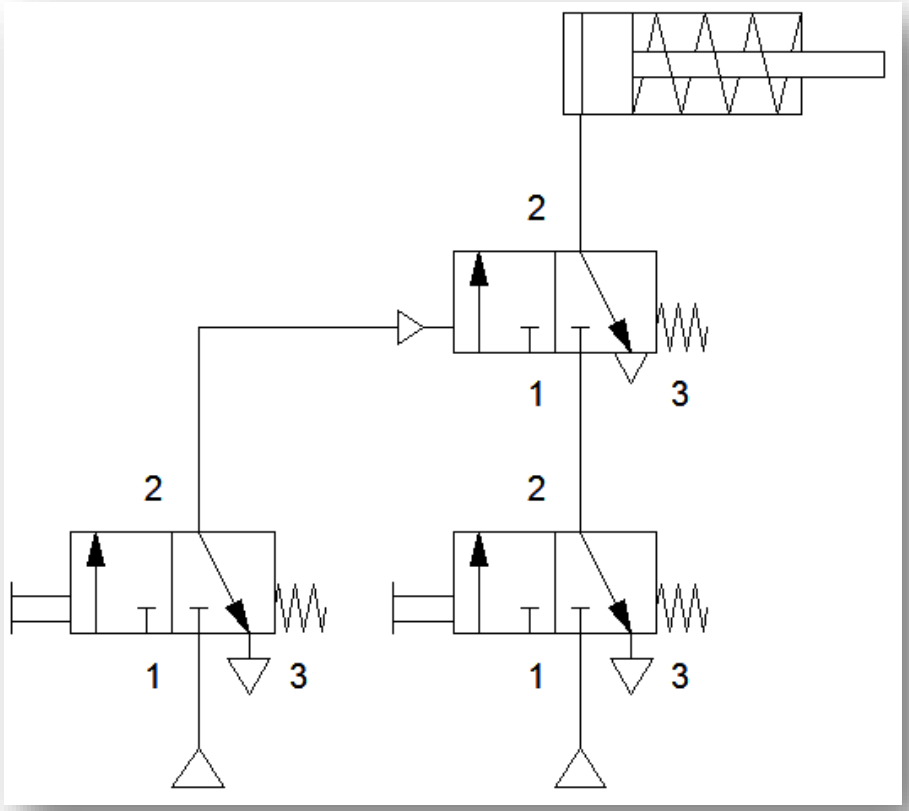


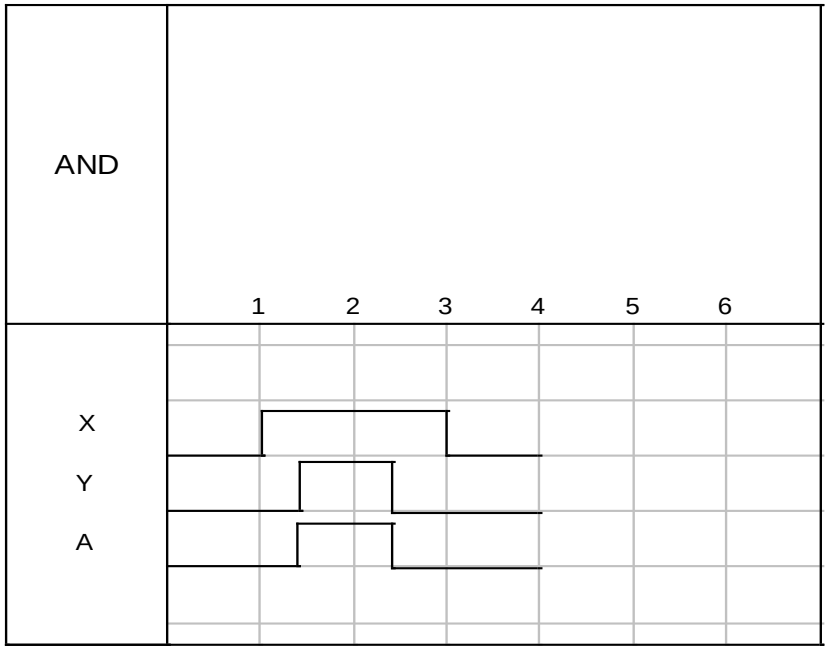




HOORAD TRAINING CENTER

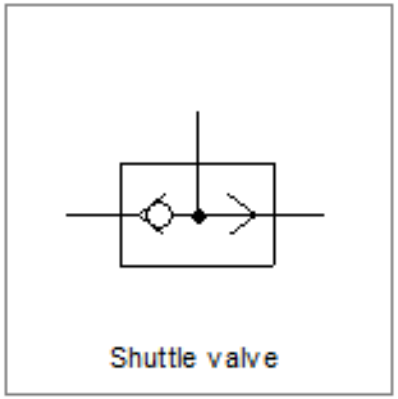
- دیاگرام فرمان :
- ا- دیاگرام شیر و :
- ACTIVE AND

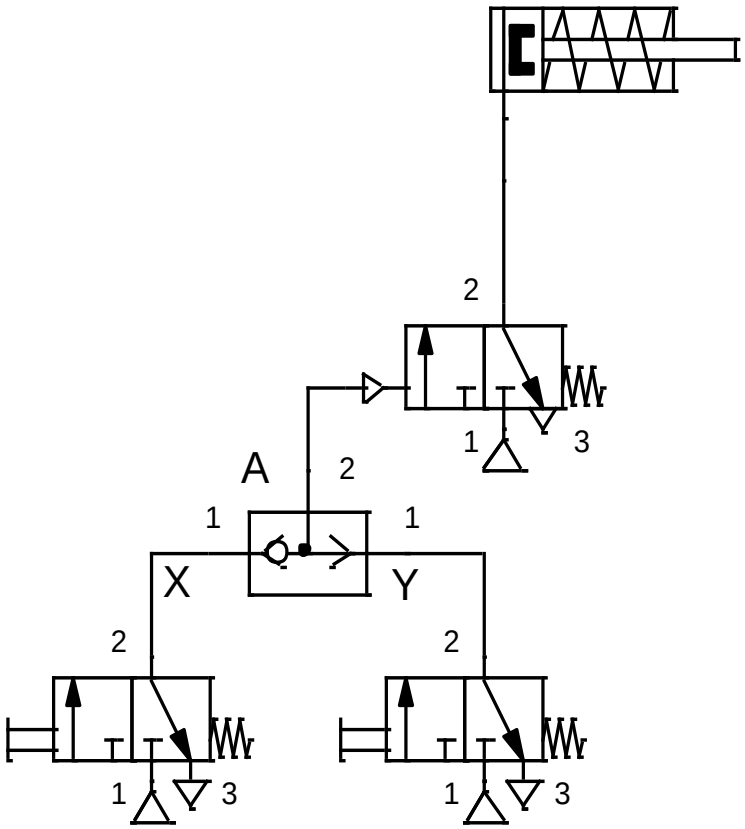


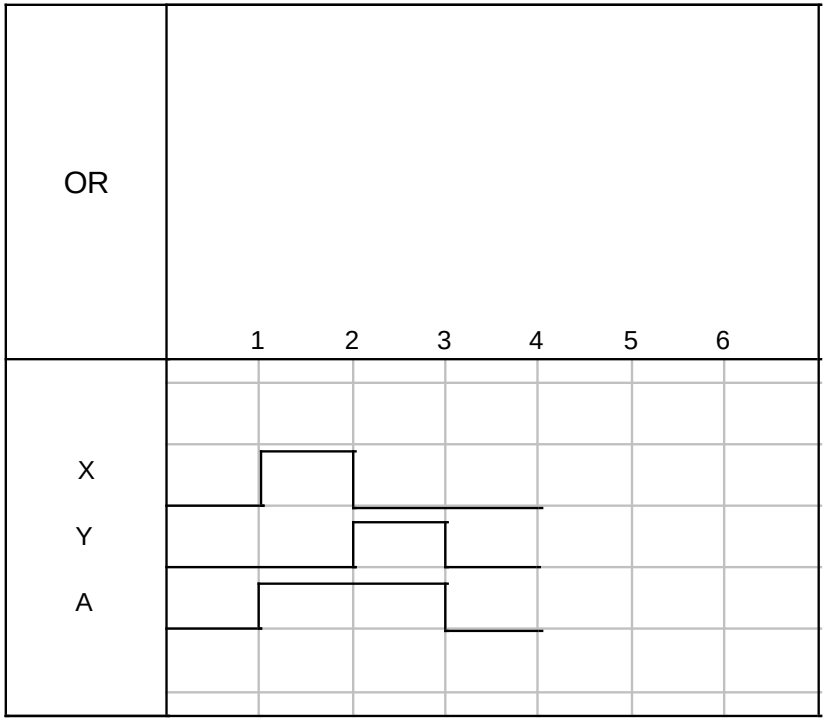


HOORAD
TRAINING
CENTER

- دیاگرام فرمان :
- ا- دیاگرام شیر یا :



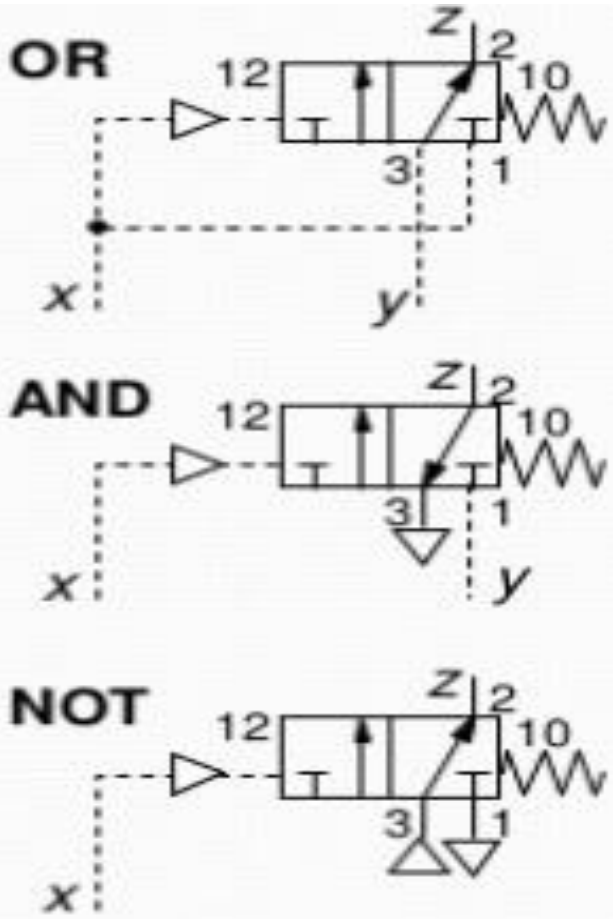




HOORAD TRAINING CENTER

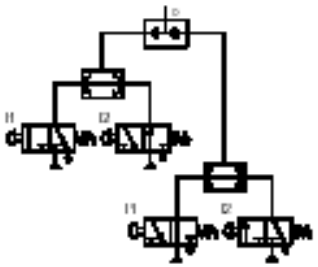
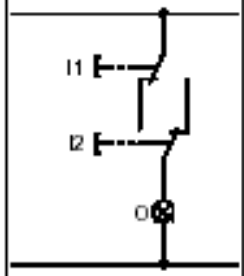
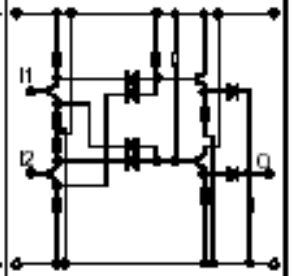
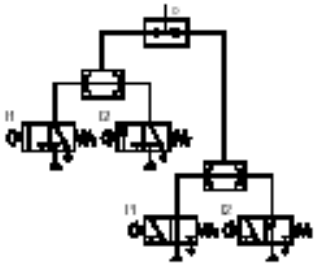
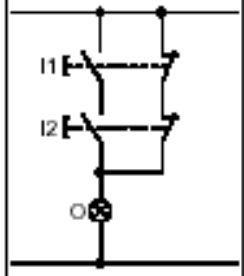
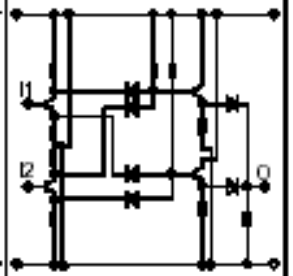
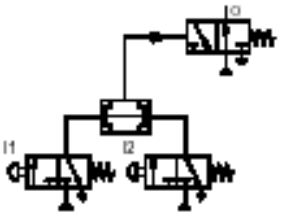
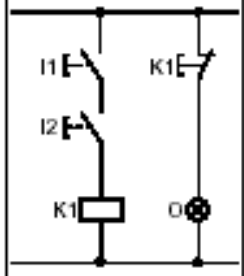
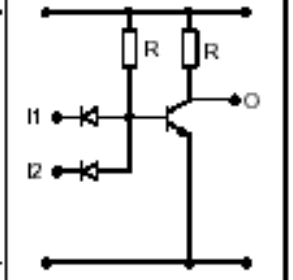
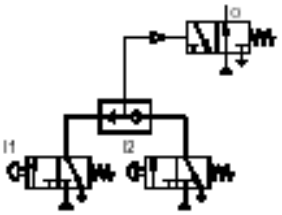
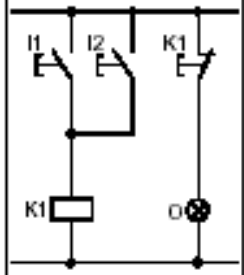
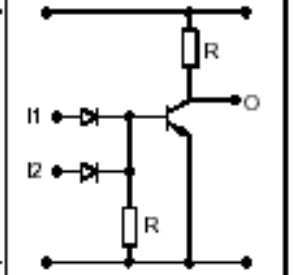
OR, AND, NOT

- A single 3/2 pilot operated spring return valve can be use for any of these logic functions
- *x* OR *y* gives output *z*
- *x* AND *y* gives output *z*
- *x* gives NOT *z*



HOORAD TRAINING CENTER

- توابع منطقی

Name	Equation	Truth table	log. symbol	pneumatic realisation	electr. realisation	electron. realisation
Antivalence (exclusive OR)	$I1 \wedge \overline{I2}$ $\overline{I1} \wedge I2 = O$	I1 I2 O: 0 0 0; 0 1 1; 1 0 1; 1 1 0	I1, I2 → 1 → O			
Equivalence	$I1 \wedge I2$ $\overline{I1} \wedge \overline{I2} = O$	I1 I2 O: 0 0 1; 0 1 0; 1 0 0; 1 1 1	I1, I2 → = → O			
NAND	$\overline{I1 \wedge I2} = O$	I1 I2 O: 0 0 1; 0 1 1; 1 0 1; 1 1 0	I1, I2 → & → O			
NOR	$\overline{I1 \vee I2} = O$	I1 I2 O: 0 0 1; 0 1 0; 1 0 0; 1 1 0	I1, I2 → >=1 → O			

HOORAD
TRAINING
CENTER

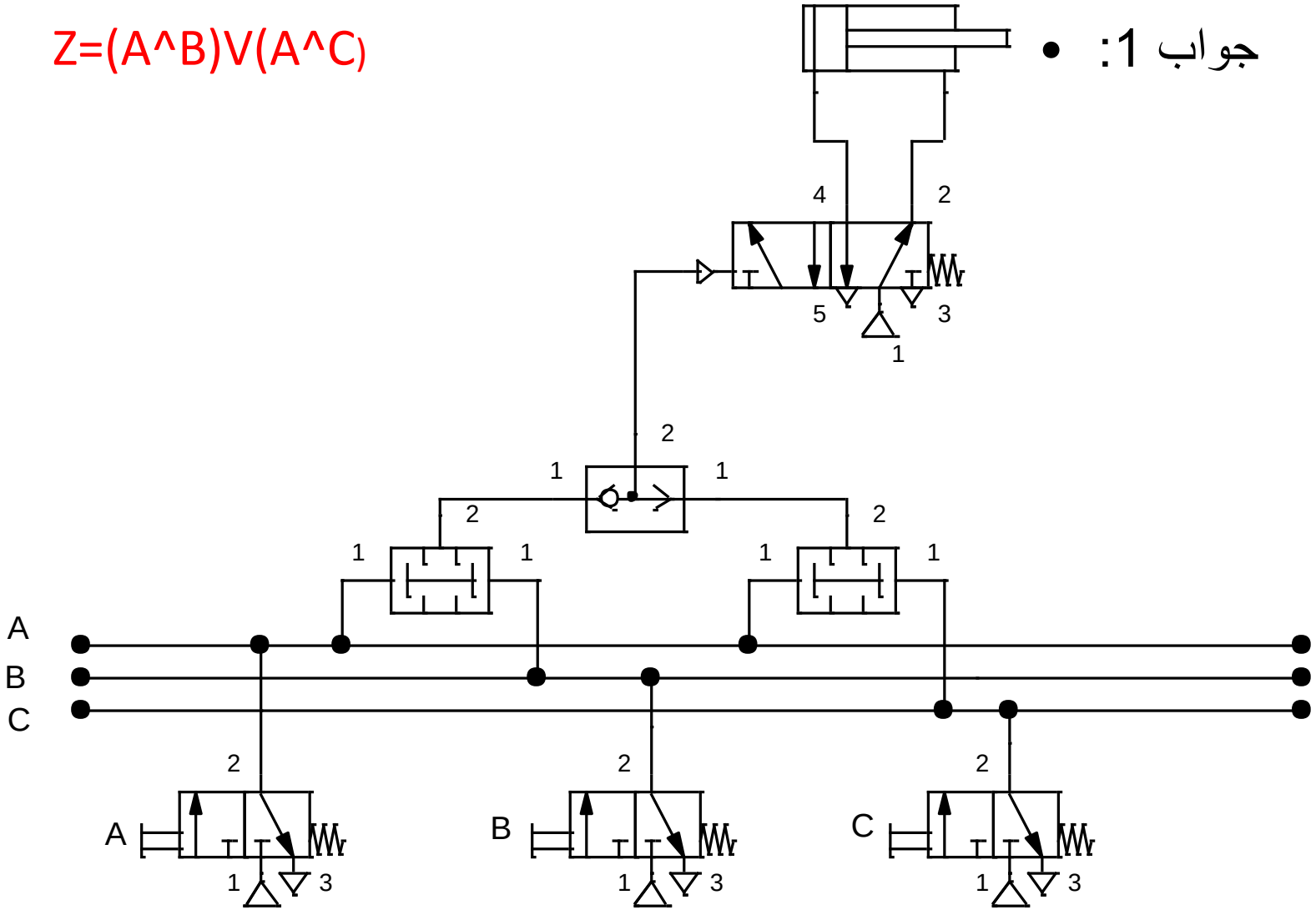
تمرین شماره ۱- مطلوبست طراحی مدار زیر.

Z=(A^B)V(A^C)

HOORAD TRAINING CENTER

$Z=(A\wedge B)\vee(A\wedge C)$

- جواب 1:

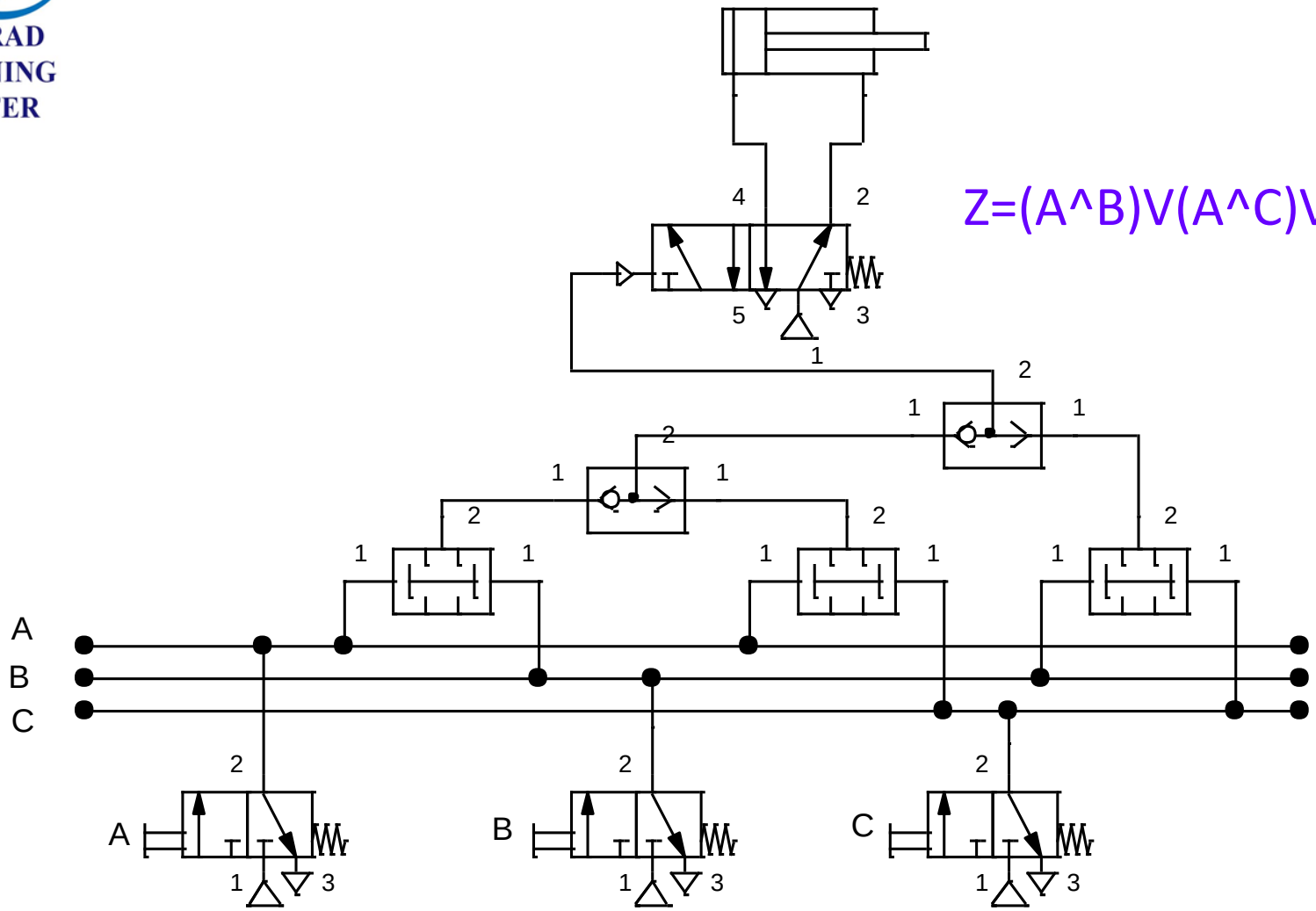


HOORAD
TRAINING
CENTER

- تمرین شماره ۲- مطلوبست طراحی مدار زیر
- Z=(A^B)V(A^C)V(B^C)

HOORAD TRAINING CENTER

- **جواب 2:**

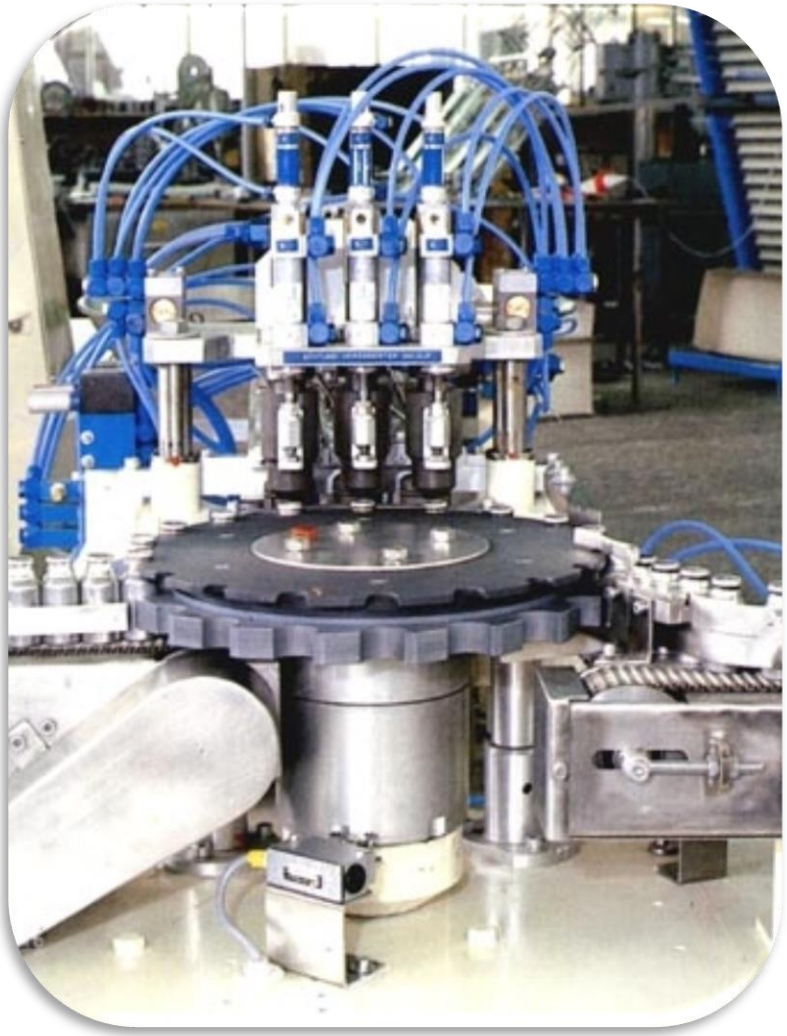


$Z=(A \wedge B) \vee (A \wedge C) \vee (B \wedge C)$

HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین شماره ۳- مطلوبست طراحی مدار زیر.

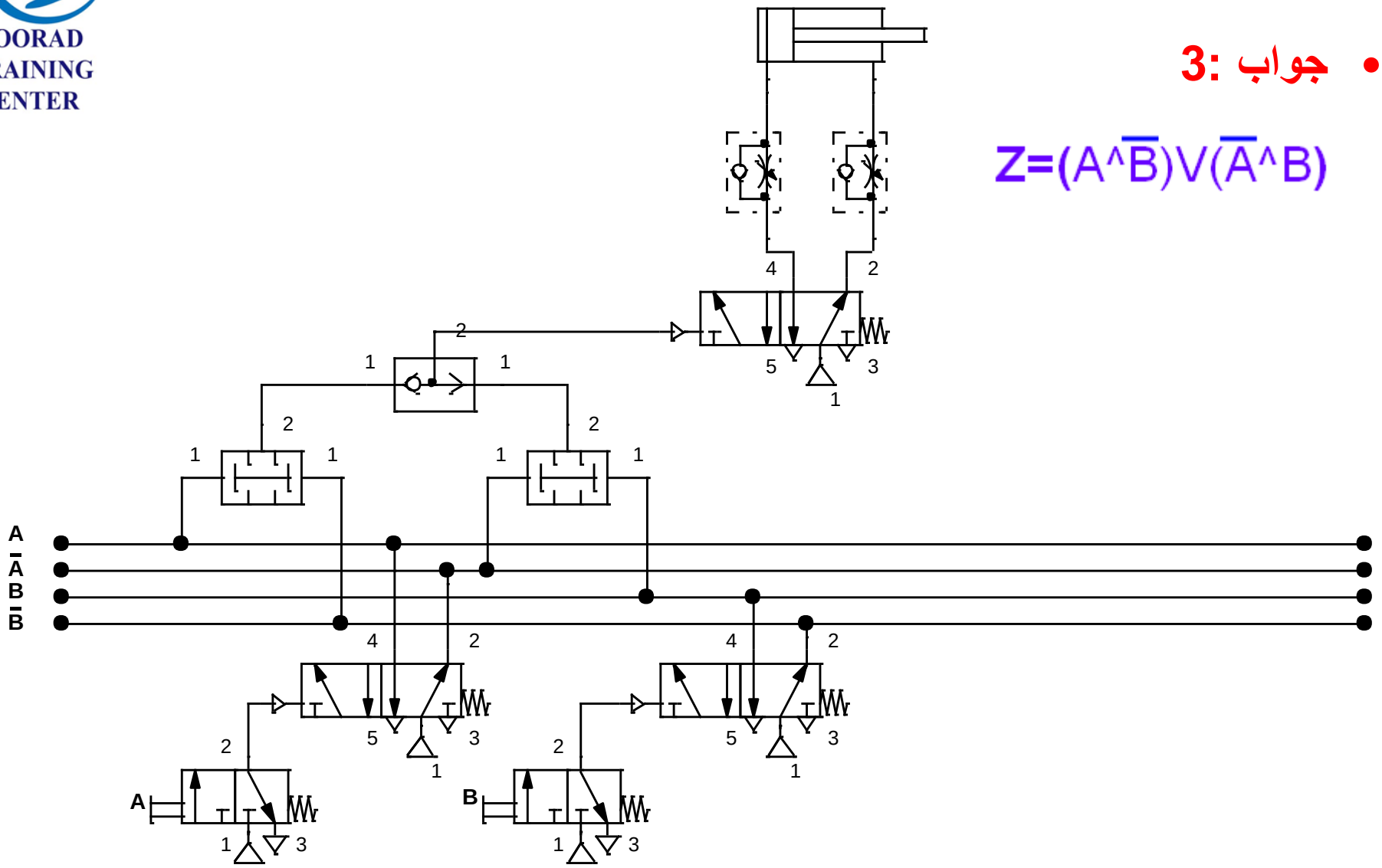
$$Z=(A\wedge\overline{B})\vee(\overline{A}\wedge B)$$



HOORAD
TRAINING
CENTER

- جواب 3:

$$Z=(A\wedge\overline{B})\vee(\overline{A}\wedge B)$$



HOORAD TRAINING CENTER

- تمرین شماره ٤ :
- ١- مدار پنیوماتیک فوق را رسم نمایید.
- ٢- جدول ارزش را کامل کنید.

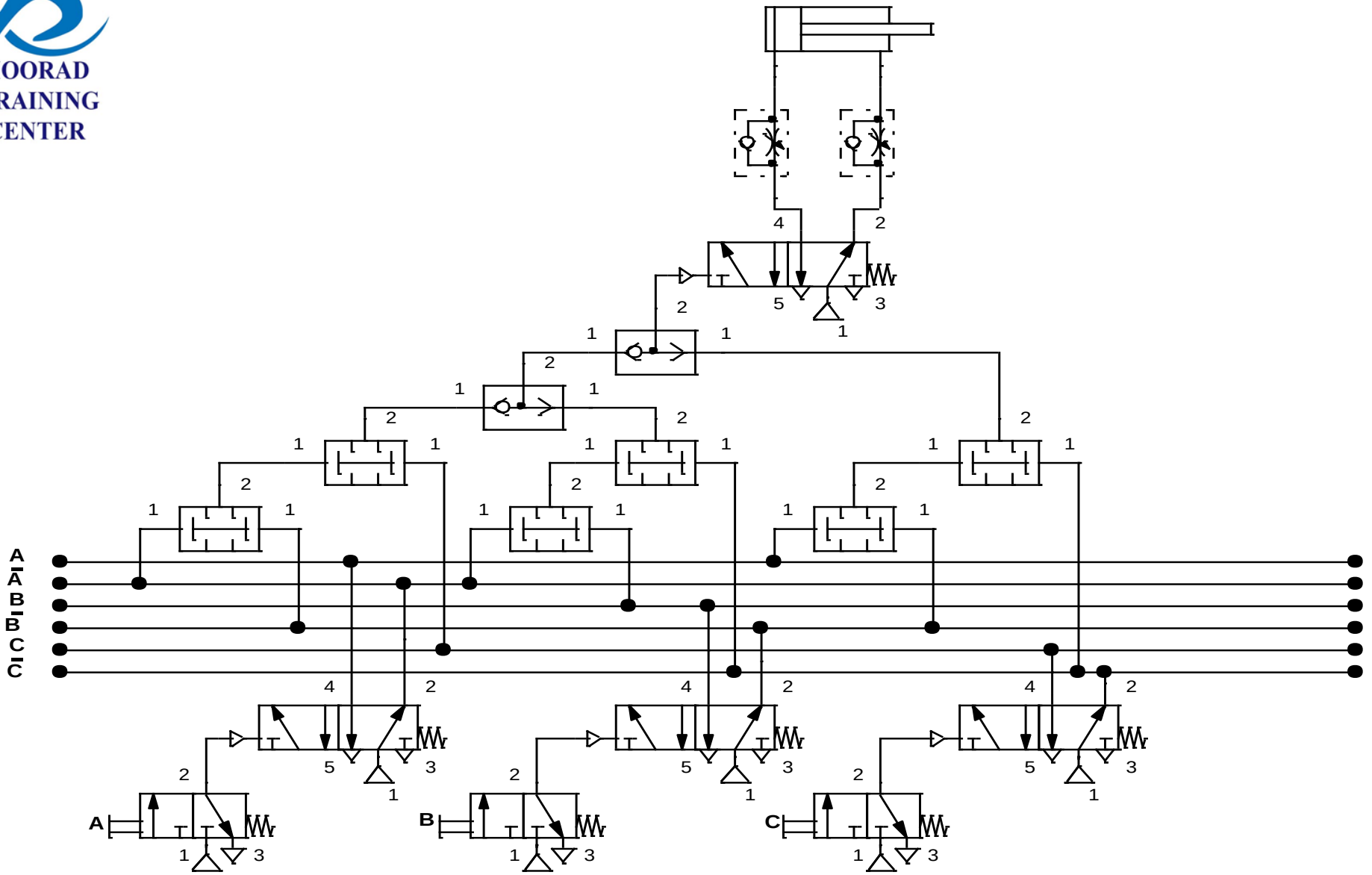
$$Z=(\bar{A}\wedge\bar{B}\wedge C)\vee(\bar{A}\wedge B\wedge\bar{C})\vee(A\wedge\bar{B}\wedge\bar{C})$$

A	B	C	Z

HOORAD TRAINING CENTER

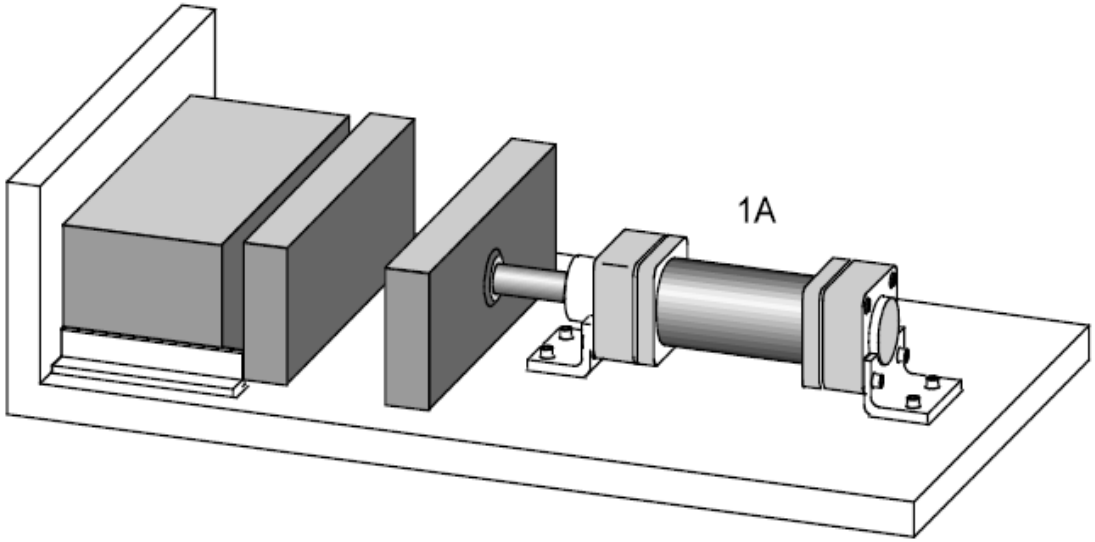
$Z=(\bar{A}\,\hat{}\,\bar{B}\,\hat{}\,C)V(\bar{A}\,\hat{}\,B\,\hat{}\,\bar{C})V(A\,\hat{}\,\bar{B}\,\hat{}\,\bar{C})$

- حل تمرین شماره ٤ :



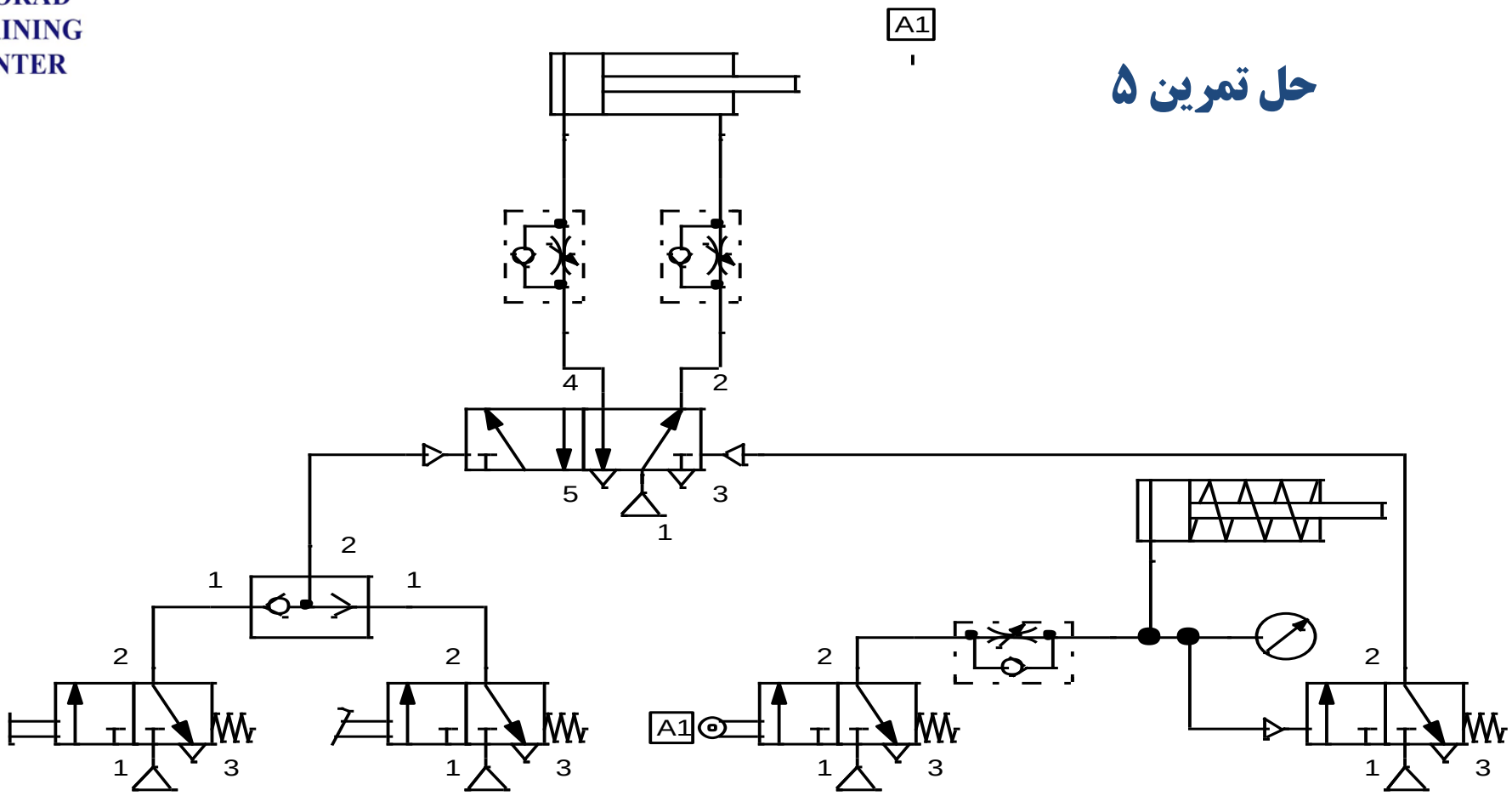
HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین ۵–
کنترل غیر مستقیم سیلندر دو طرفه.
فرمان مثبت شدن : دستی یا پدالی.
فرمان منفی شدن : اتوماتیک بعد از مدت زمانی معین.
سرعت سیلندر در رفت و برگشت با دو مقدار متفاوت قابل کنترل باشد.



HOORAD
TRAINING
CENTER

حل تمرین ۵

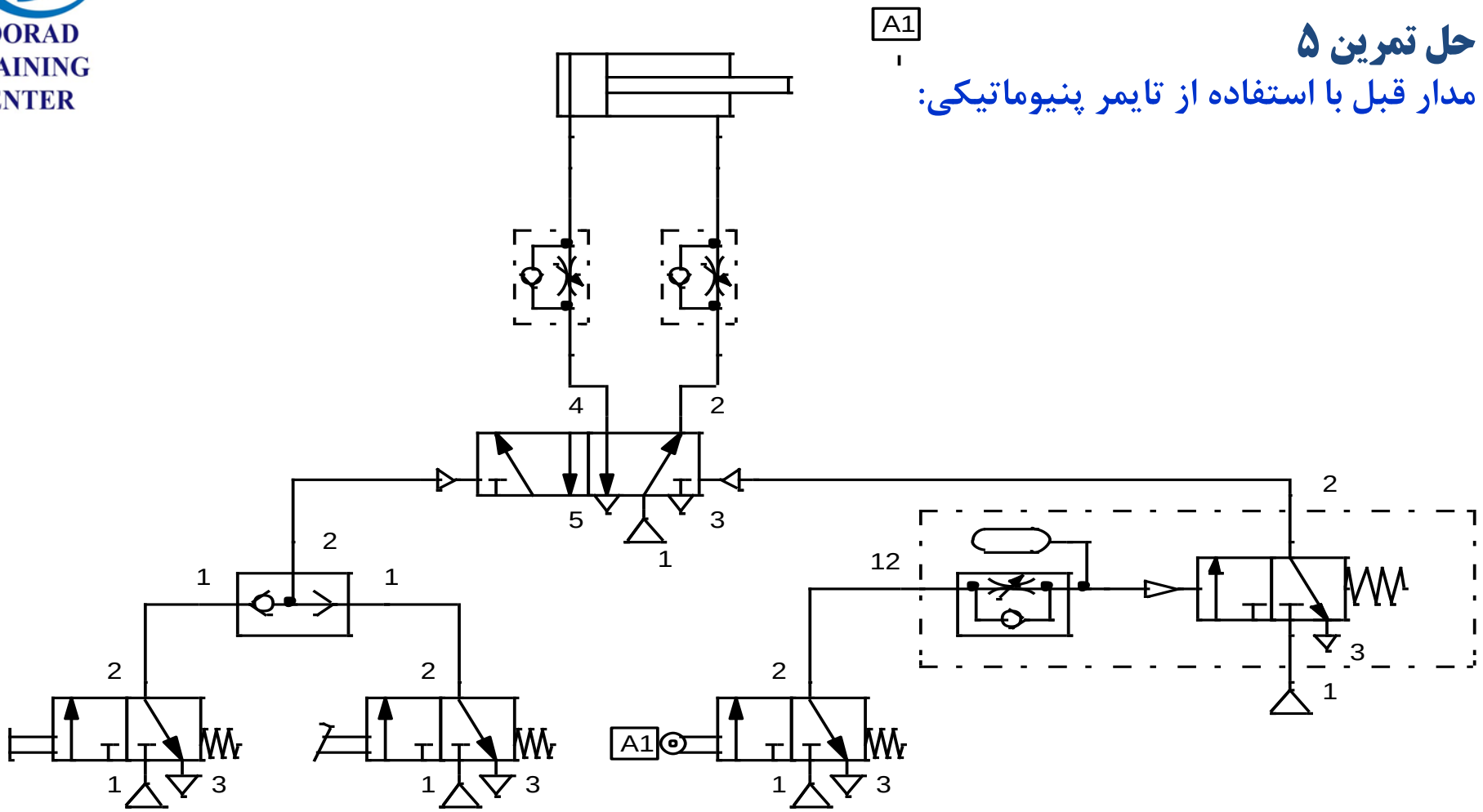


مدرس دوره مهندس مهدی شهسواری
09122954419

HOORAD
TRAINING
CENTER

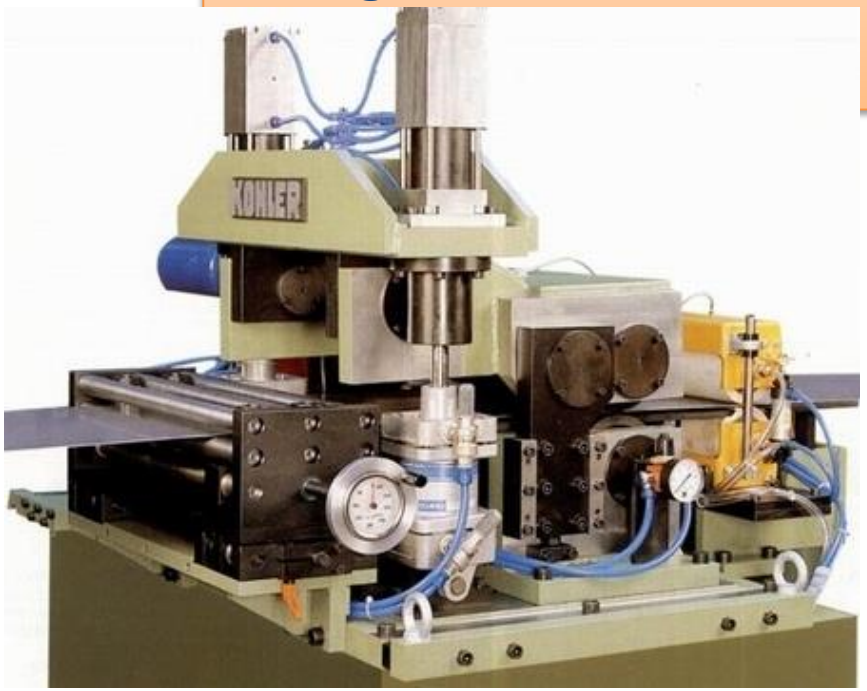
حل تمرین ۵

مدار قبل با استفاده از تایمر پنیوماتیکی:



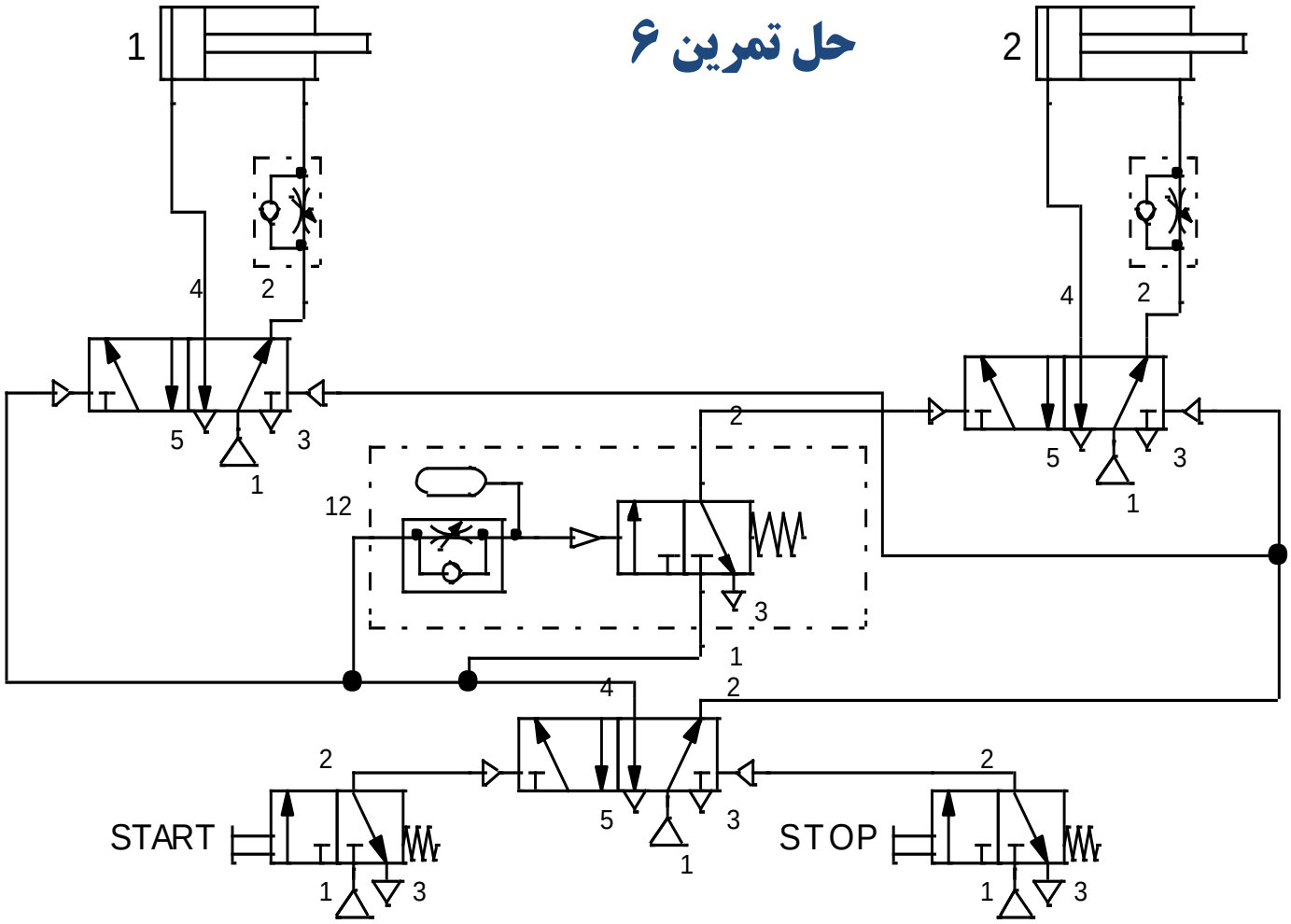
HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین ٦–
کنترل غیر مستقیم سیلندر دو طرفه.
با زدن استارت سیلندر شماره ۱ به آرامی بیرون میرود و بعد از مدت زمانی معین سیلندر شماره ۲ هم به آرامی بیرون میرود ، با زدن استپ هر دو سیلندر با هم بداخل آمده و می ایستند.(امکان استفاده از میکروسوئیچ نمیباشد)



HOORAD
TRAINING
CENTER

حل تمرین ۶



مدرس دوره مهندس مهدی شهسواری
09122954419

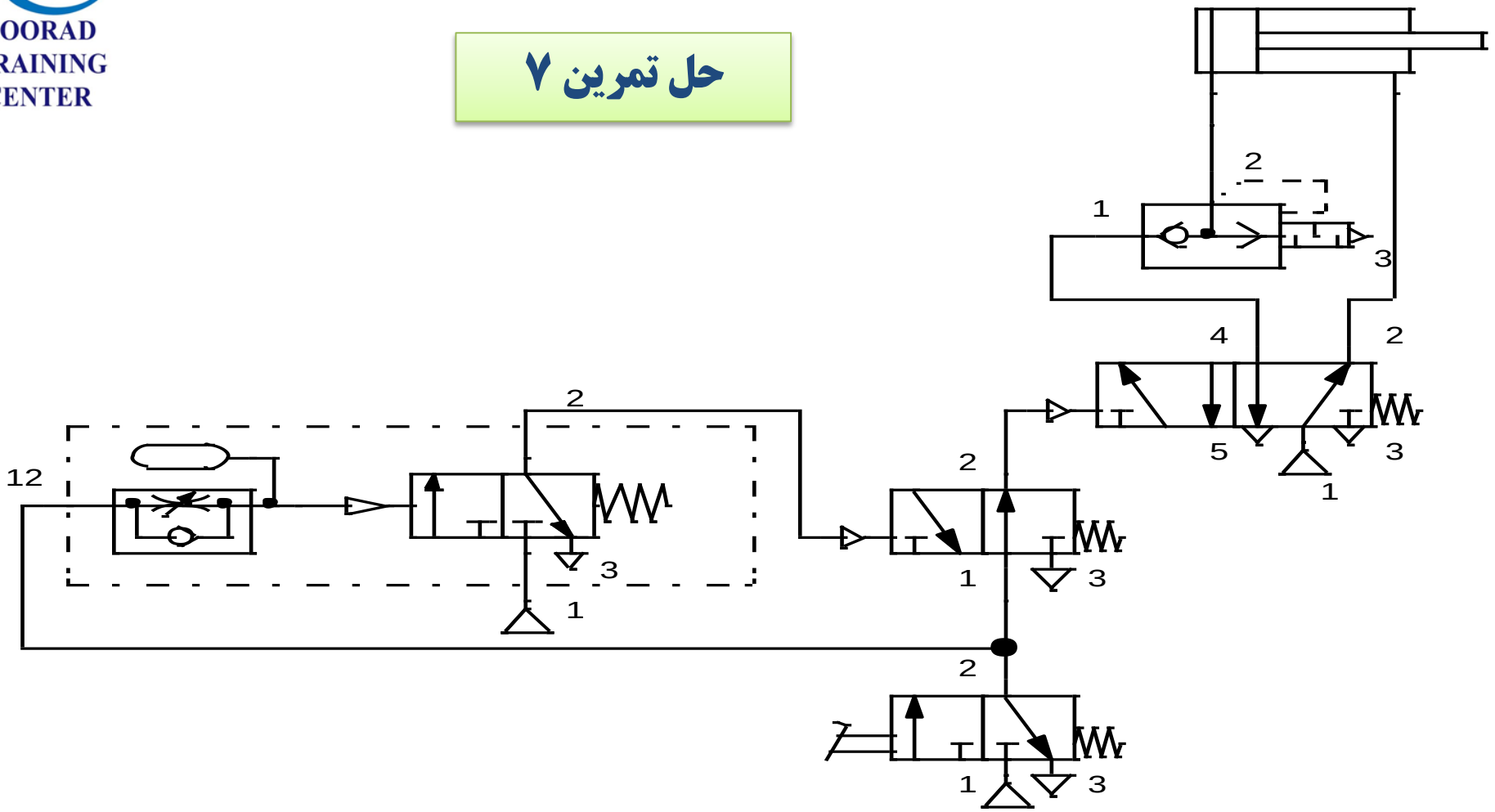
HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین۷–

کنترل غیر مستقیم سیلندر دو طرفه.
فرمان مثبت شدن : پدالی .
فرمان منفی شدن : از تحریک خارج نمودن شیر فرمان یا اگر هنوز شیر فرمان تحریک میباشد بعد از مدت زمانی معین سیلندر به داخل بازگردد.
سرعت سیلندر در رفت سریع و در برگشت خیلی سریع باشد.

HOORAD
TRAINING
CENTER

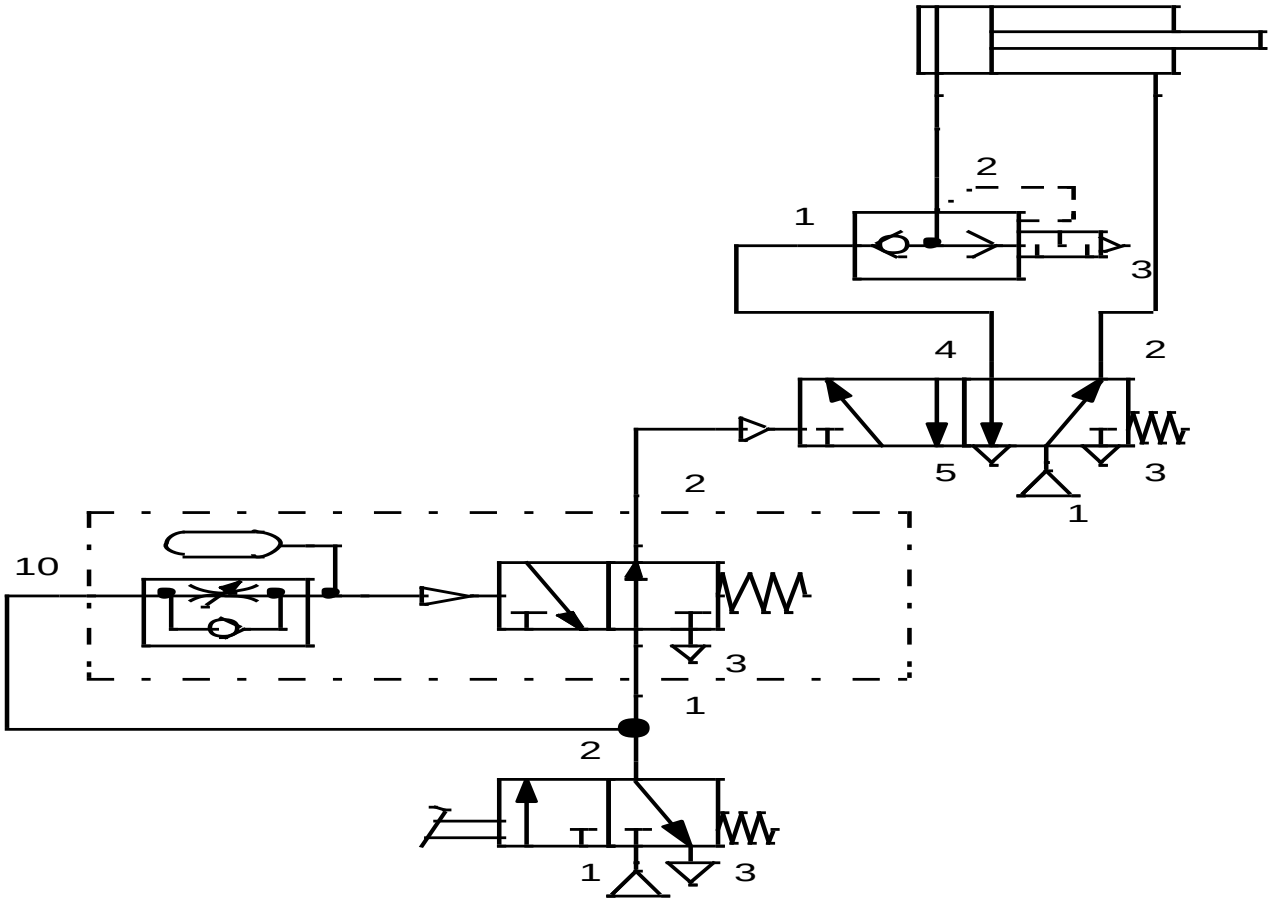
حل تمرین ۷



مدرس دوره مهندس مهدی شهسواری
09122954419

HOORAD
TRAINING
CENTER

حل تمرین مدار قبل ۷با استفاده از شیر کشنده سیگنال:



HOORAD
TRAINING
CENTER

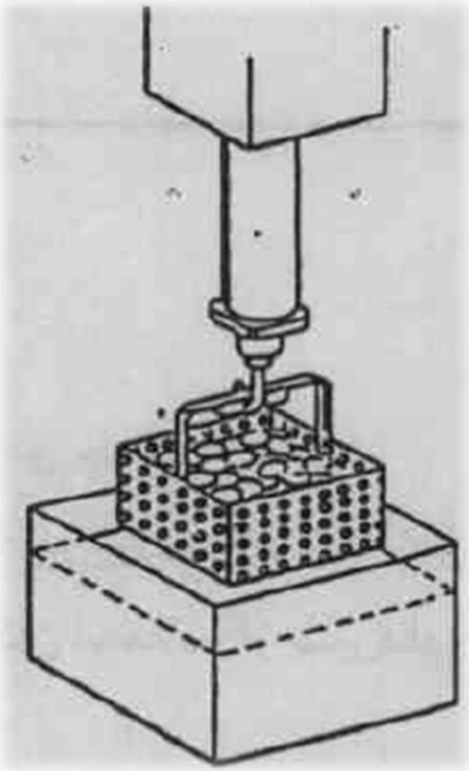
تمرین ۸– کنترل غیر مستقیم سیلندر دو طرفه. دستگاه شستشوی قطعات .

دستگاه دارای دو برنامه (فرمان) است.

برنامه (فرمان) دستی: رفت با استارت و برگشت با استپ.

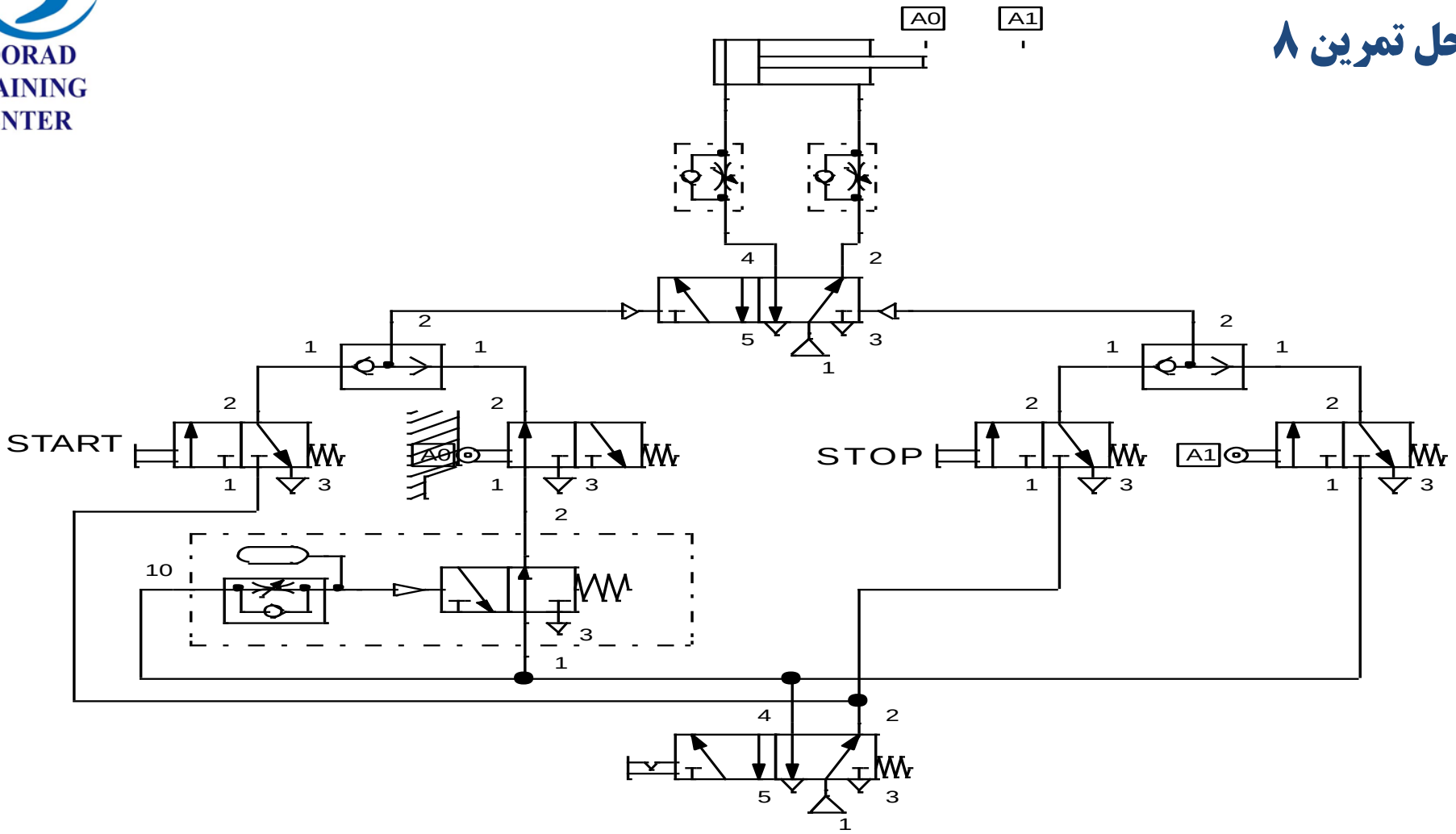
برنامه (فرمان) اتوماتیک : رفت و برگشت اتوماتیک در مدت زمانی تعیین شده.

سرعت سیلندر در هر دو حالت (در رفت و برگشت) با دو مقدار متفاوت قابل تنظیم باشد.



HOORAD
TRAINING
CENTER

حل تمرین ۸



مدرس دوره مهندس مهدی شهسواری
09122954419

HOORAD
TRAINING
CENTER

Two Hand Safety Block

تمرین ۹–

کنترل غیر مستقیم سیلندر دو طرفه. مدار ایمنی دو دستی .

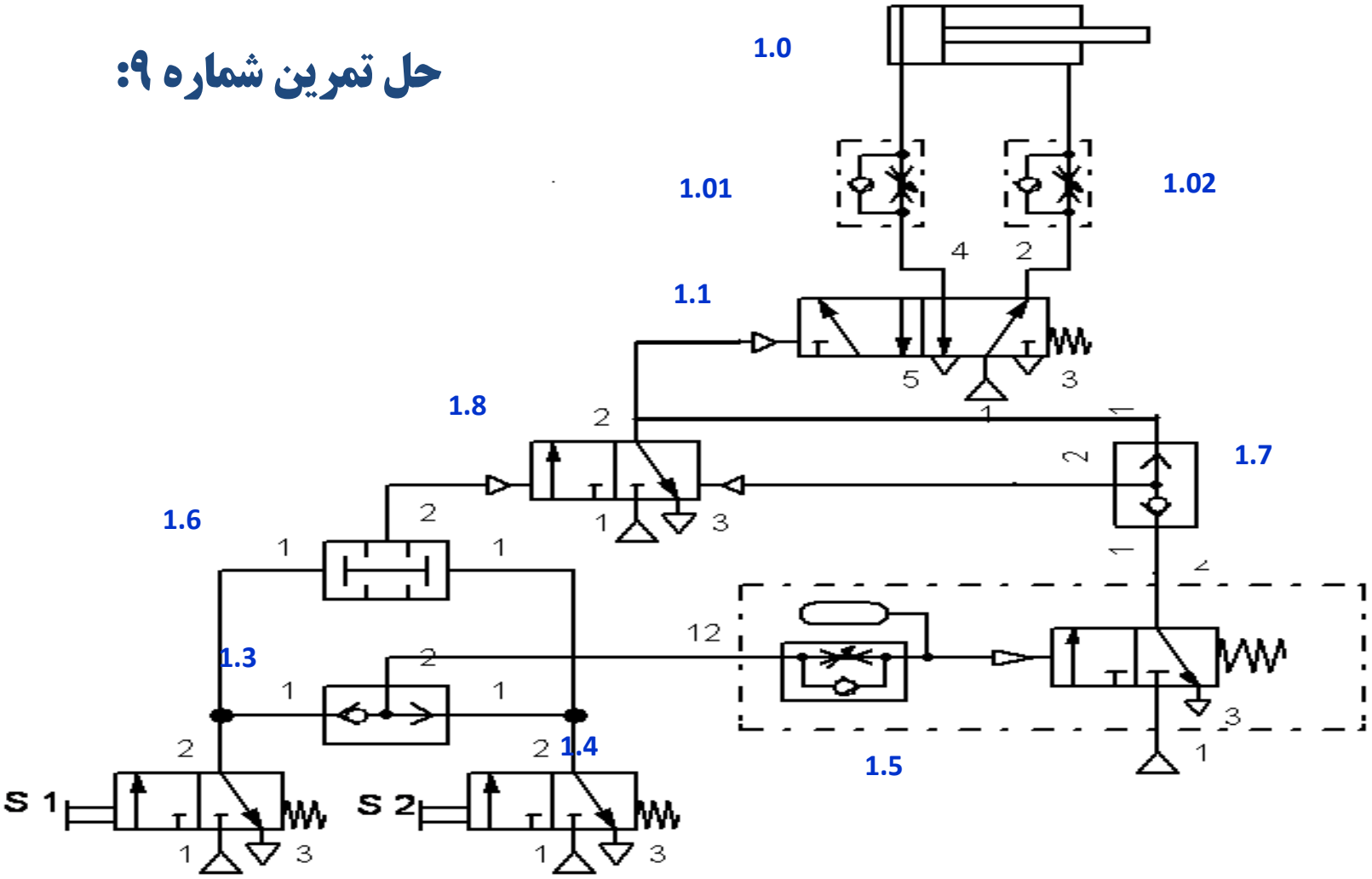
با زدن دو کلید استارت به نامهای S1 و S2 جک بیرون میرود نکته اینکه شرط بیرون رفتن جک تحریک کردن این دو کلید با هم یا با اختلاف حداکثر نیم ثانیه میباشد و برگشت جک ، از تحریک خارج شدن یکی از این دو کلید یا هر دوی آنها میباشد.

سرعت جک در رفت و برگشت با دو مقدار متفاوت قابل تنظیم میباشد.

بلوک شیر مدار ایمنی دو دستی

HOORAD
TRAINING
CENTER

حل تمرین شماره ۹:

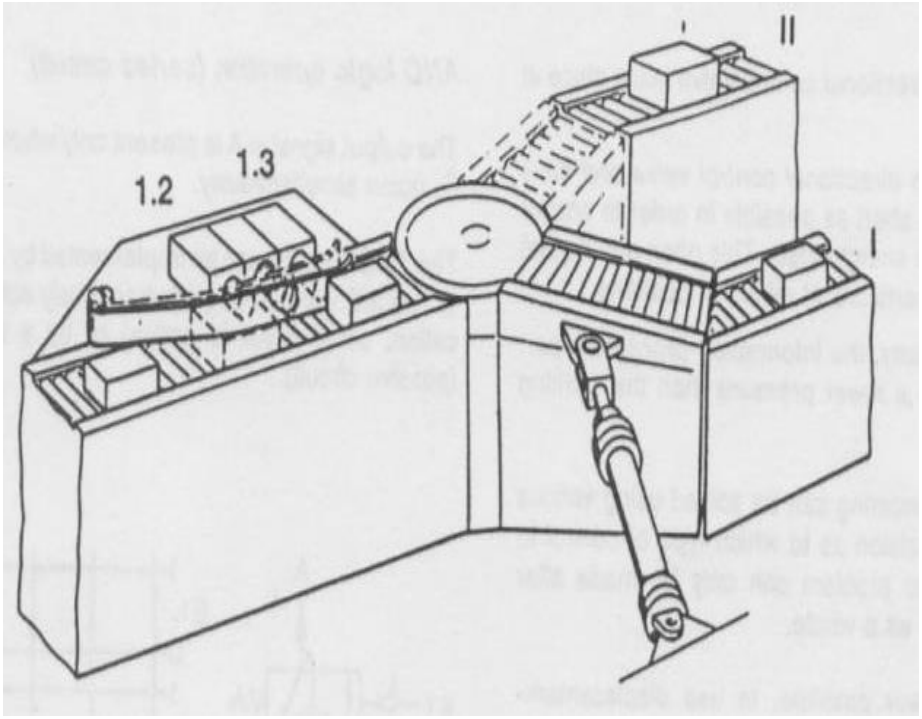


مدرس دوره مهندس مهدی شهسواری
09122954419

HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین شماره ۱۰ : (مرتب نمودن قطعات در دو سایز بر روی یک کانوایر)

بر روی خط نقاله ایی قطعات با دو سایز مختلف حرکت دارند .
توسط دو میکروسوئیچ سیستمی طراحی گردیده است که در صورت ورود قطعه با سایز کوچک فقط میکروسوئیچ ۱.۳ تحریک گردیده و سیلندر بداخل آمده و قطعه به سمت باند ۱ هدایت شود.
و در صورت ورود قطعه با سایز بزرگ هر دو میکروسوئیچ (۱.۳ و ۱.۲) تحریک گردیده و سیلندر بیرون رفته و قطعه را بسمت باند ۲ هدایت نماید.
مداری طراحی نمایید که متناسب با ابعاد قطعه عملیات فوق را انجام دهد.

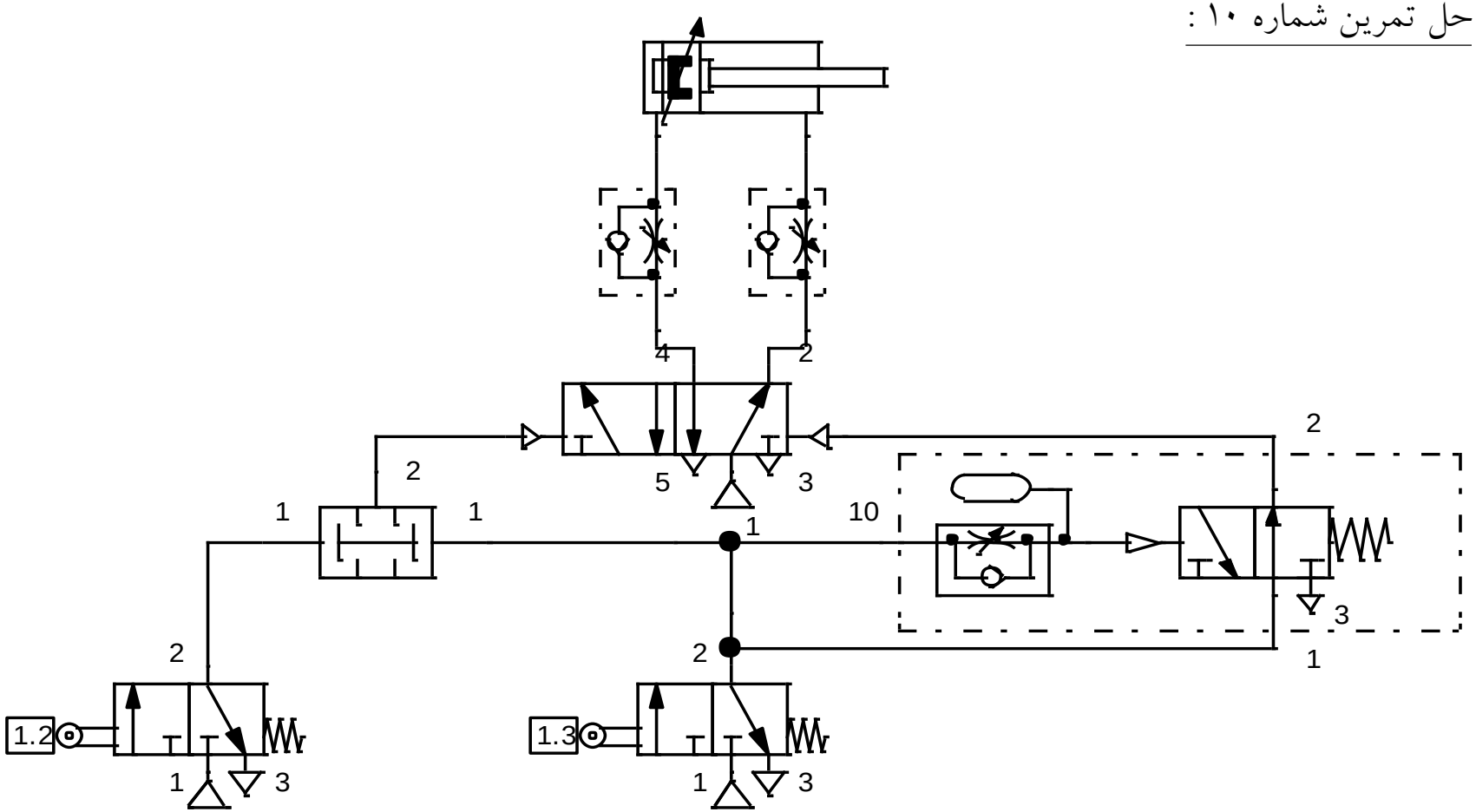


Ball sorting with
fast switching valves

مدرس دوره : مهندس مهدی شهسواری

HOORAD
TRAINING
CENTER

حل تمرین شماره ۱۰ :



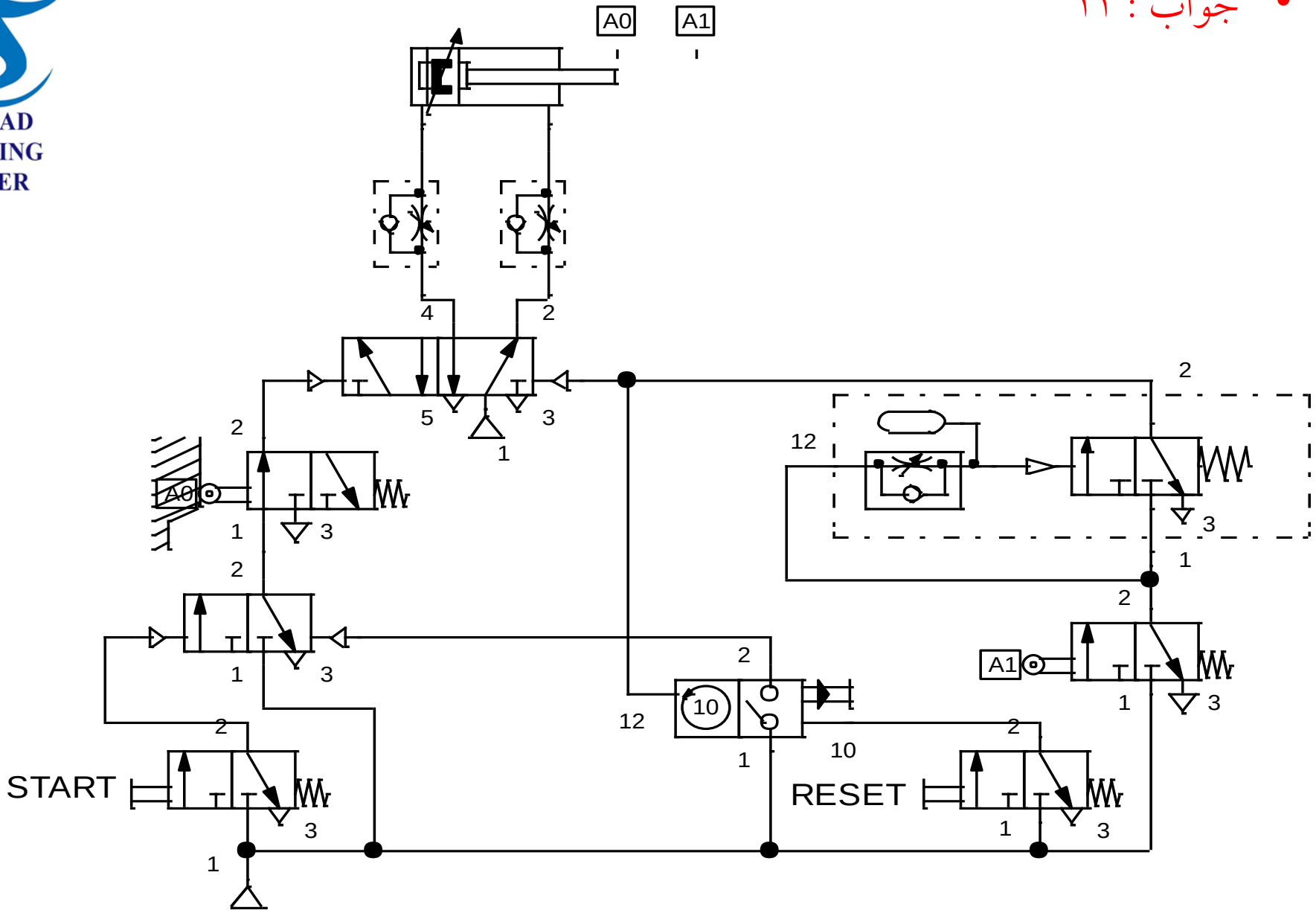
HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین شماره ۱۱ :

با تحریک کلید فشاری استارت سیلندر دو طرفه بصورت اتوماتیک شروع بکار مینماید و پس از رسیدن به انتهای کورس بمدت ۲۰ ثانیه توقف مینماید . سیلندر این عمل را ۱۰ دفعه انجام میدهد . و با تحریک کلید ریست و استارت مجدد سیلندر دوباره شروع بکار مینماید.سرعت سیلندر در رفت و برگشت قابل کنترل میباشد. مطلوبست طراحی مدارفوق.

HOORAD
TRAINING
CENTER

• جواب : ۱۱

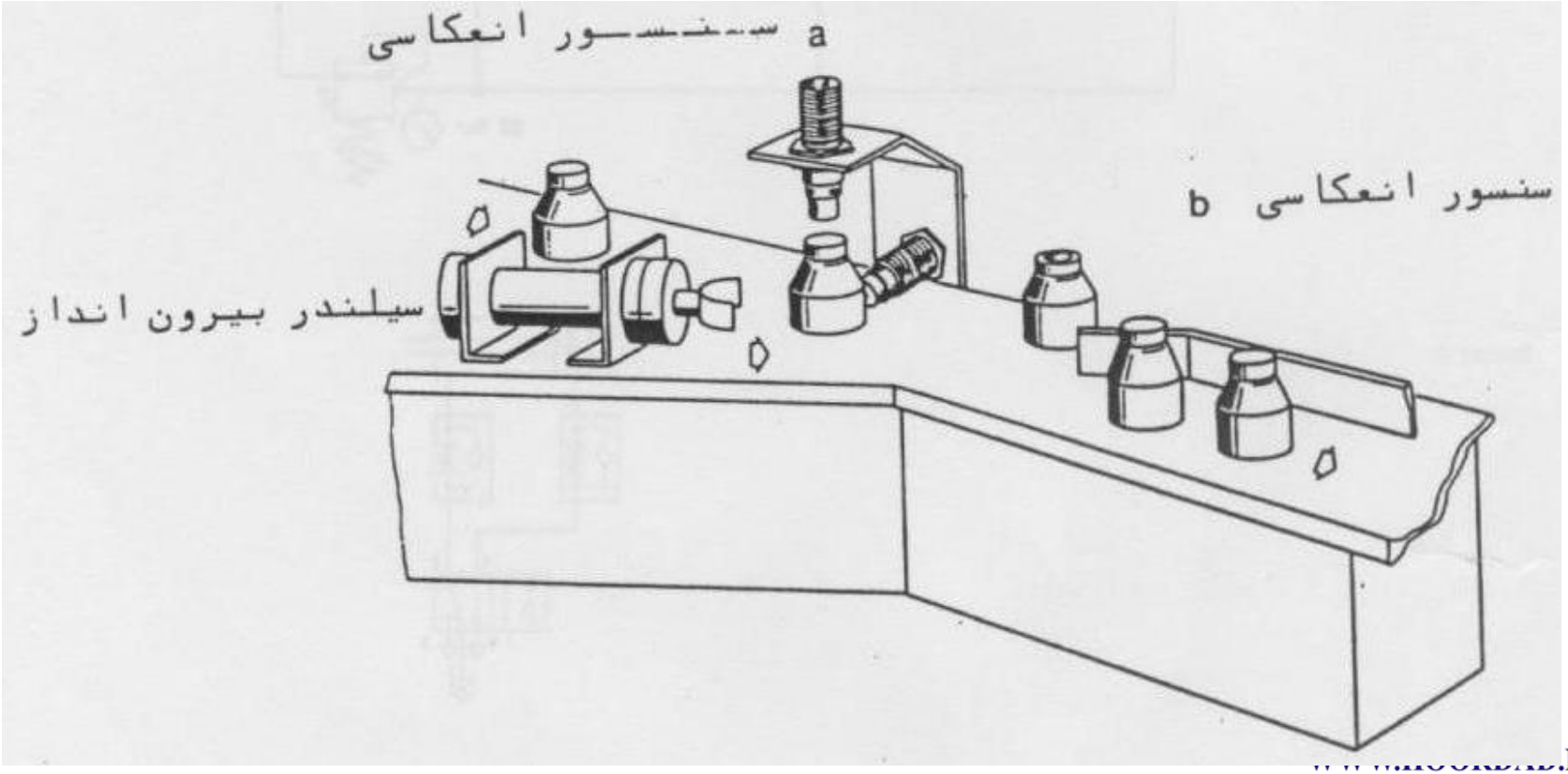


WWW.HOORDAD.NET

HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین شماره ۱۲ : (ایستگاه تست درپوش قوطی مثالی از کنترل راهنما)

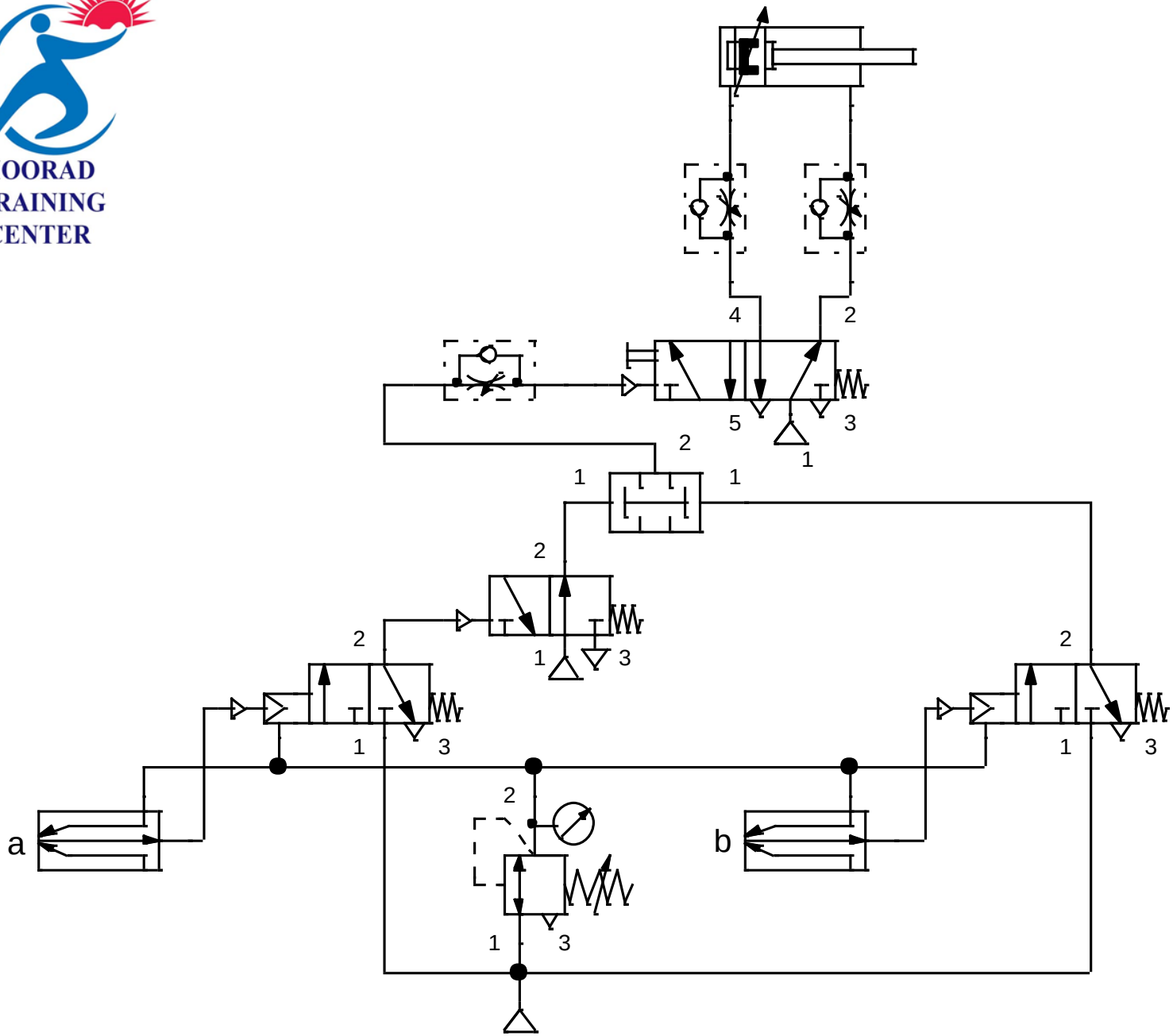
مداری متناسب با شکل زیر طراحی نمایید که در صورت حضور بطری در مجاورت سنسورانعکاسی b و نداشتن درپوش یعنی عدم تحریک سنسور a قوطی بدون درپوش توسط سیلندر z از خط تولید خارج گردیده و سیلندر z نیز پس از این عمل به حالت اولیه باز گردد.



WWW.HOORAD.NET

HOORAD
TRAINING
CENTER

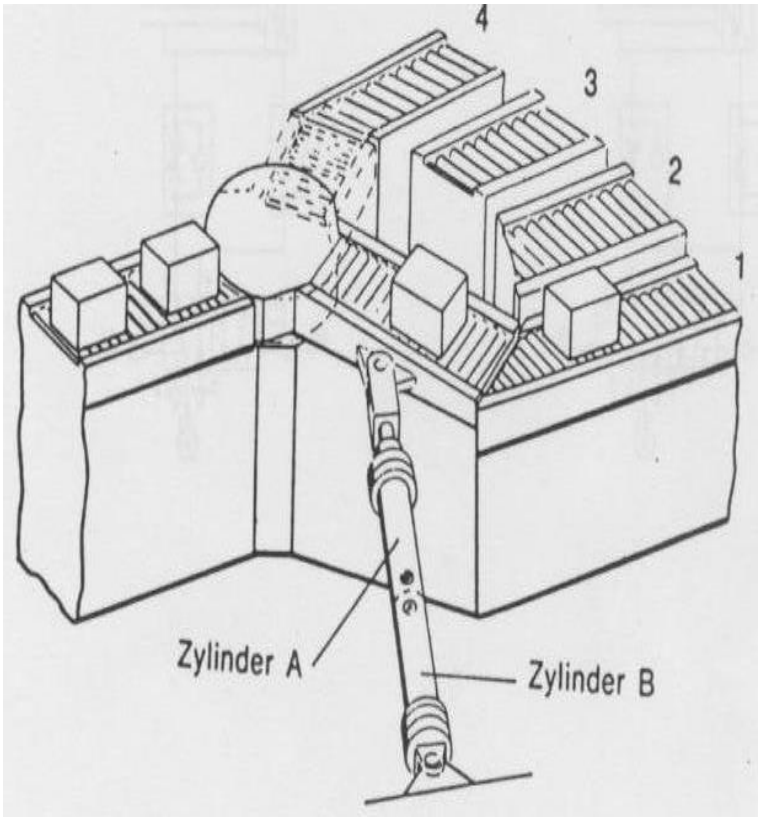
- **جواب ۱۲:**



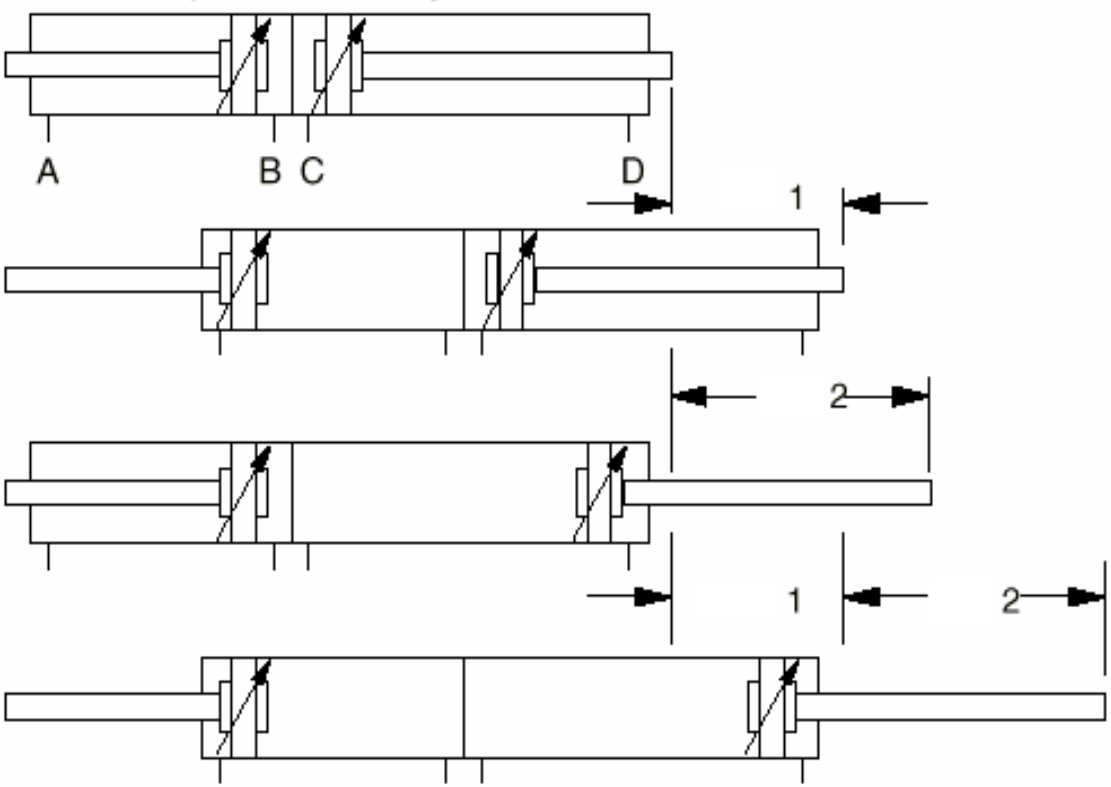
HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین شماره ۱۳ :

توسط سیلندر چهار وضعیتی قطعات بر روی چهار باند تقسیم میشوند . اپراتور در هر لحظه میتواند با فشردن یکی از شیرهای تحریک دستی S1 تا S4 و بدون هیچ محدودیتی قطعات را بر روی باند دلخواه هدایت کند.



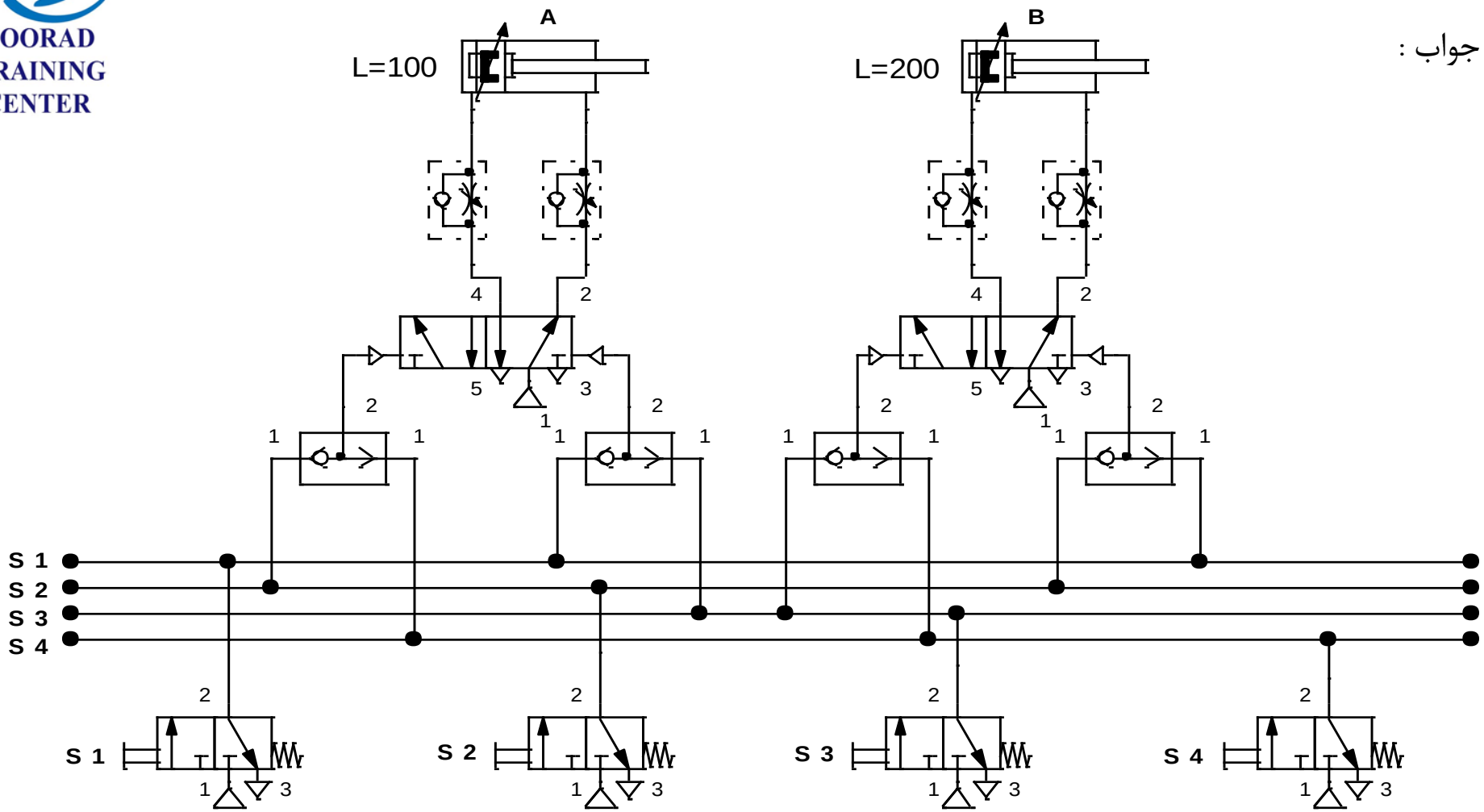
Position	A	B	1.1	2.1	Switch
0					S1
100					S2
200					S3
300					S4


A
B C
D
1
2
1
2

HOORAD
TRAINING
CENTER

HOORAD
TRAINING
CENTER

جواب :

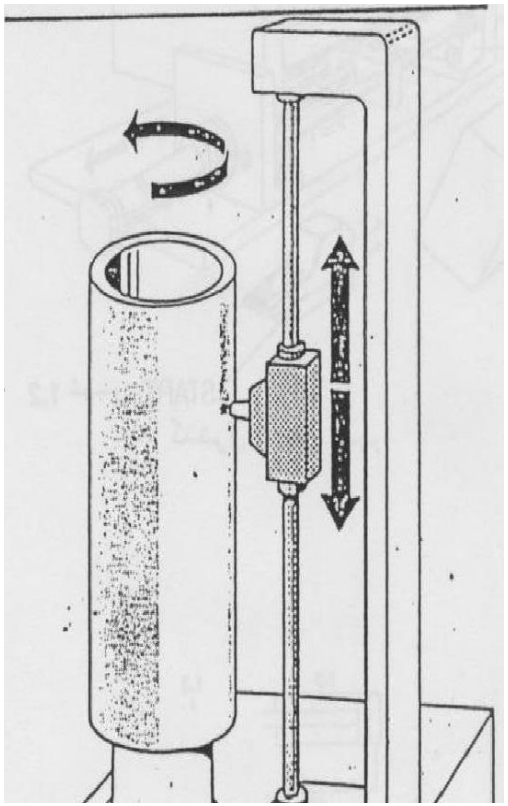


HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین شماره ۱۴ :

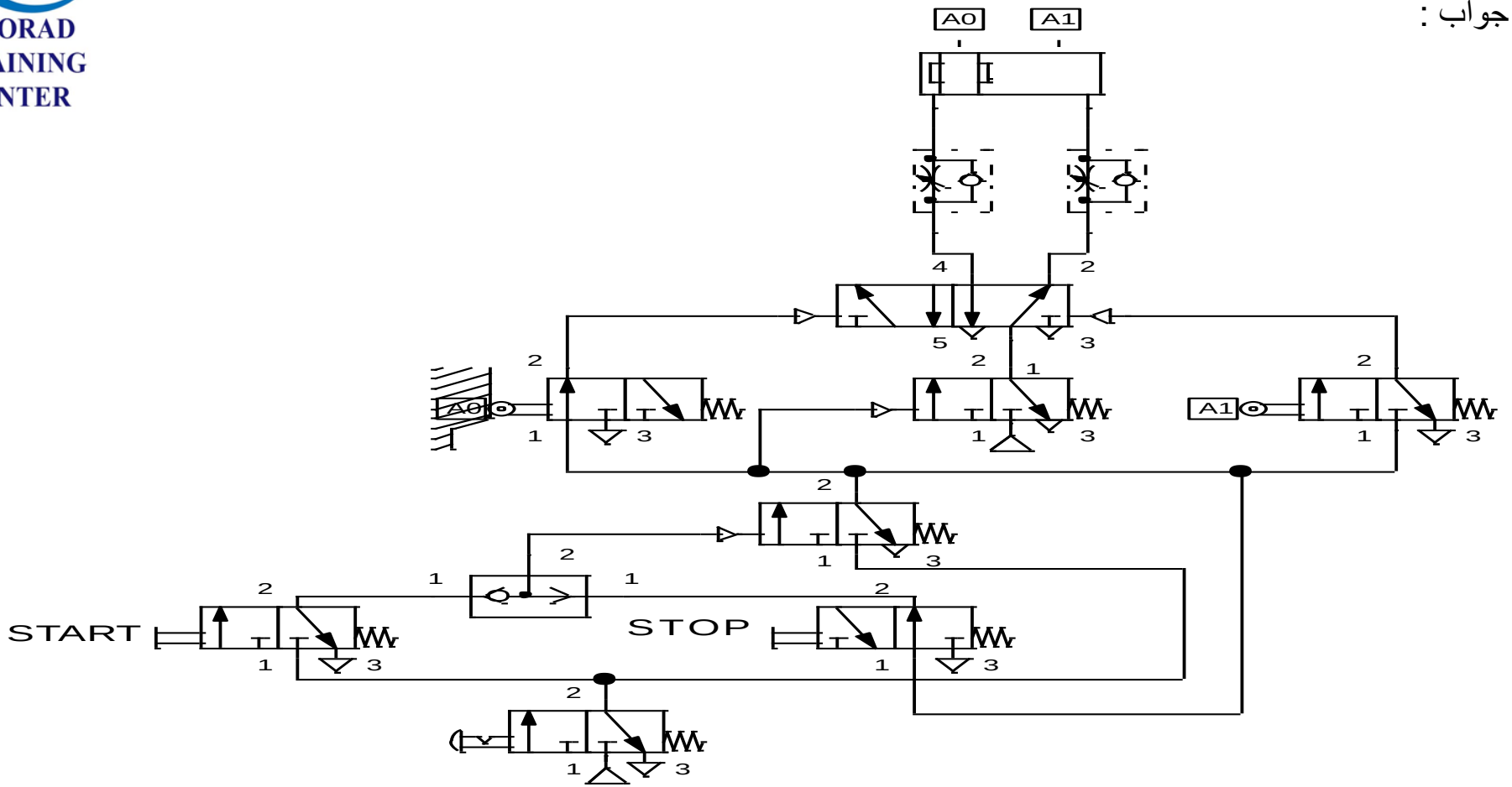
با زدن کلید استارت سیلندر دستگاه بطور اتوماتیک عمل رنگ پاشی را انجام داده(اتوماتیک سیکل رفت و برگشت داشته باشد) و با فشردن کلید استپ سیلندر متوقف می شود.

نکته اینکه اگر در زمان کارکرد دستگاه انرژی هوای فشرده قطع گردید. در صورت وصل مجدد آن دستگاه نباید بطور اتوماتیک براه بیفتد.



HOORAD
TRAINING
CENTER

جواب :

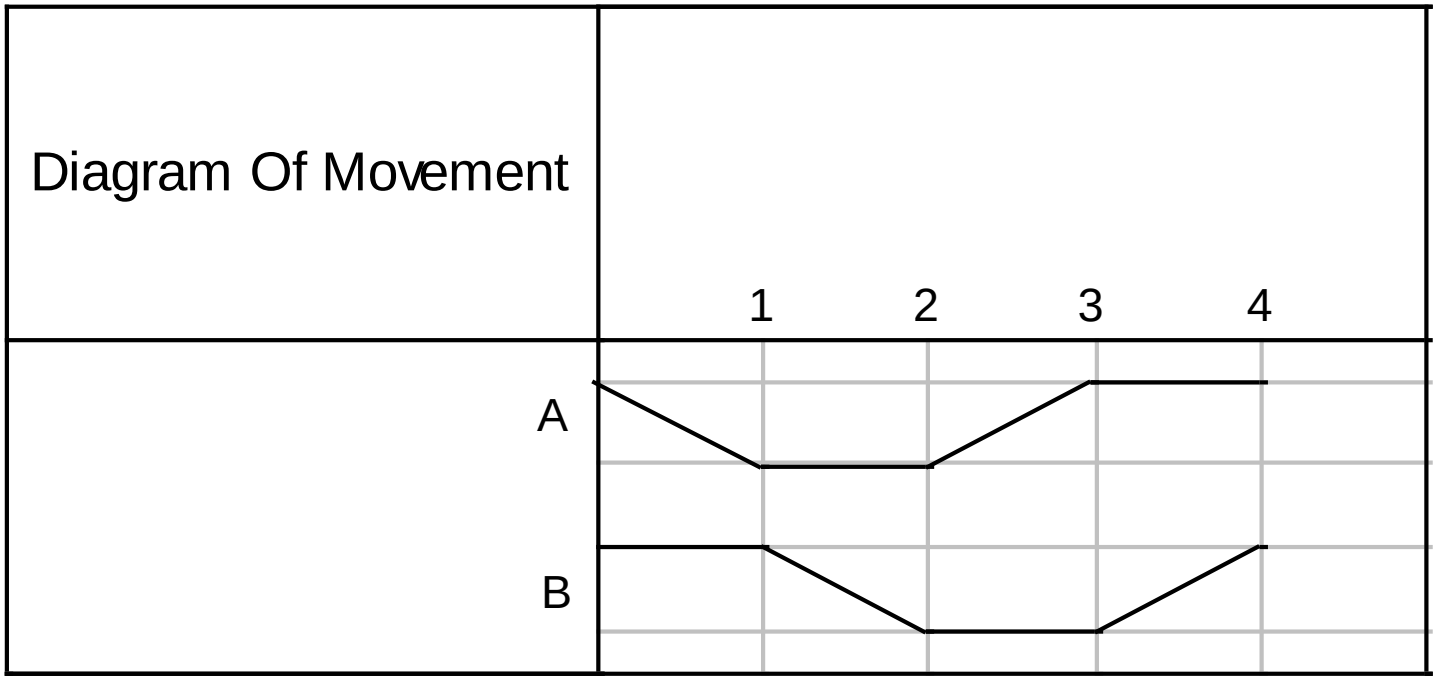


HOORAD TRAINING CENTER

تمرین ۱۵ : مطلوبست طراحی مدار زیر.

A-B-A+B+

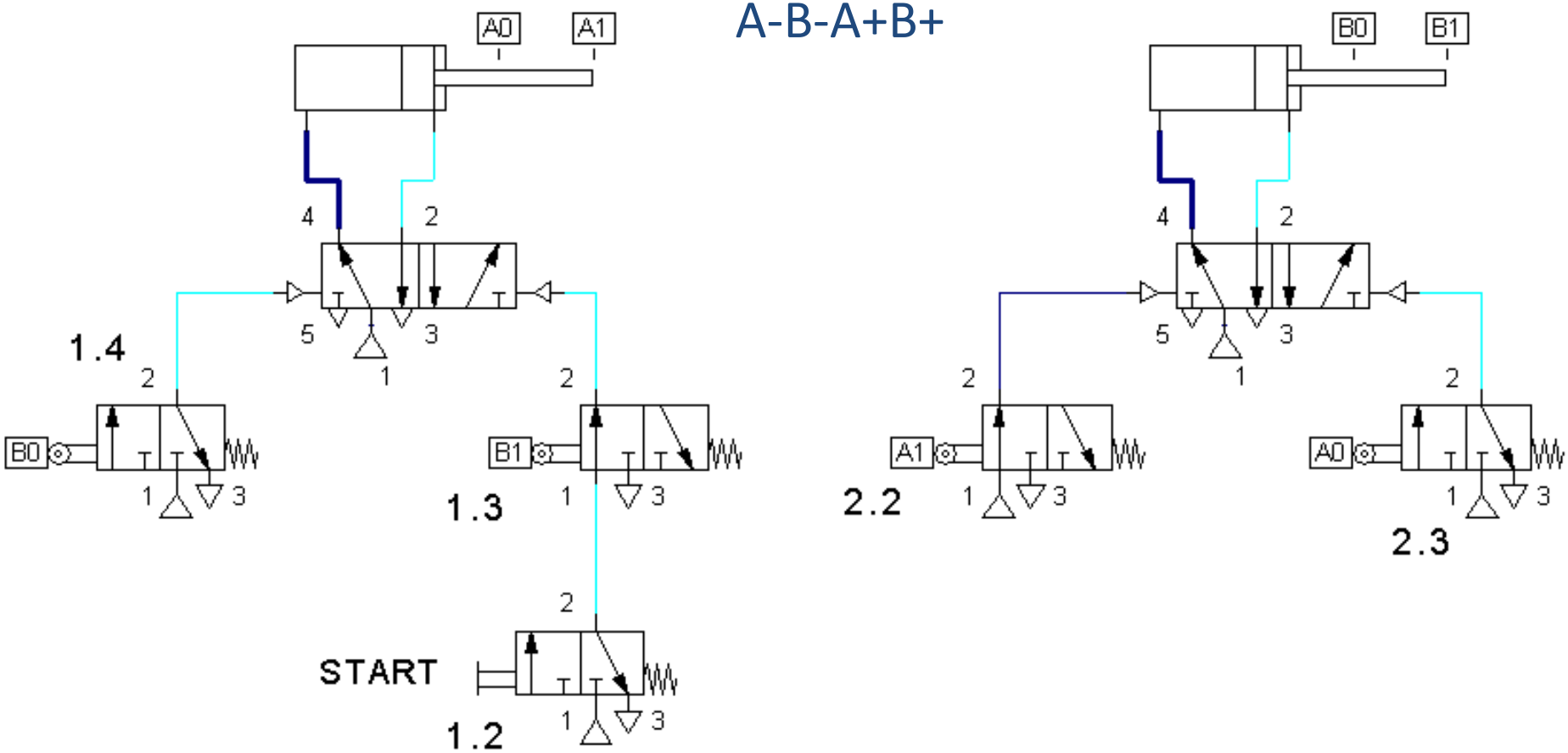
دیاگرام حرکتی مدار بالا بصورت زیر میباشد.



HOORAD
TRAINING
CENTER

جواب :15

A-B-A+B+



HOORAD TRAINING CENTER

تمرین شماره ۱۶ :

مدار زیر را طراحی نمایید.

ضمنا" برای این مدار موارد خواسته شده در زیر را عمل نمایید.

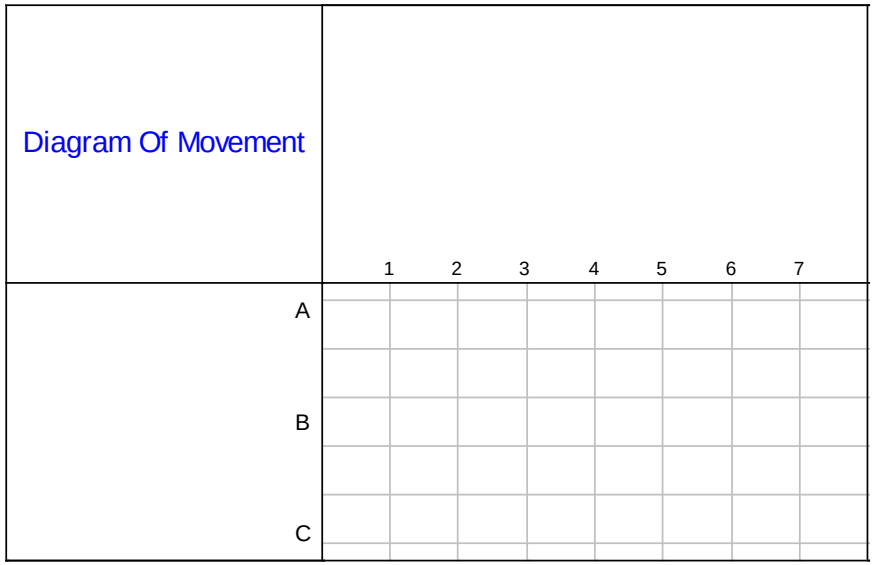
۱- ترسیم دیاگرامهای حرکتی و فرمان.

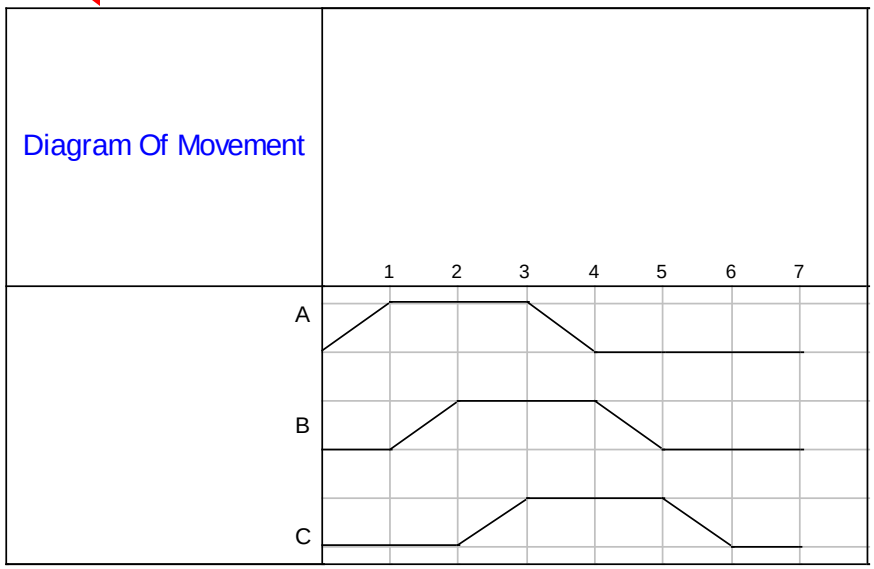
۲- ترسیم مدار پنیوماتیک.

۳- شماره گذاری عناصر.

A+B+C+A-B-C-

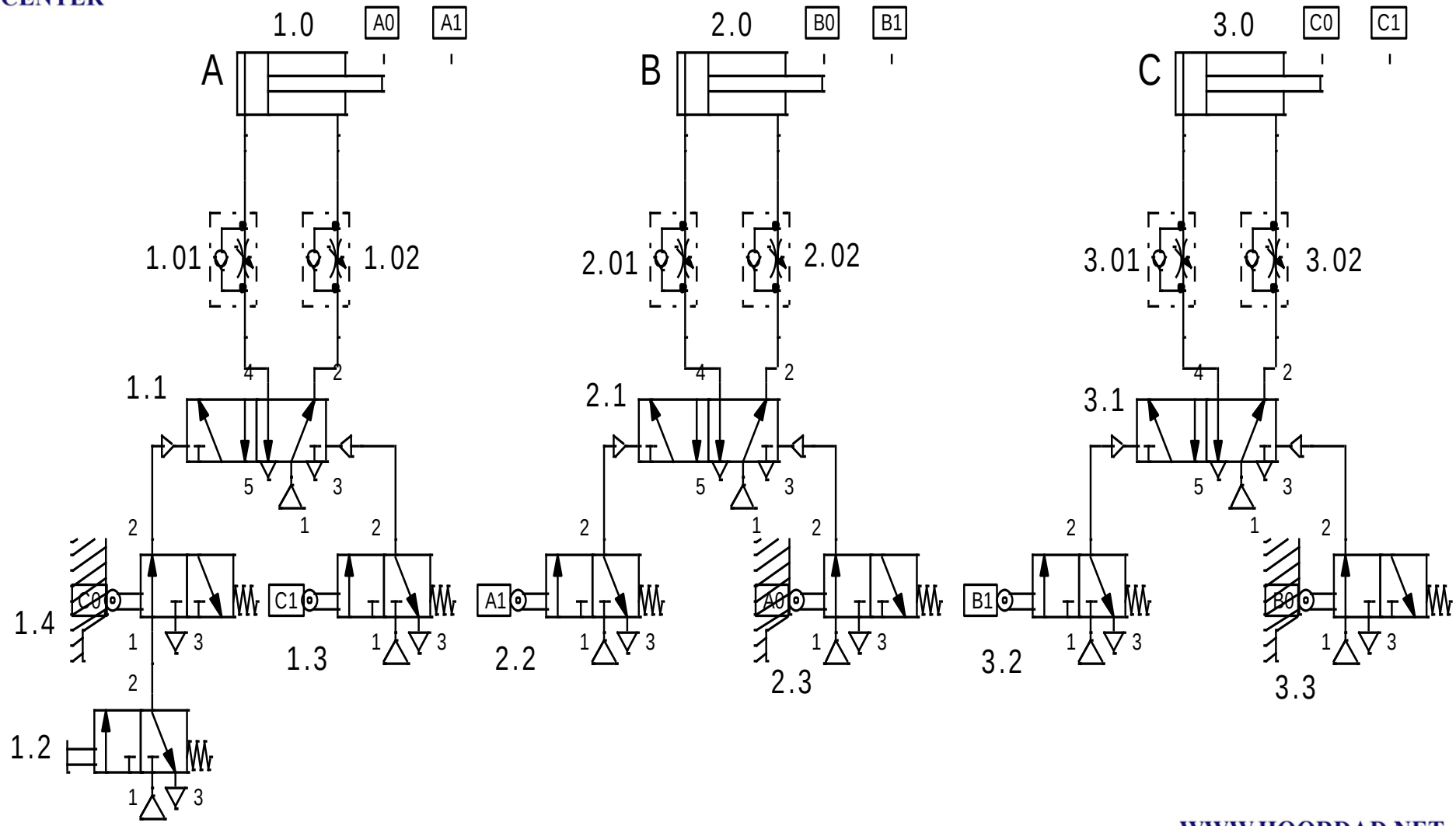
- **دیاگرام حرکتی :**





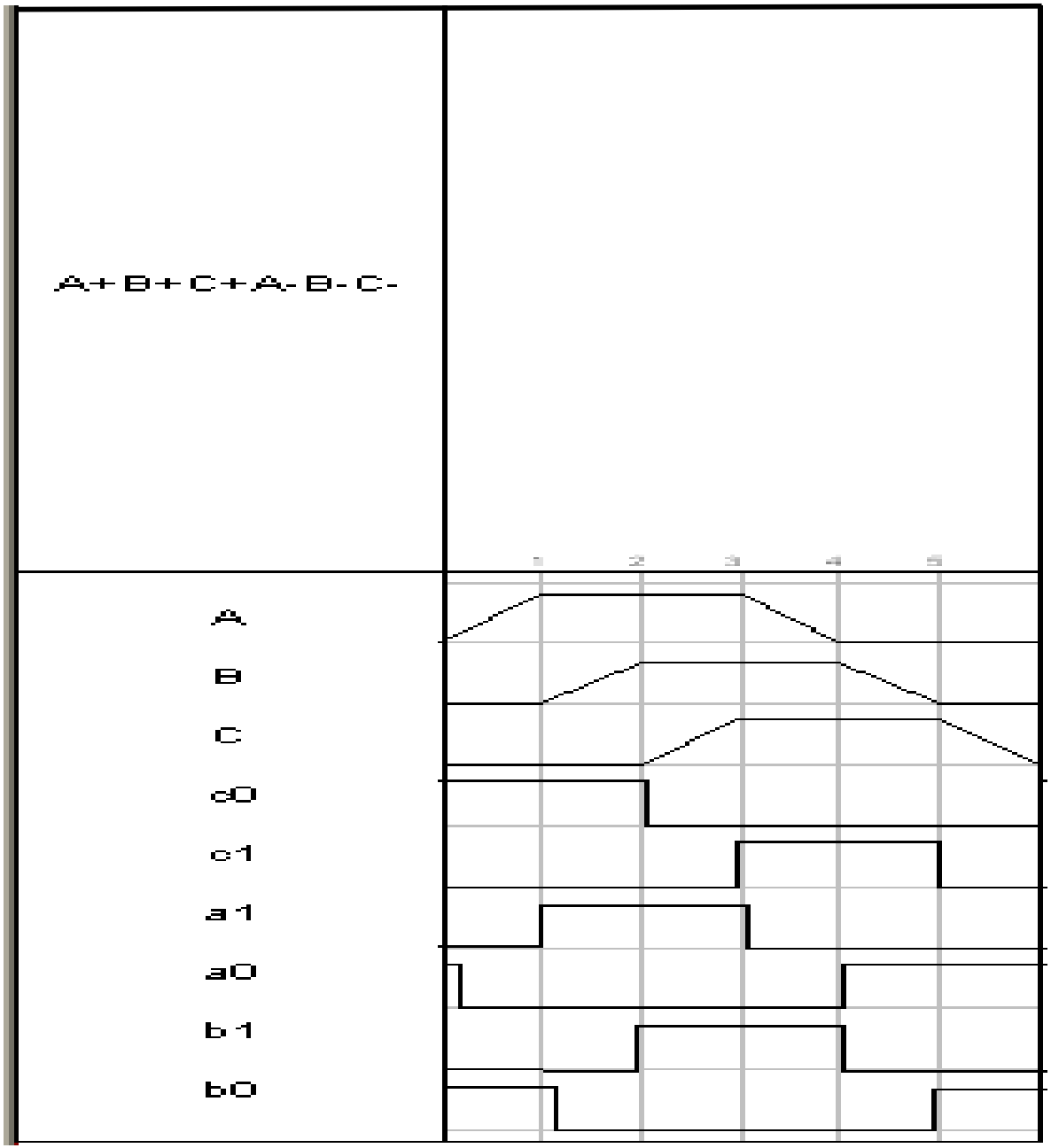
HOORAD
TRAINING
CENTER

جواب :16



HOORAD
TRAINING
CENTER

A+B+C+A-B-C-



HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین شماره ۱۷ :

موارد زیر را برای مدار فوق بدست آورید:

۱– ترسیم دیاگرامهای حرکتی و فرمان.

۲– ترسیم مدار پنیوماتیک.

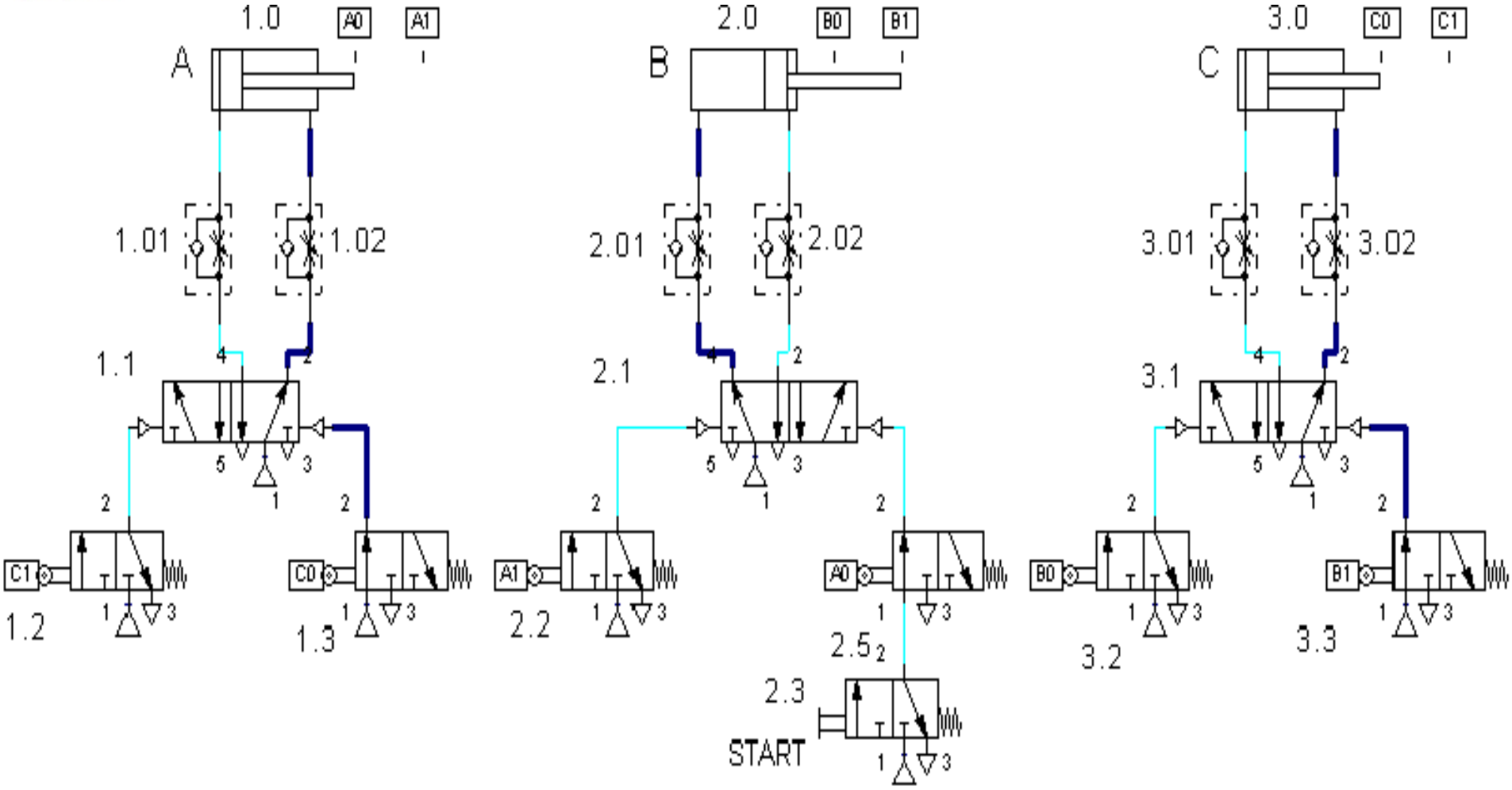
۳– شماره گذاری عناصر.

B-C+A+B+C-A-

Diagram Of Movement	1 2 3 4 5 6
A	
B	
C	

HOORAD
TRAINING
CENTER

- **جواب:۱۷**



HOORAD TRAINING CENTER

A+B+C-A-B-C+

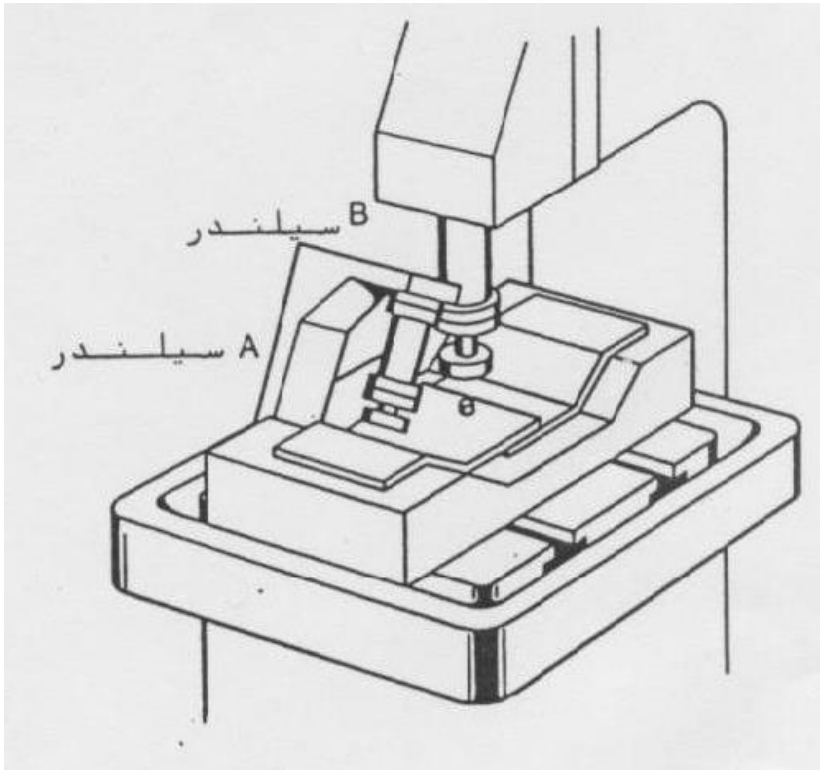
Designation	Quantity value	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
A	Position mm	100 50
B	Position mm	100 50
C	Position mm	100 50
c1	Switching position	a 0
c0	Switching position	a 0
a1	Switching position	a 0
a0	Switching position	a 0
b0	Switching position	a 0
b1	Switching position	a 0

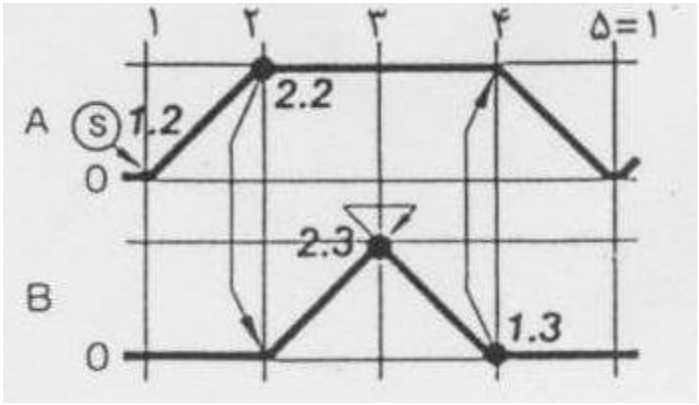
HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین شماره ۱۸ :

جهت عملکرد یکدستگاه پرس میخ پرچ نیاز به ۲ سیلندر پنیوماتیکی میباشد.
سیکل کاری مدار به صورت زیر میباشد.
مطلوبست :
۱– ترسیم دیاگرامهای حرکتی و فرمان.
۲– ترسیم مدار پنیوماتیک.
۳– شماره گذاری عناصر.

A+B+B-A-





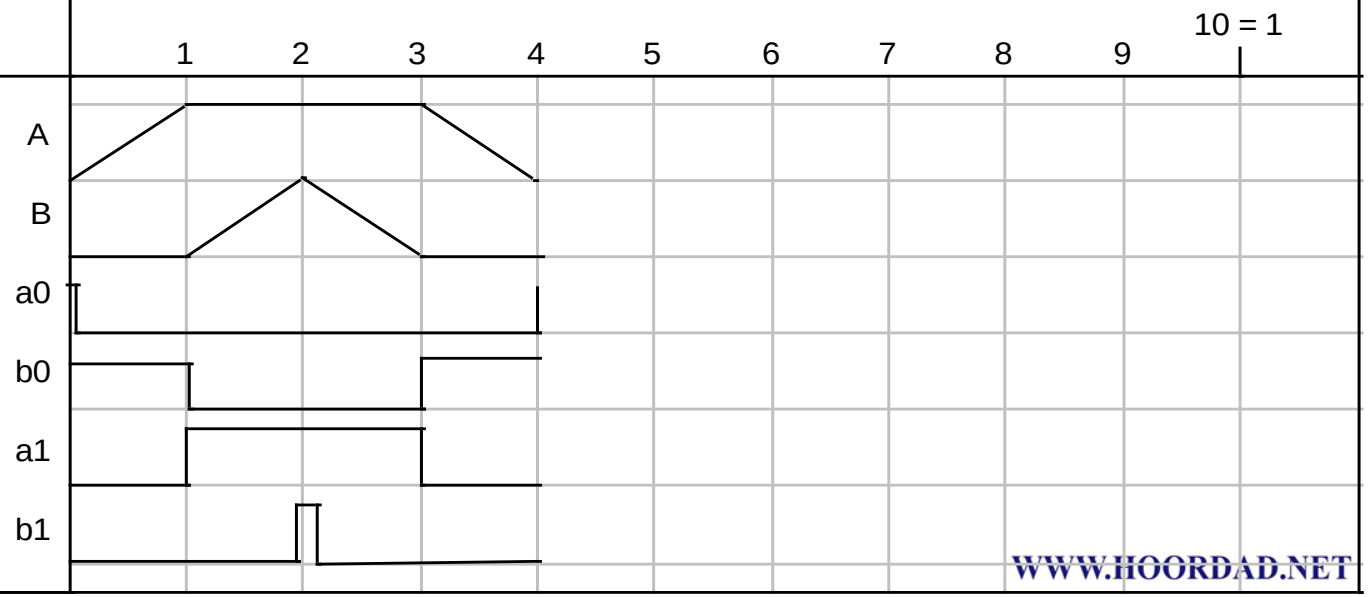
HOORAD
TRAINING
CENTER

- دیاگرام حرکتی و دیاگرام فرمان:

Diagram Of Movement

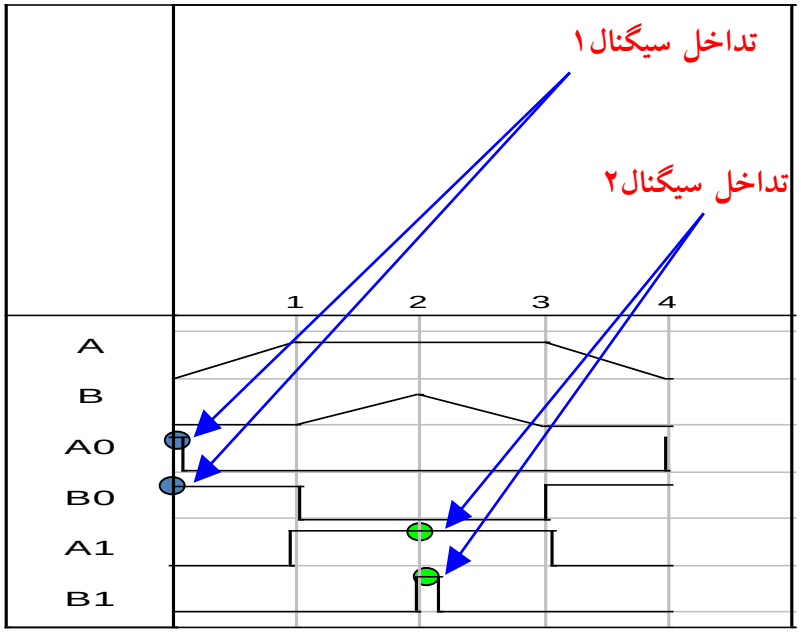
&

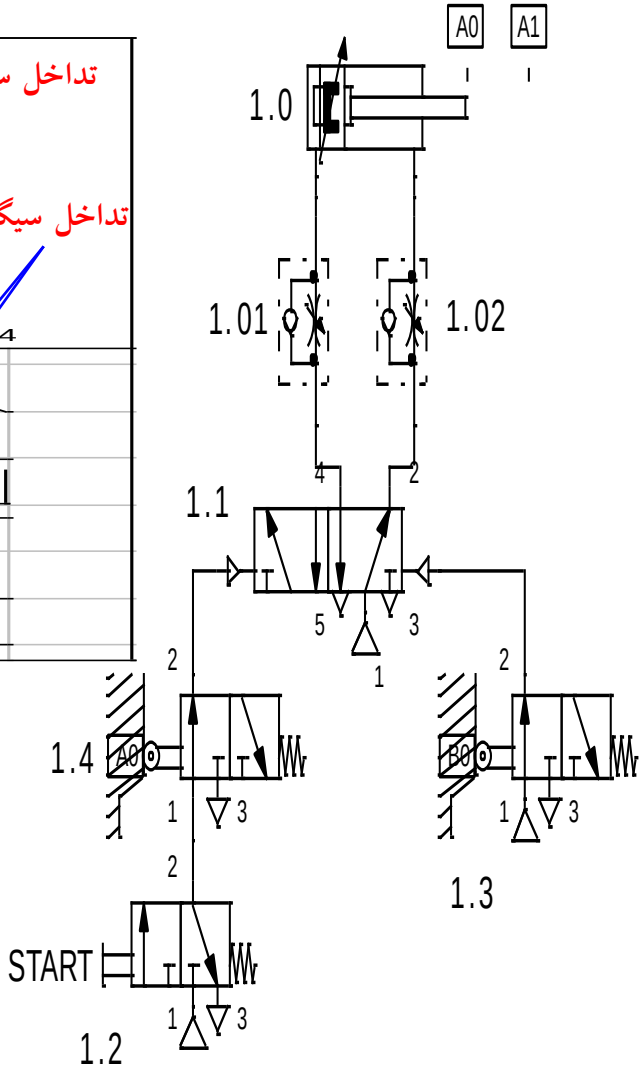
Diagram Of Command

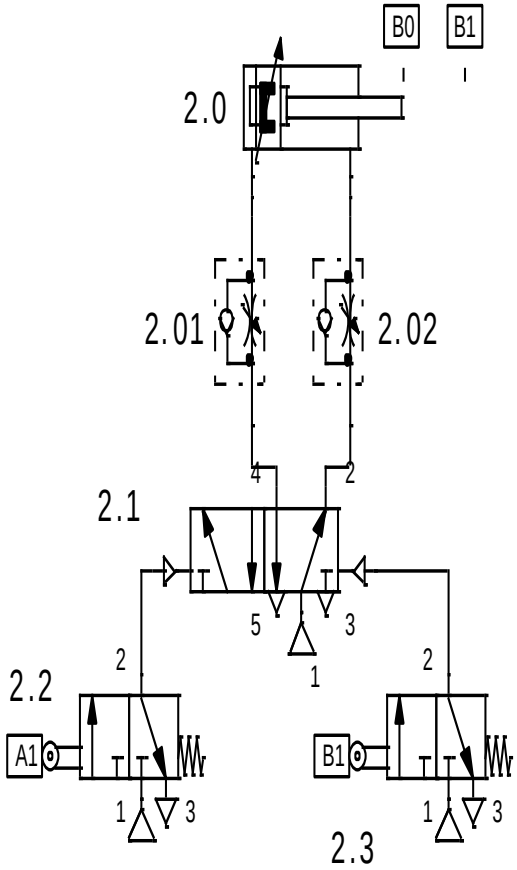


HOORAD
TRAINING
CENTER

قبل از ترسیم مدار ابتدا با استفاده از دیاگرامهای حرکتی و فرمان در مورد وجود داخل سیگنال بایستی دیاگرامهای فوق را رسم نمود.

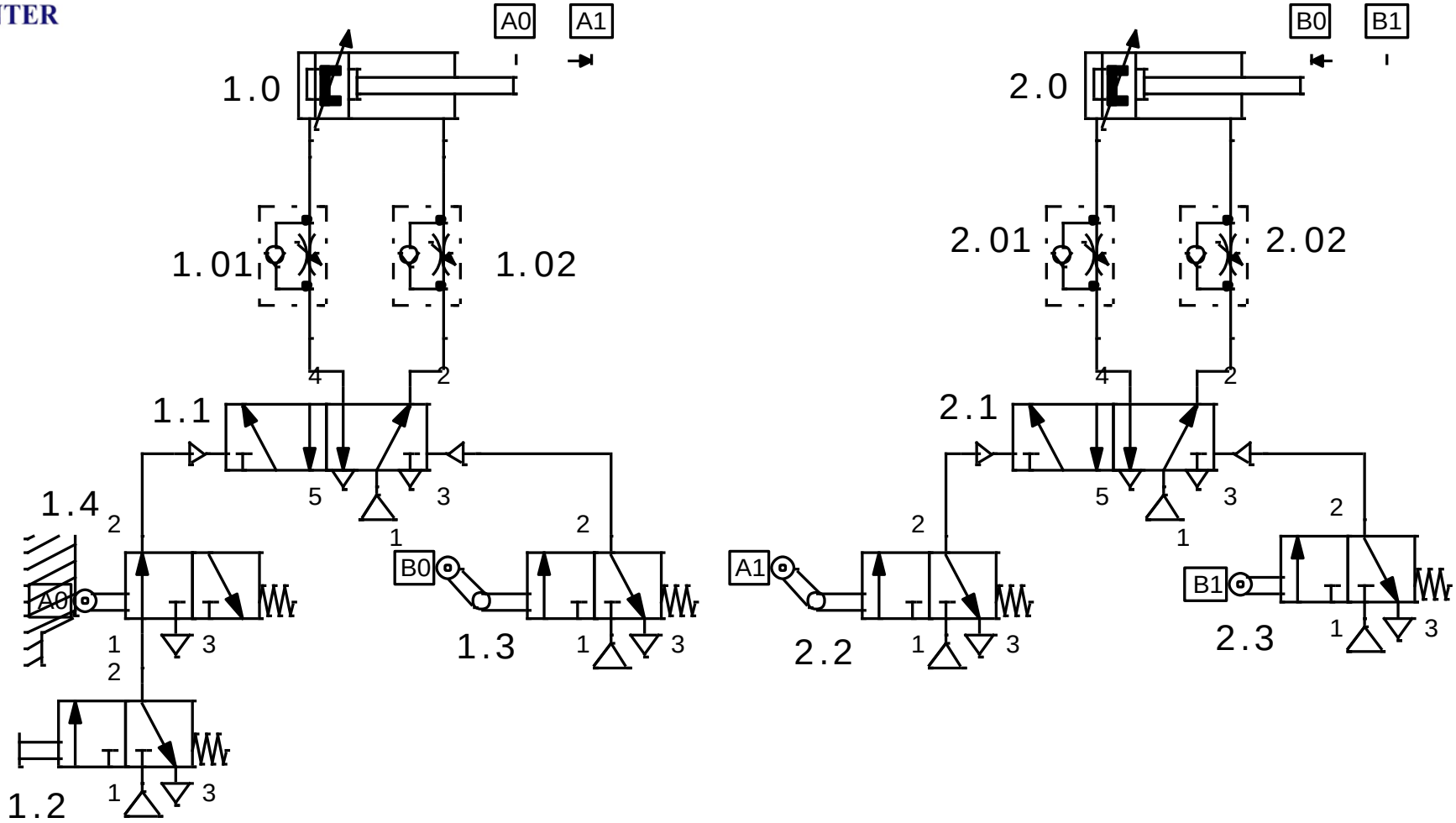






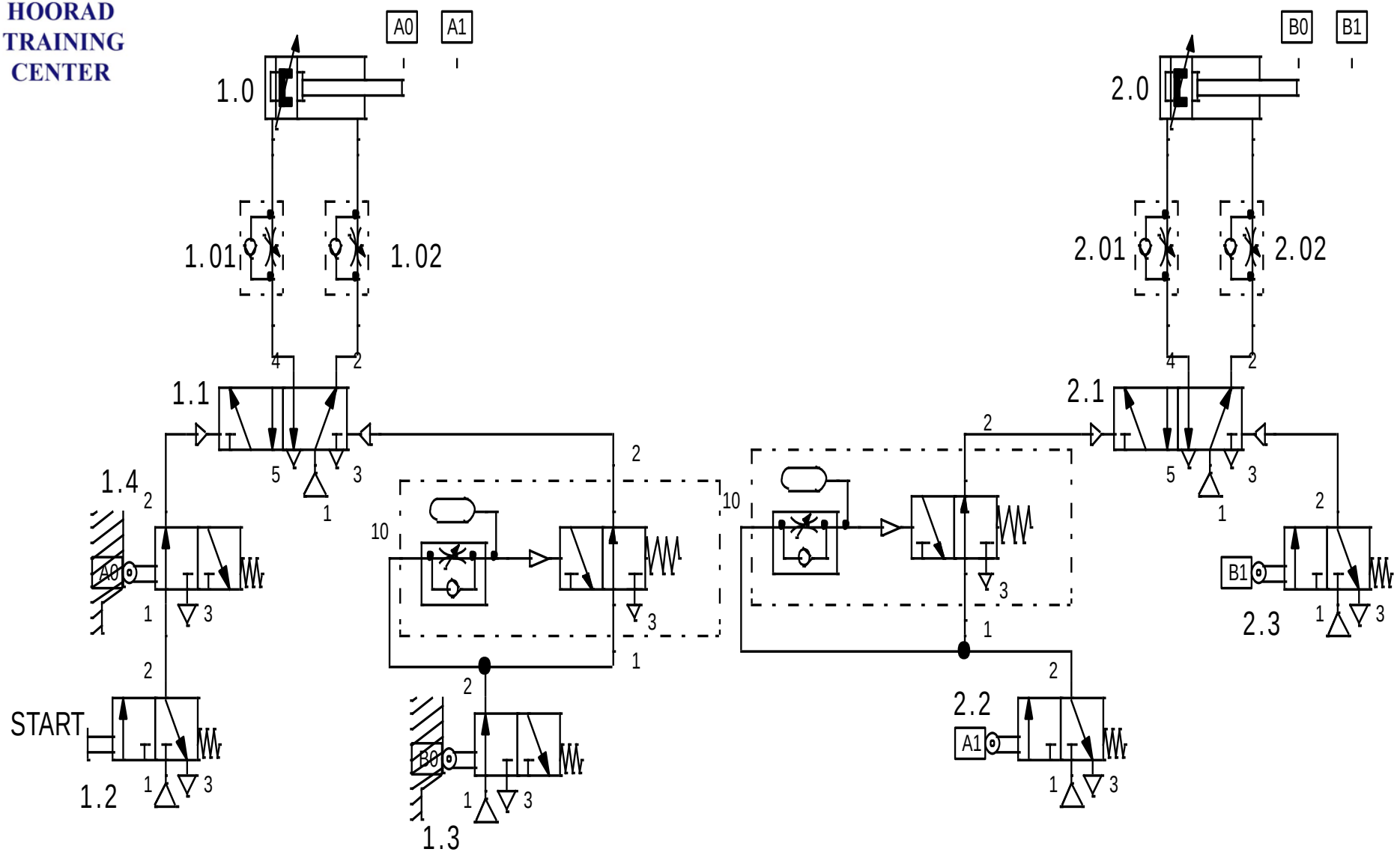
HOORAD
TRAINING
CENTER

جواب تمرین ۱۸ با استفاده ازشیر تحریک غلطکی برگشت خلاص(میکروسوئیچ برگشت خلاص) :



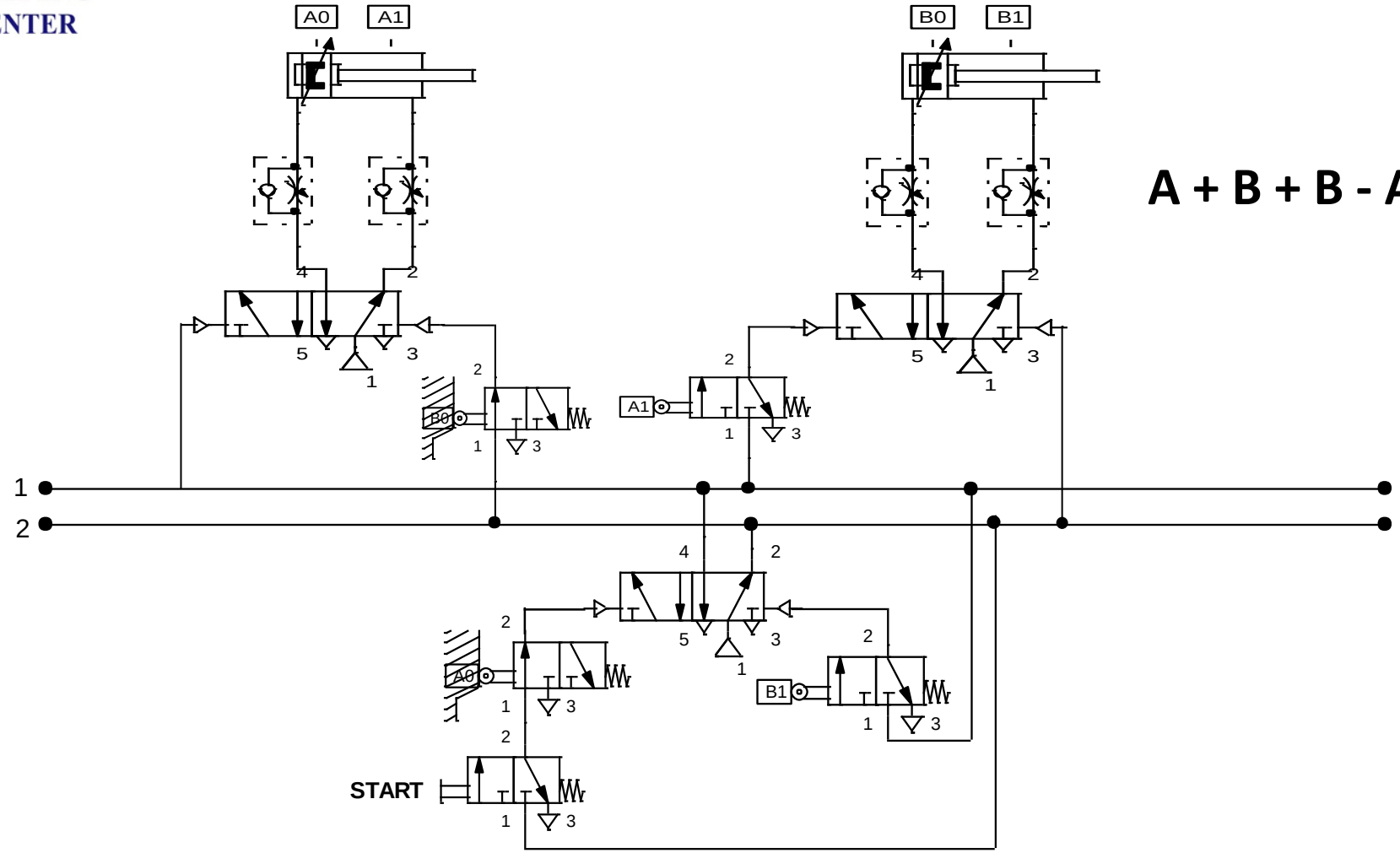
HOORAD
TRAINING
CENTER

جواب تمرین ۱۸ با استفاده از شیر کشنده سیگنال:



HOORAD
TRAINING
CENTER

جواب تمرین شماره ۱۸ .(حل به روش کاسکاد):

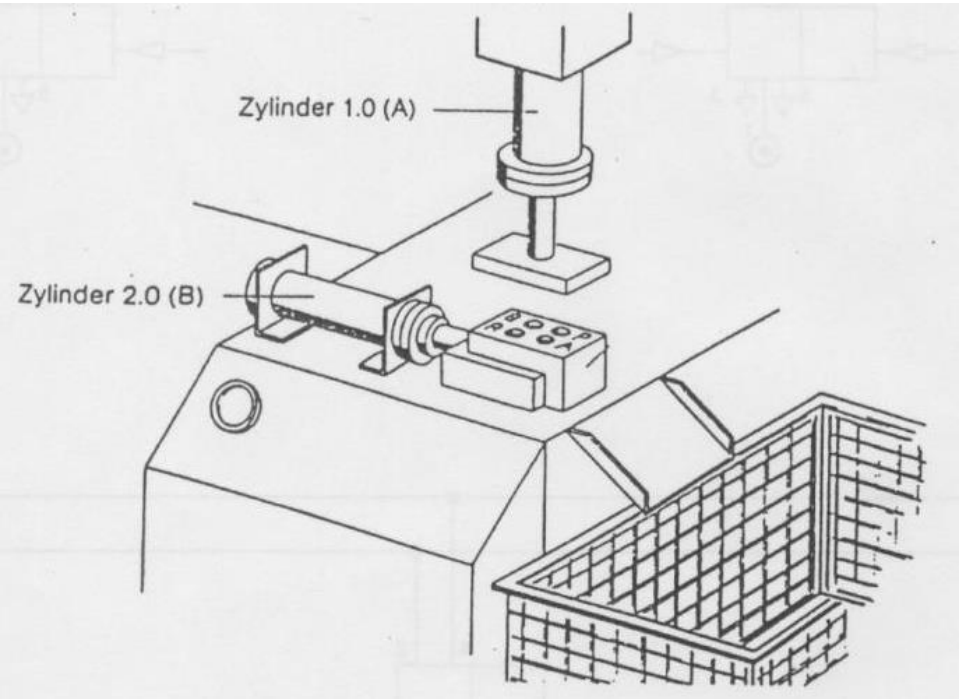


HOORAD
TRAINING
CENTER

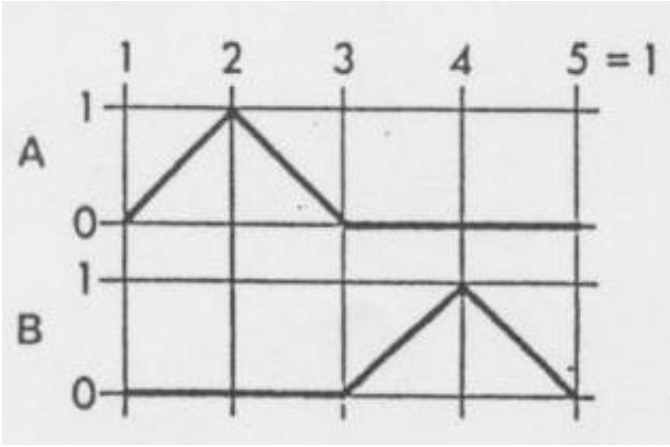
تمرین شماره ۱۹ :

جهت عملکرد یکدستگاه استامپ قطعات فلزی مفروض است:

سیکل کاری مدار بصورت زیر میباشد.

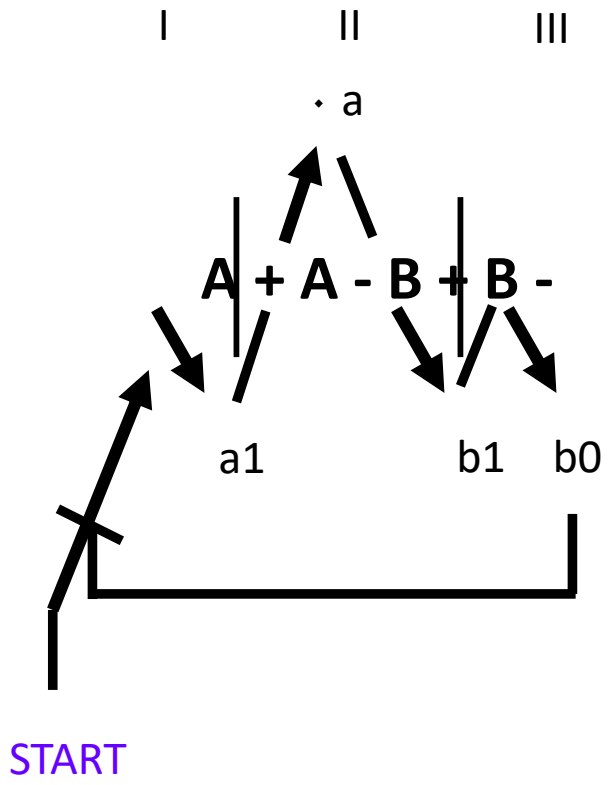


A + A - B + B -



HOORAD
TRAINING
CENTER

جواب تمرین شماره ۱۹ :



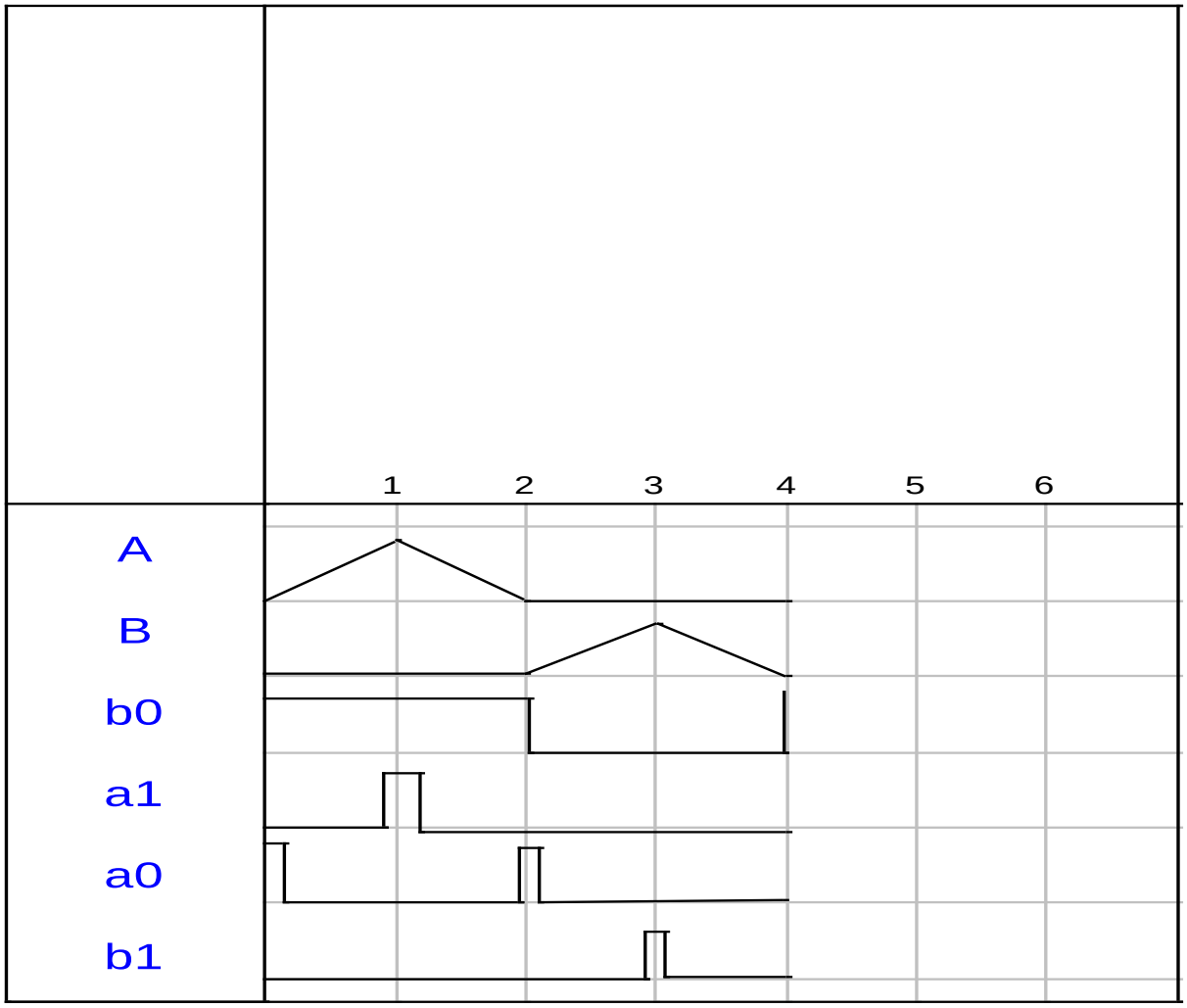
تعداد گروهها برابر با ۳ میباشد.

پس تعداد شیرهای کاسکاد مورد نیاز برابر با :

تعداد شیرهای کاسکاد = n -1=3-1=2

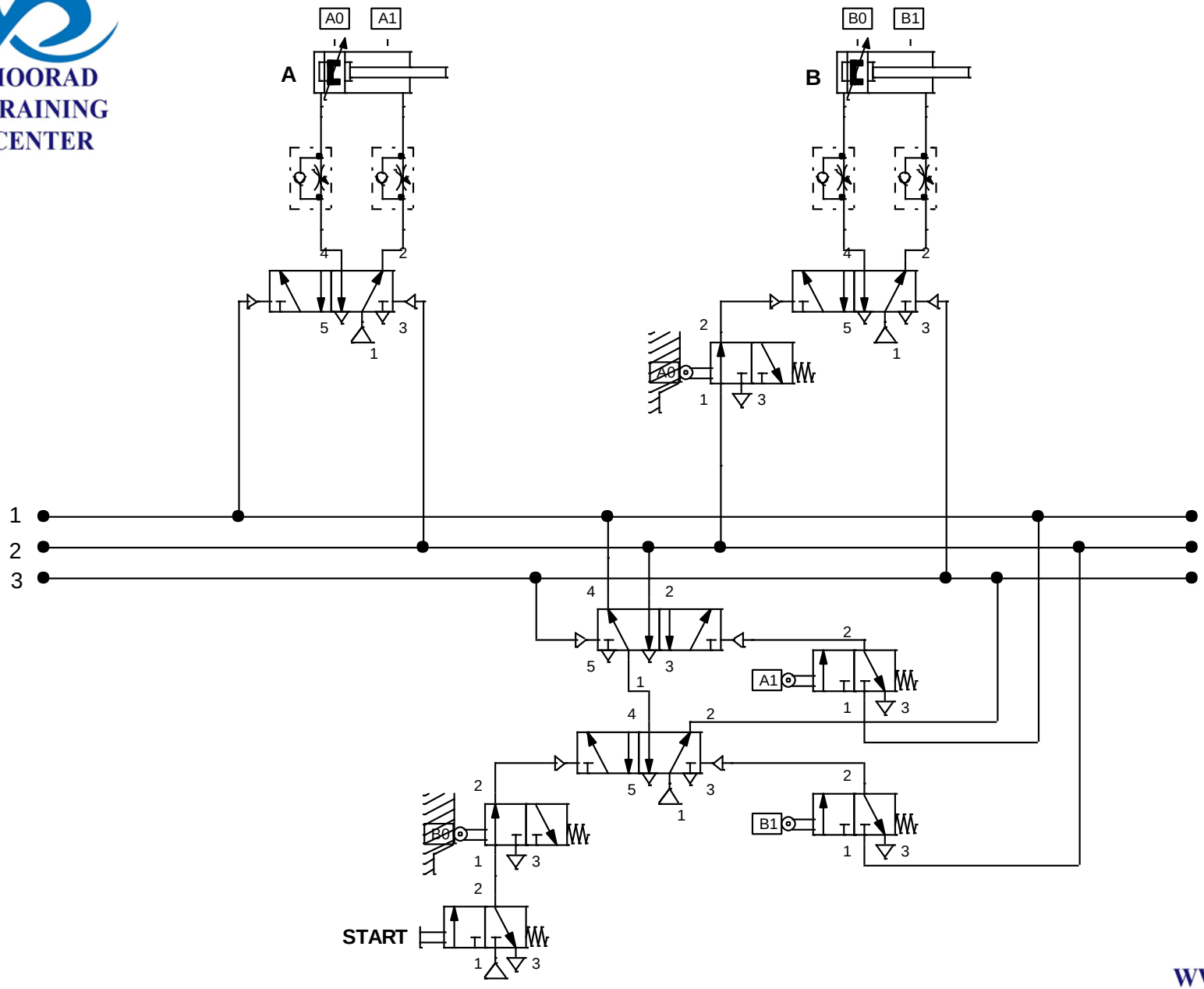
HOORAD
TRAINING
CENTER

دیاگرام زیر مربوط به دیاگرام حرکتی و فرمان میباشد.



HOORAD
TRAINING
CENTER

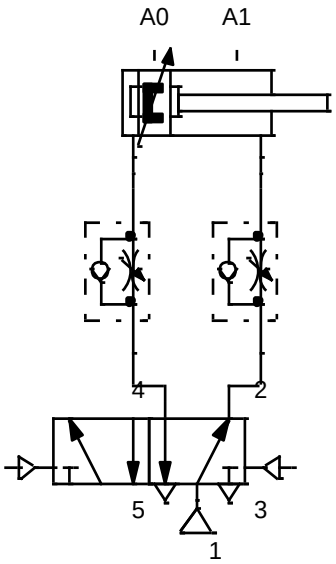
جواب تمرین شماره ۱۹ :

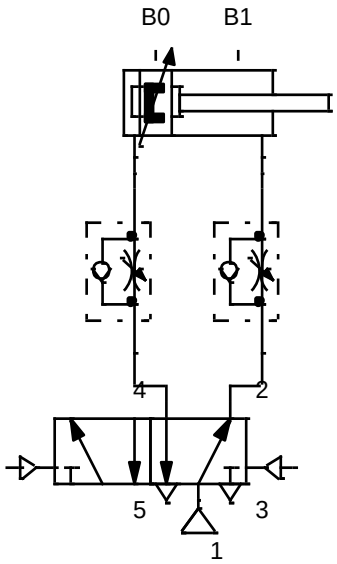


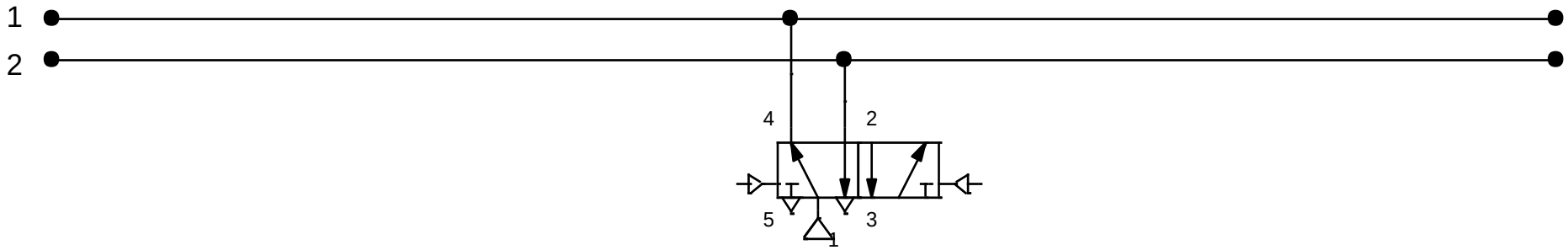
HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین شماره ۲۰:

ساده کردن روش کاسکاد (تبدیل ۳ گروه به ۲ گروه).ابتدا خلاصه نویسی نمایید و سپس تعیین گروه نمایید.





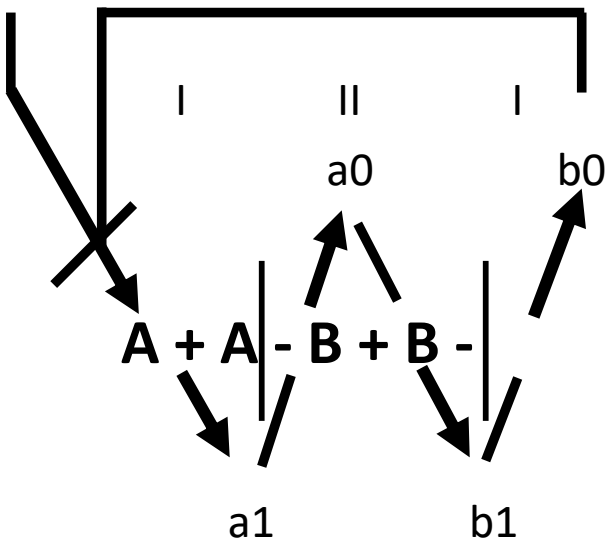


HOORAD TRAINING CENTER

جواب تمرین۲۰ (خلاصه نویسی تمرین شماره ۱۹ روش دوم)

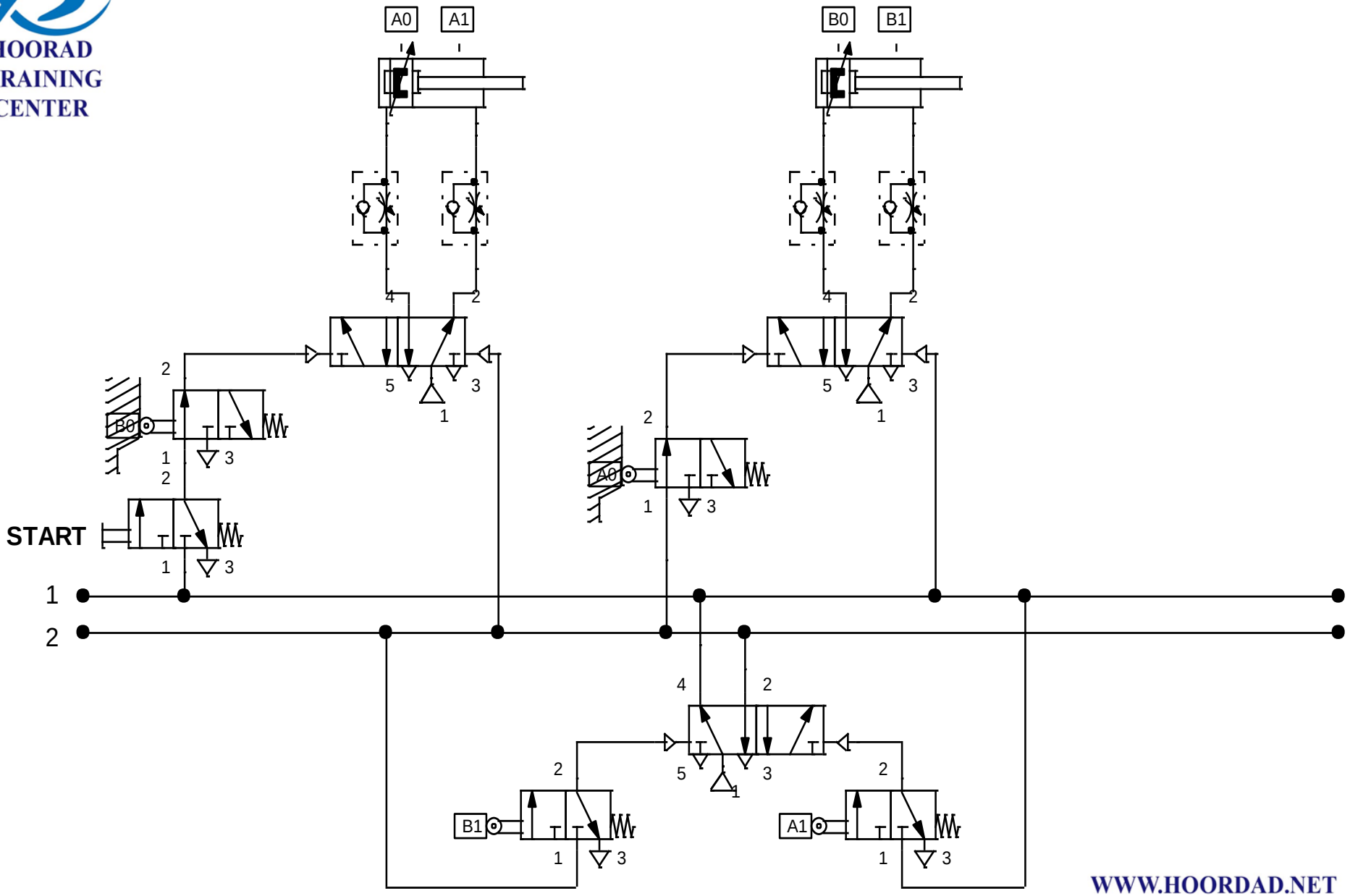
با کمی تفکر در خواندن سیکل کاری متوجه میشویم زمانیکه سیلندر B به داخل می آید(اتمام سیکل) و با تحریک مجدد دکمه فشاری استارت سیلندر A بیرون می رود اما به خاطر اینکه در واقع دو حرفی که یکی در انتها سیکل و دیگری در شروع سیکل میباشد و هم نام نمیباشند .میتوان آنها را در یک گروه به حساب آورد.

START



HOORAD TRAINING CENTER

جواب تمرین شماره ۲۰



WWW.HOORDAD.NET

HOORAD
TRAINING
CENTER

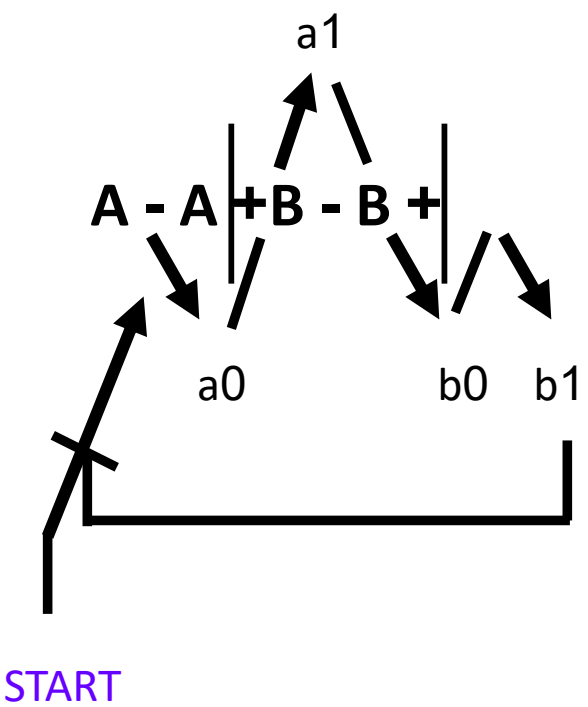
تمرین۲۱: مطلوبست طراحی مدار زیر.

A-A+B-B+

HOORAD TRAINING CENTER

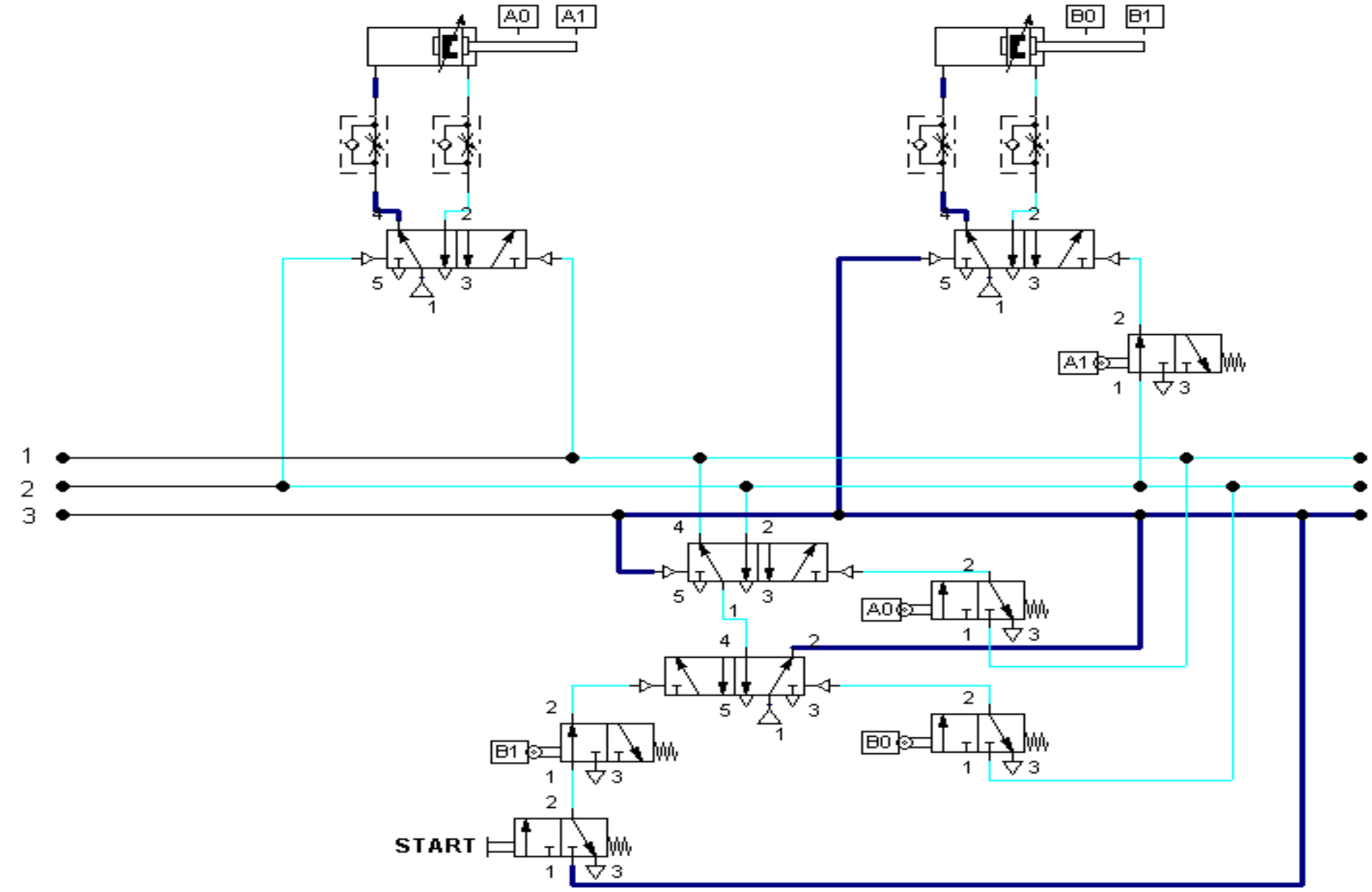
جواب :21

خلاصه نويسي مدار بصورت زير ميباشد.



طراحی مدار:۲۱

A-A+B-B+



HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین شماره ۲۲

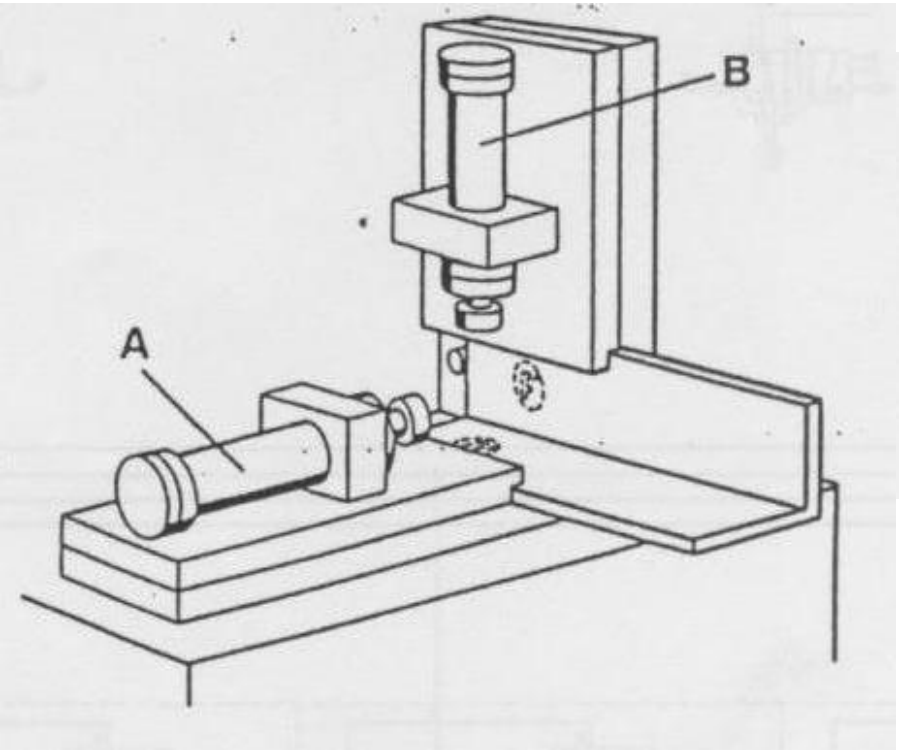
جهت عملکرد یکدستگاه حک قطعه پروفیله بر اساس دیاگرام حرکتی ذیل:

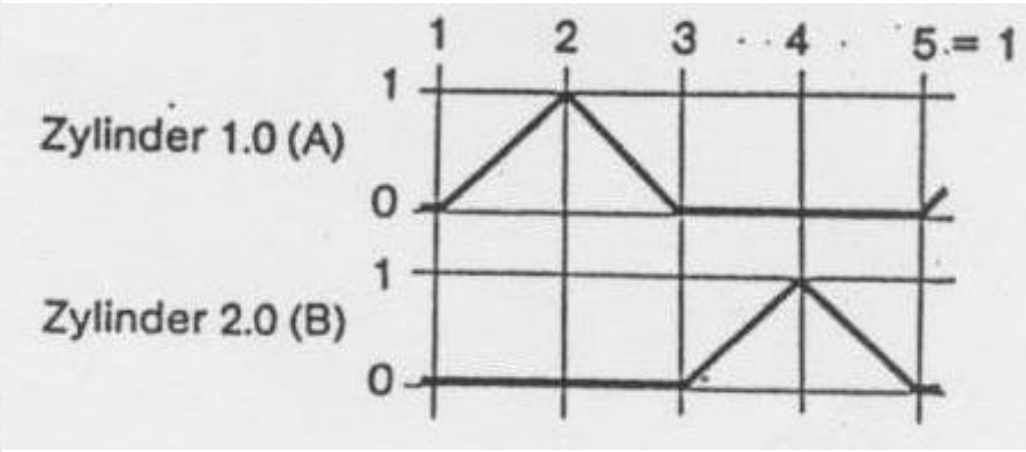
مطلوبست :

۱- تعیین خلاصه نویسی .

۲- ترسیم مدار پنیوماتیک به روش تاکت .

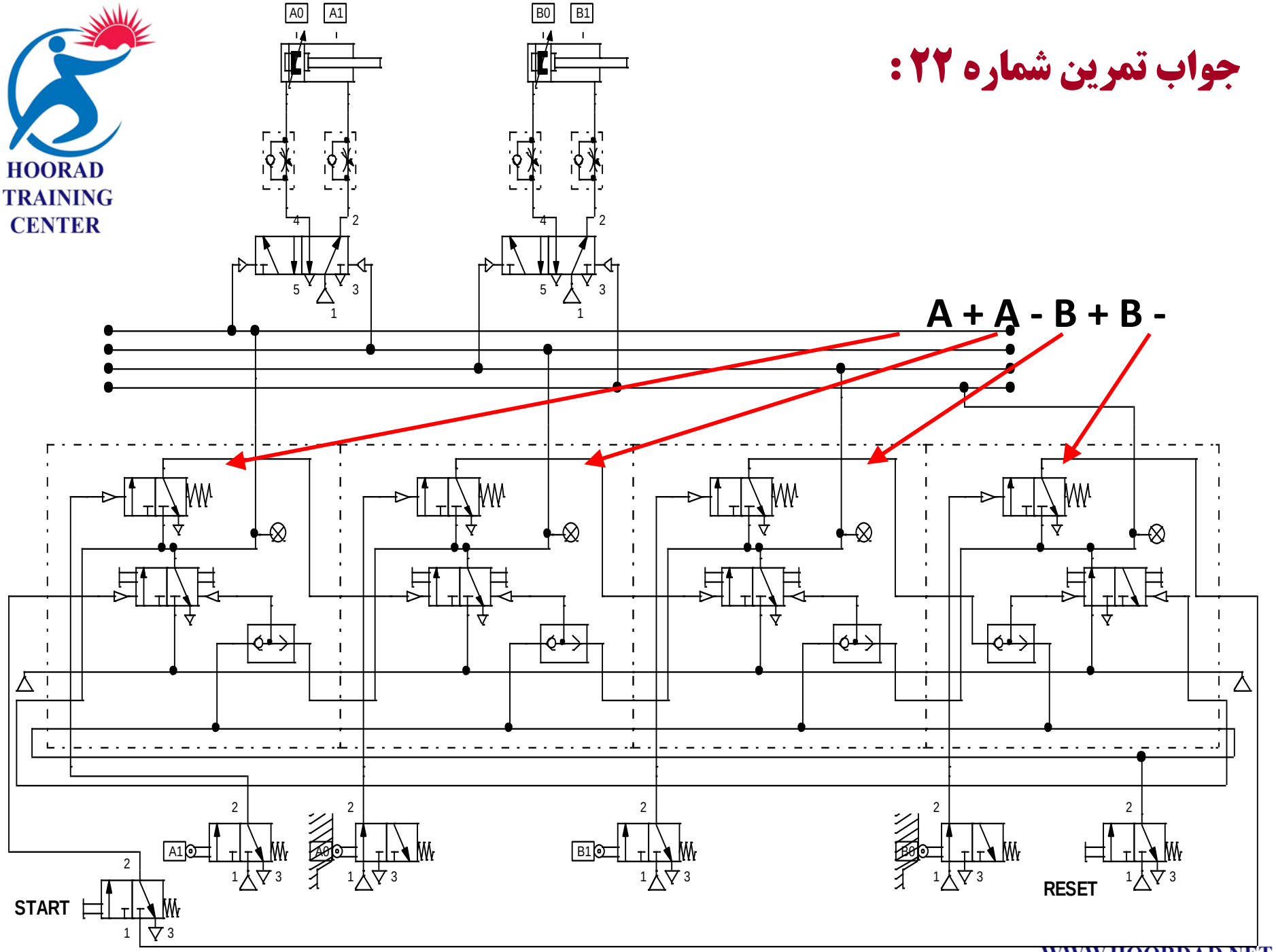
A + A - B + B -





HOORAD
TRAINING
CENTER

جواب تمرین شماره ۲۲ :



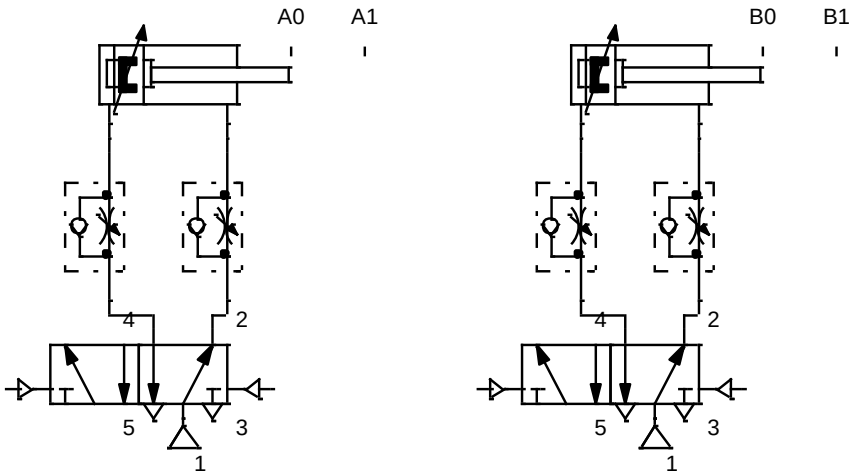
WWW.HOORDAD.NET

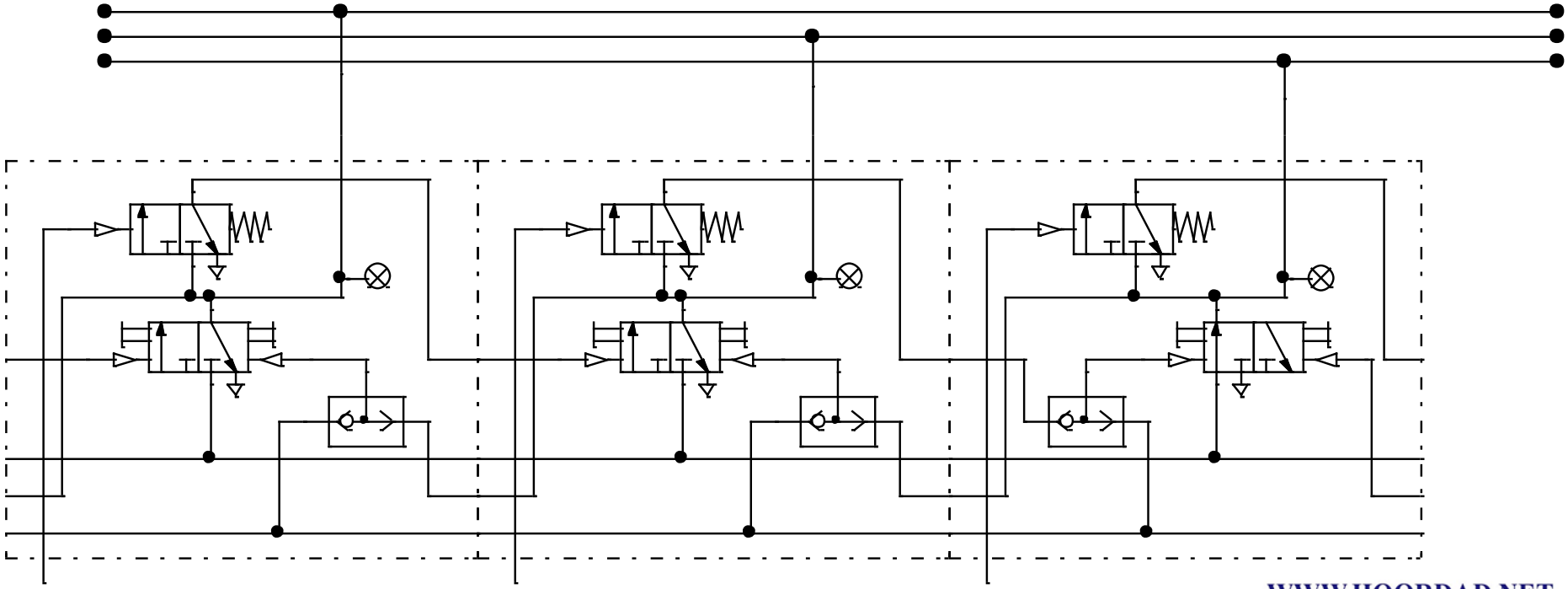
HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین شماره ۲۳ :

۱- تعیین خلاصه نویسی.

۲- مدار را تکمیل نمایید . (روش تاکت)

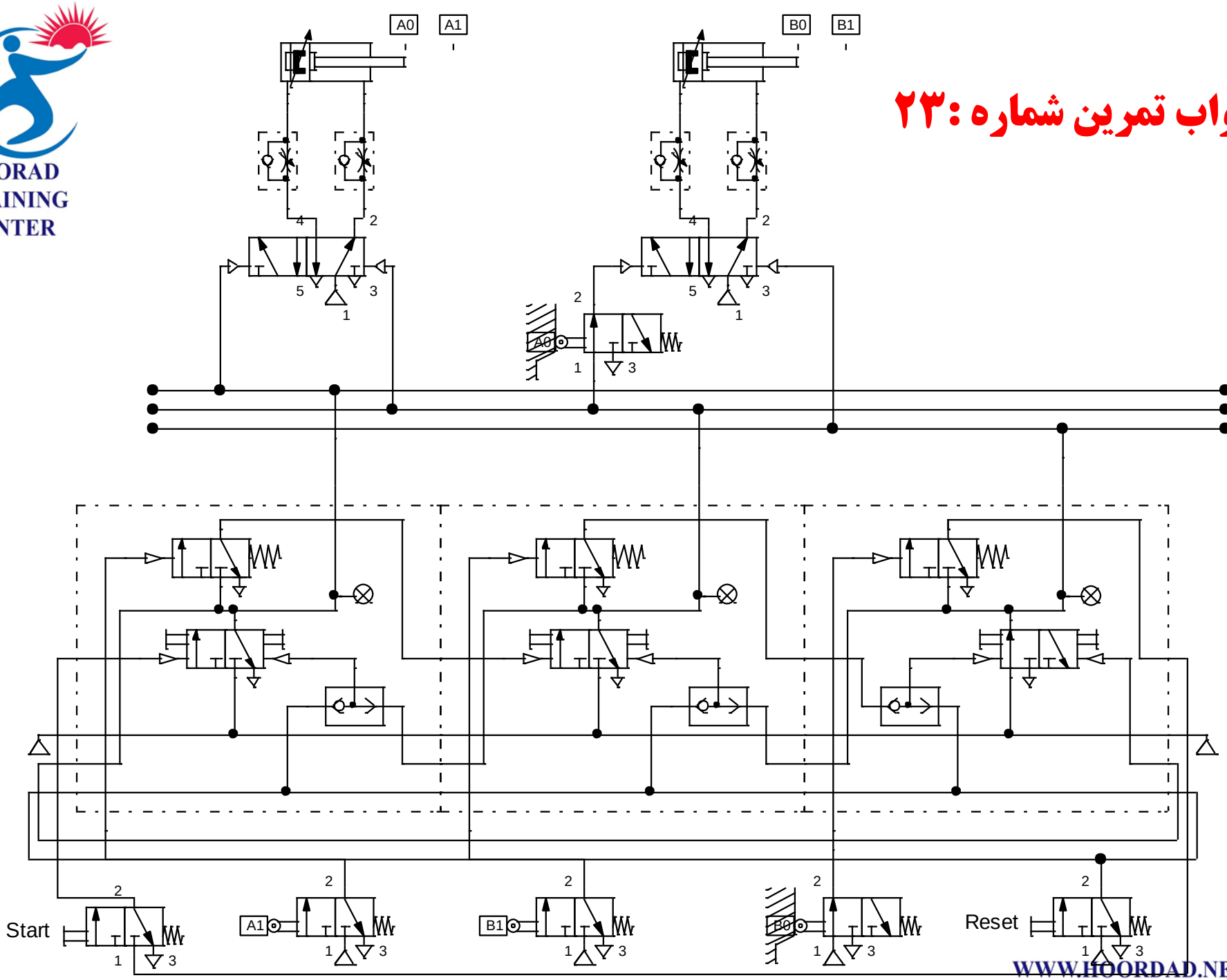




WWW.HOORDAD.NET

HOORAD
TRAINING
CENTER

جواب تمرین شماره :۲۳



WWW.HOORDAD.NET

HOORAD
TRAINING
CENTER

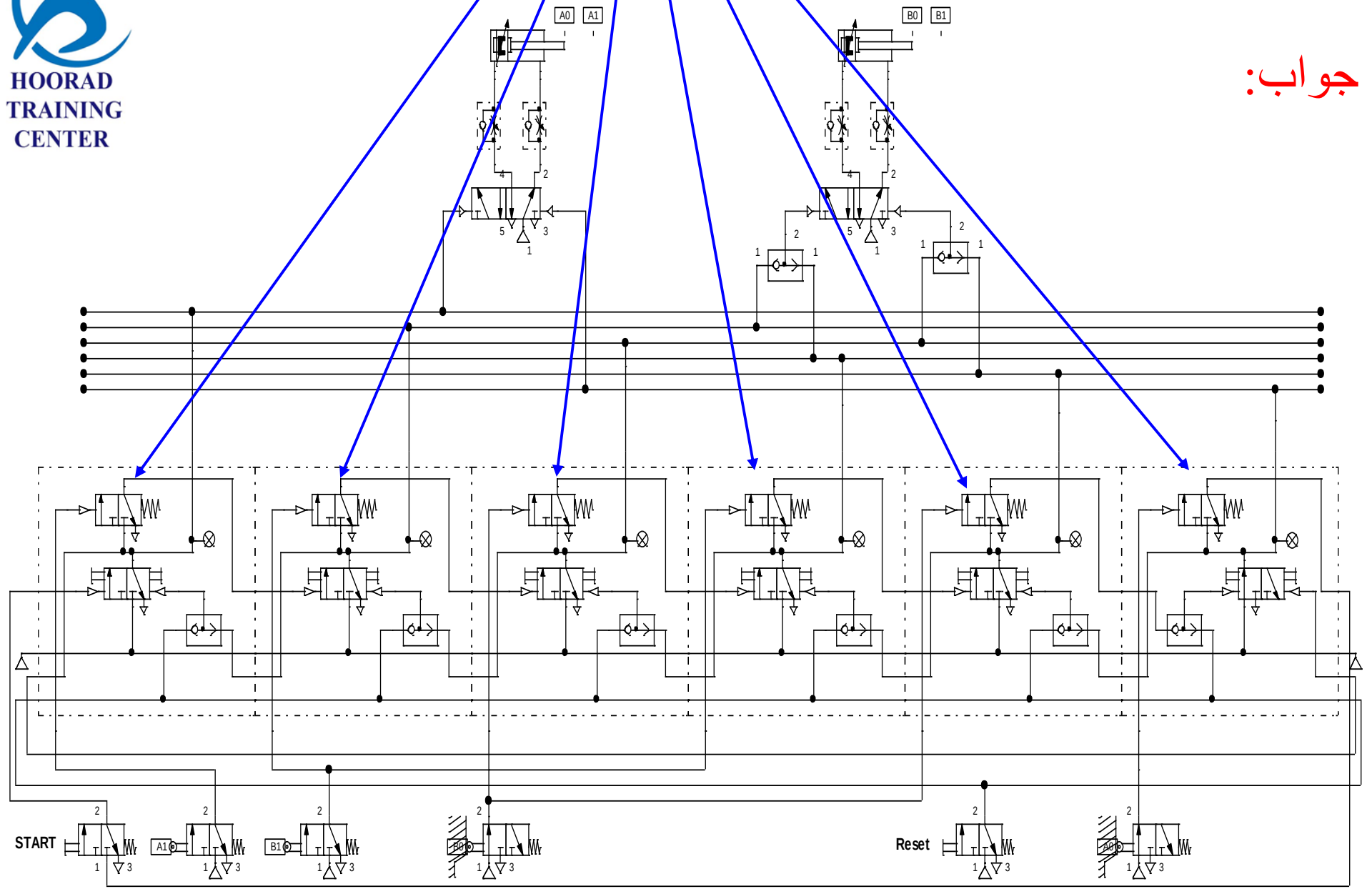
تمرین ۲۴:
مطلوبست طراحی مدار زیر.(به روش شیفت رجیستر)

A+B+B-B+B-A-

HOORAD TRAINING CENTER

A+B+B-B+B-A-

جواب:



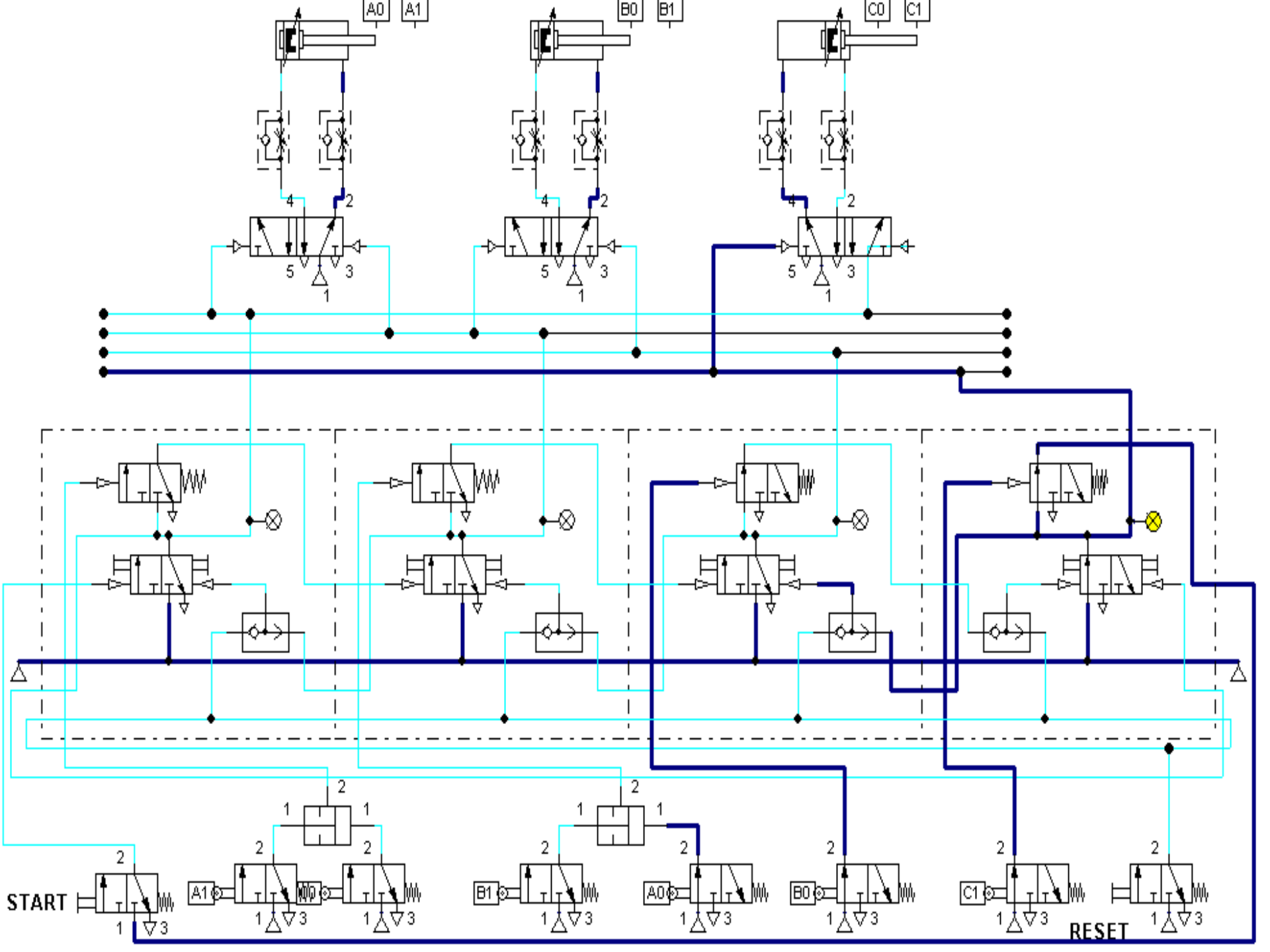
WWW.HOORDAD.NET

HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین۲۵:
مطلوبست طراحی مدار زیر.(به روش شیفت رجیستر)

A+	B+	B-	C+
C-	A-		

A+ B+ B+ C-
-C A-


A0
A1
B0
B1
C0
C1
START
A1
B1
A0
B0
C1
RESET

HOORAD
TRAINING
CENTER

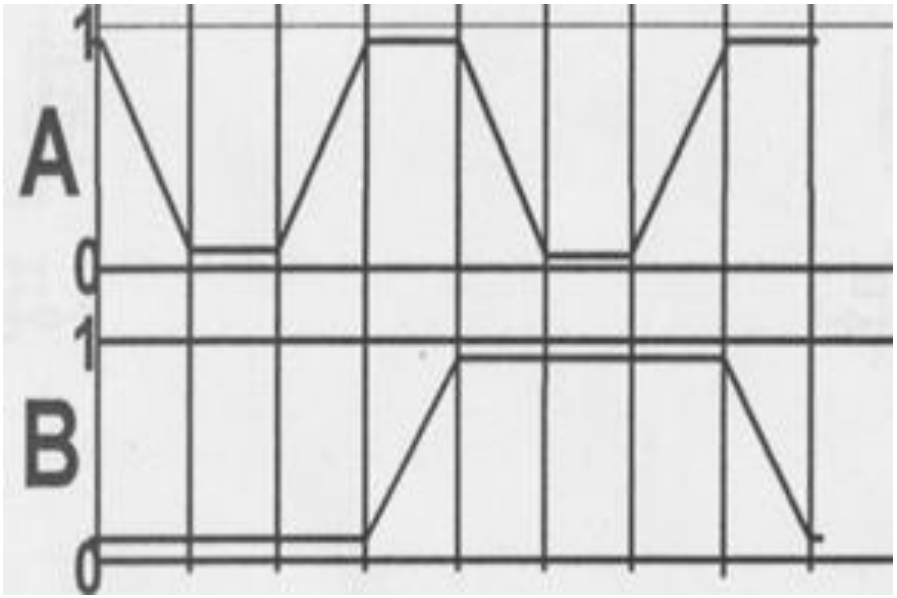
تمرین شماره ۲۶ :

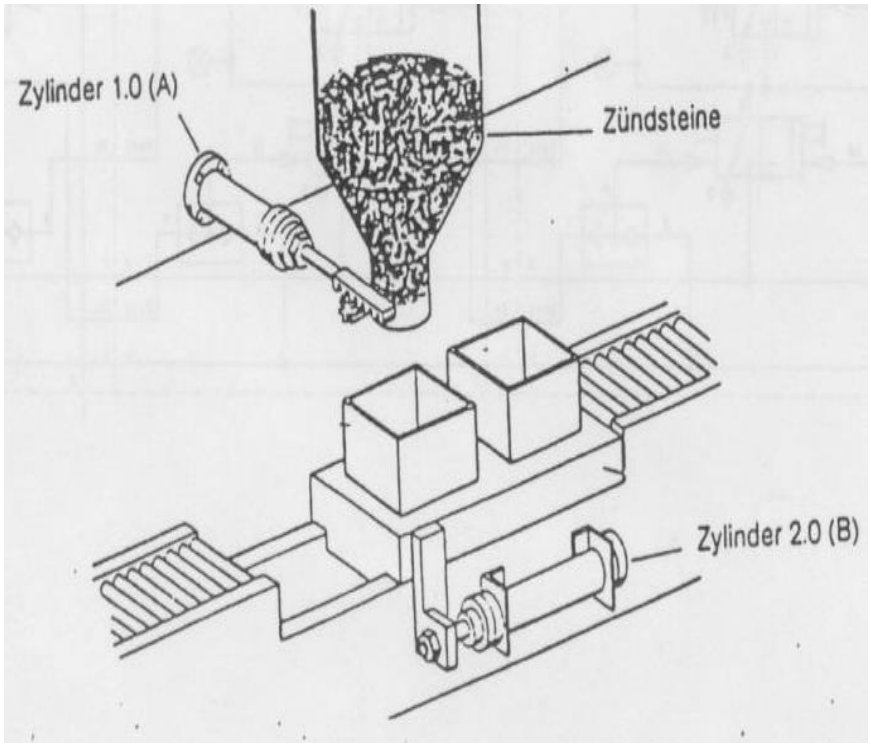
جهت بارگیری مناسب واگنهای حمل ذغال سنگ دیاگرام حرکتی ذیل مفروض است:

مطلوبست:

۱- تعیین خلاصه نویسی .

۲- ترسیم مدار پنیوماتیک به روش تاکت.





HOORAD
TRAINING
CENTER

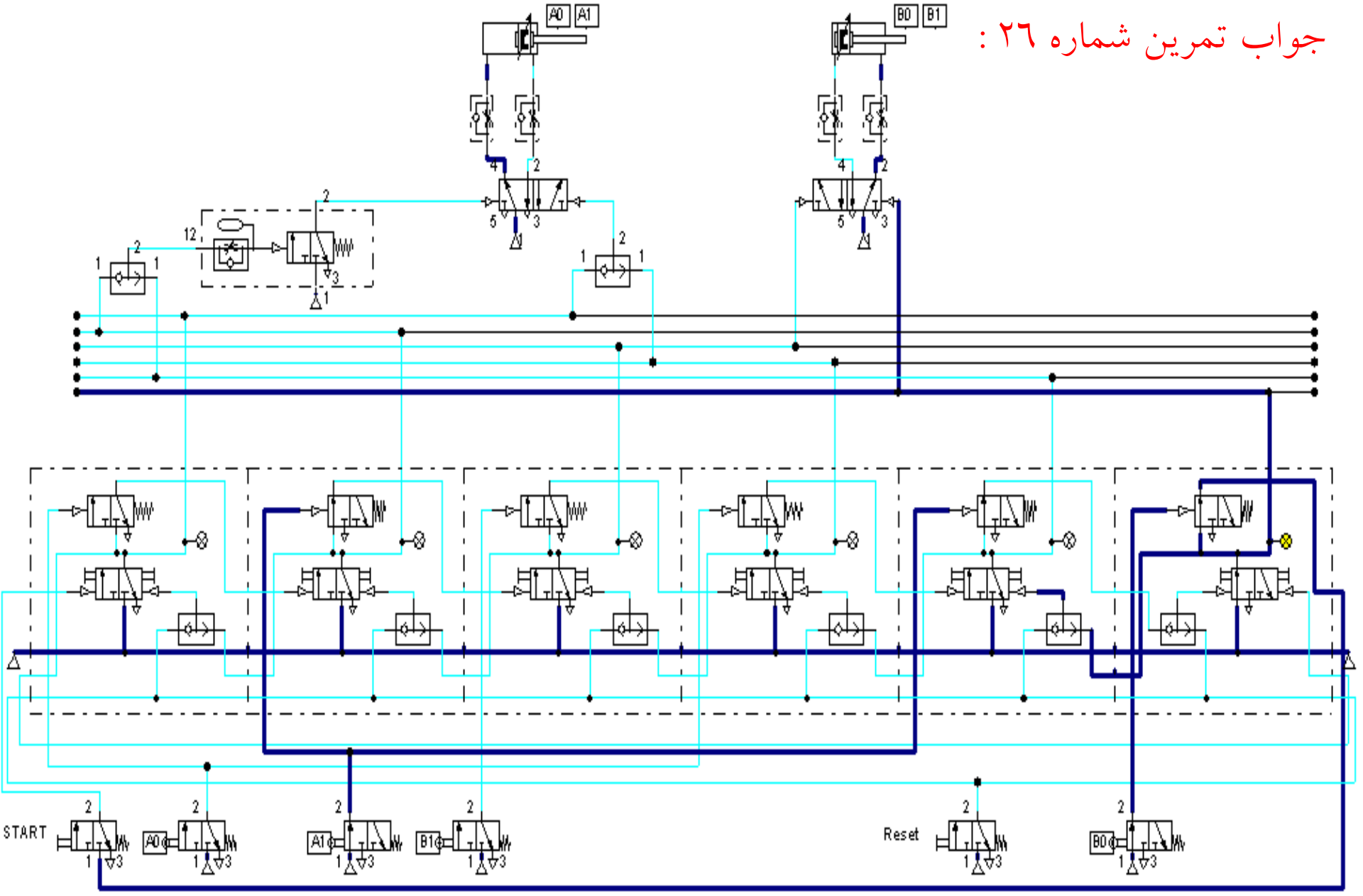
جواب تمرین شماره ۲۶ :

خلاصه نویسی مدار بصورت زیر میباشد.

A- (after t time) A+ B+ A-(after t time) A+B-

A- (after t time) A+ B+ A-(after t time) A+B-

جواب تمرین شماره ۲۶ :

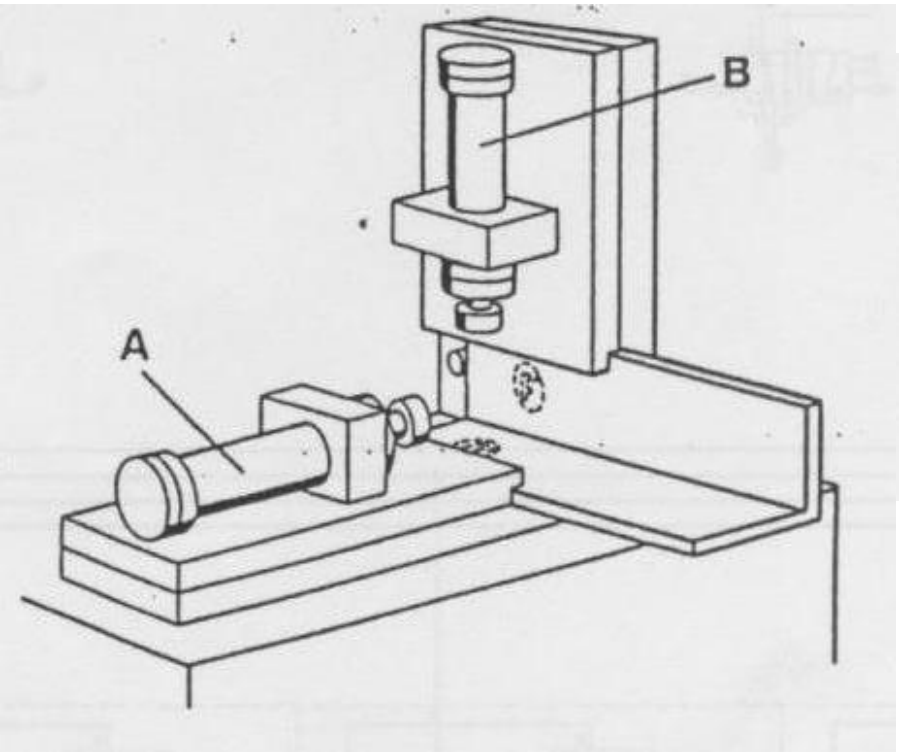


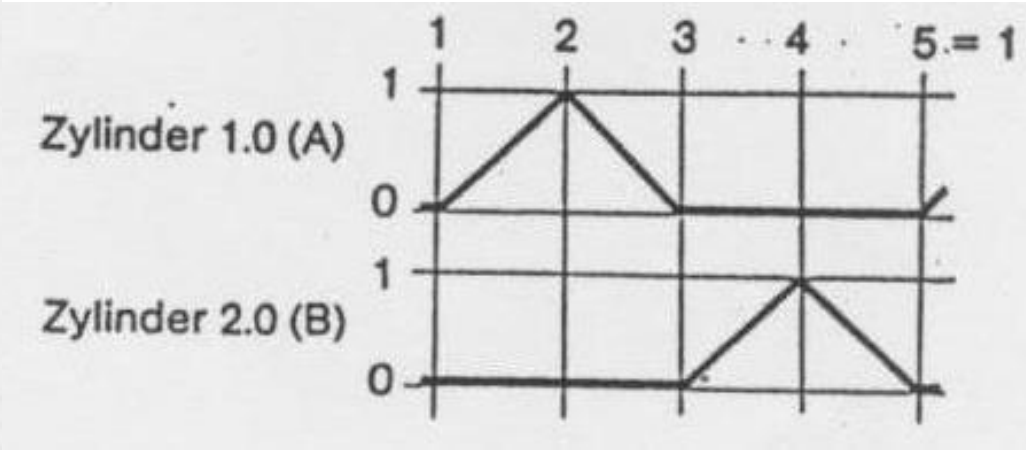
HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین شماره ۲۷ :

مطلوبست حل تمرین شماره ۱۸ از طریق دستگاه پروگرام دهنده پنیوماتیکی (به روش کوئیک استپر).

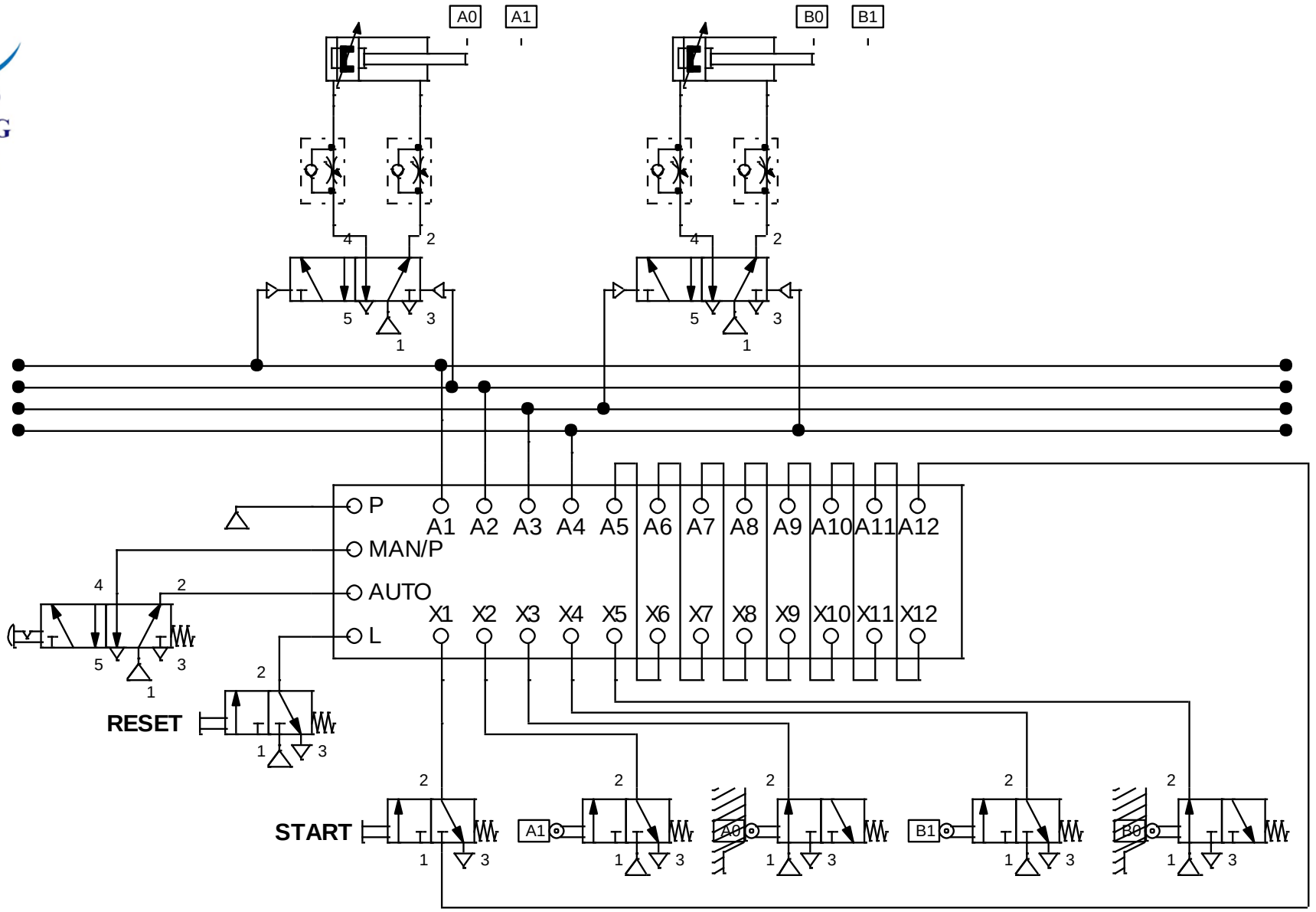
A + A - B + B -





HOORAD
TRAINING
CENTER

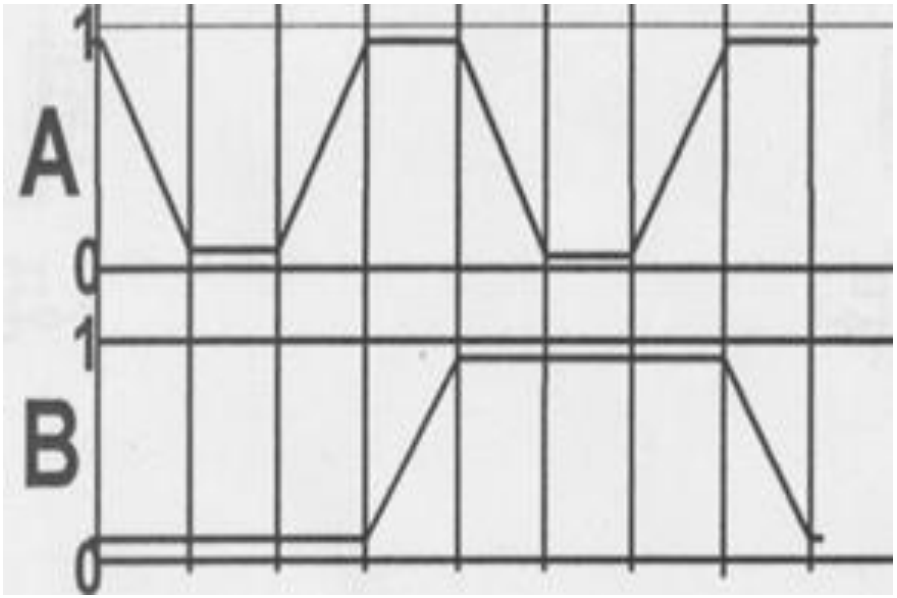
جواب تمرین شماره ۲۷ :

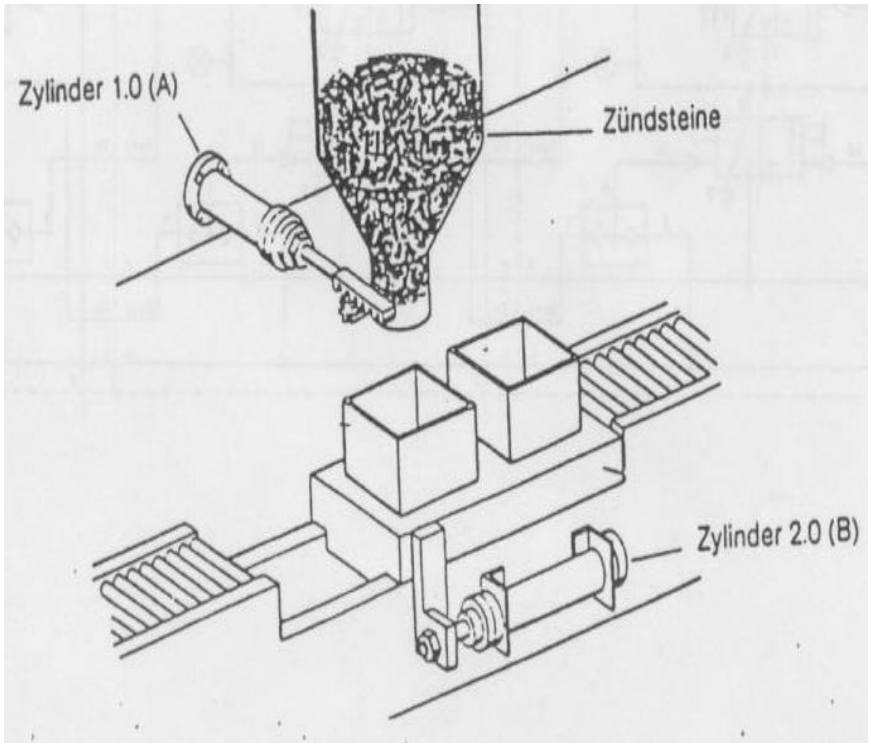


HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین شماره ۲۸ :

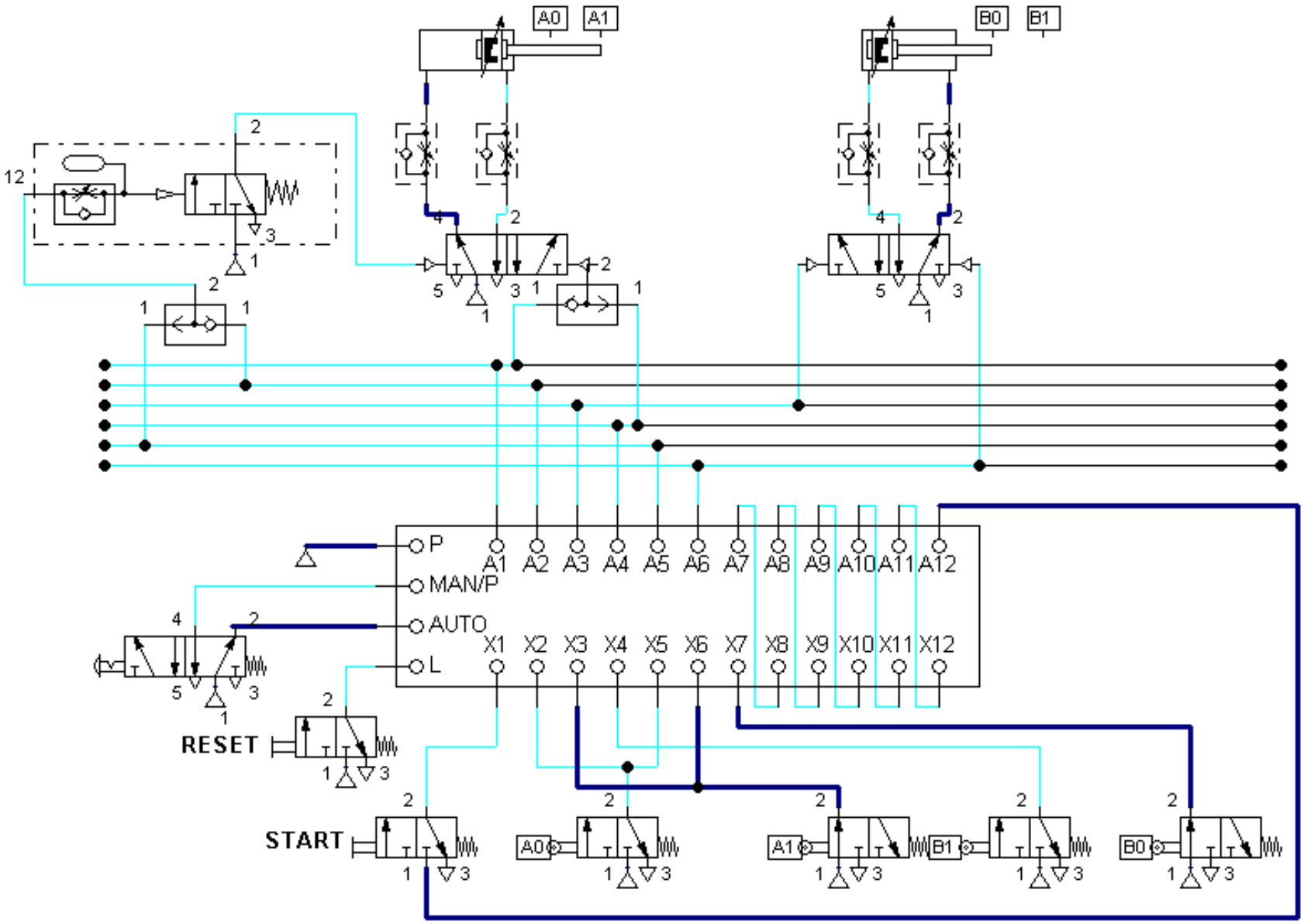
مطلوبست حل تمرین شماره ۲۶ از طریق دستگاه پروگرام دهنده پنیوماتیکی (به روش کوئیک استپر).





HOORAD
TRAINING
CENTER

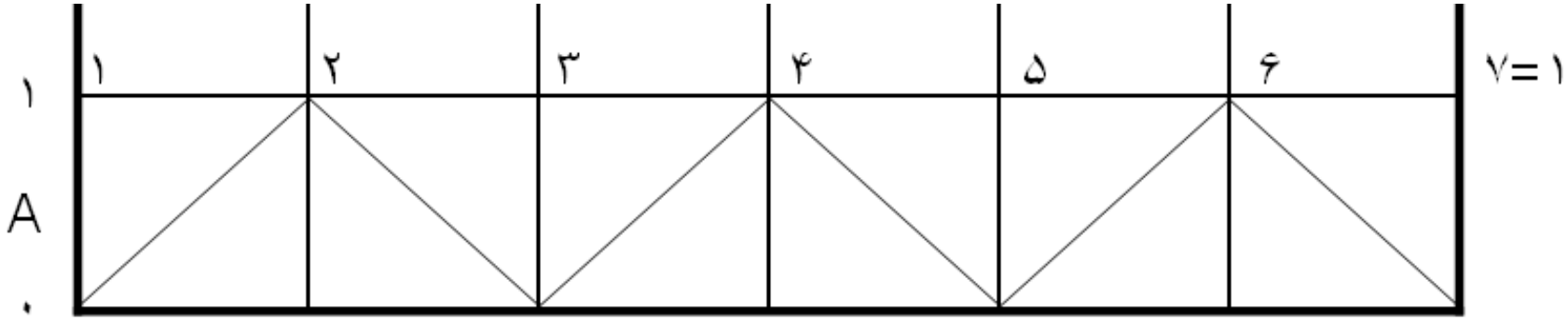
جواب تمرین شماره ۲۸ :



HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین شماره ۲۹ :

دیاگرام حرکتی ذیل مفروض است:

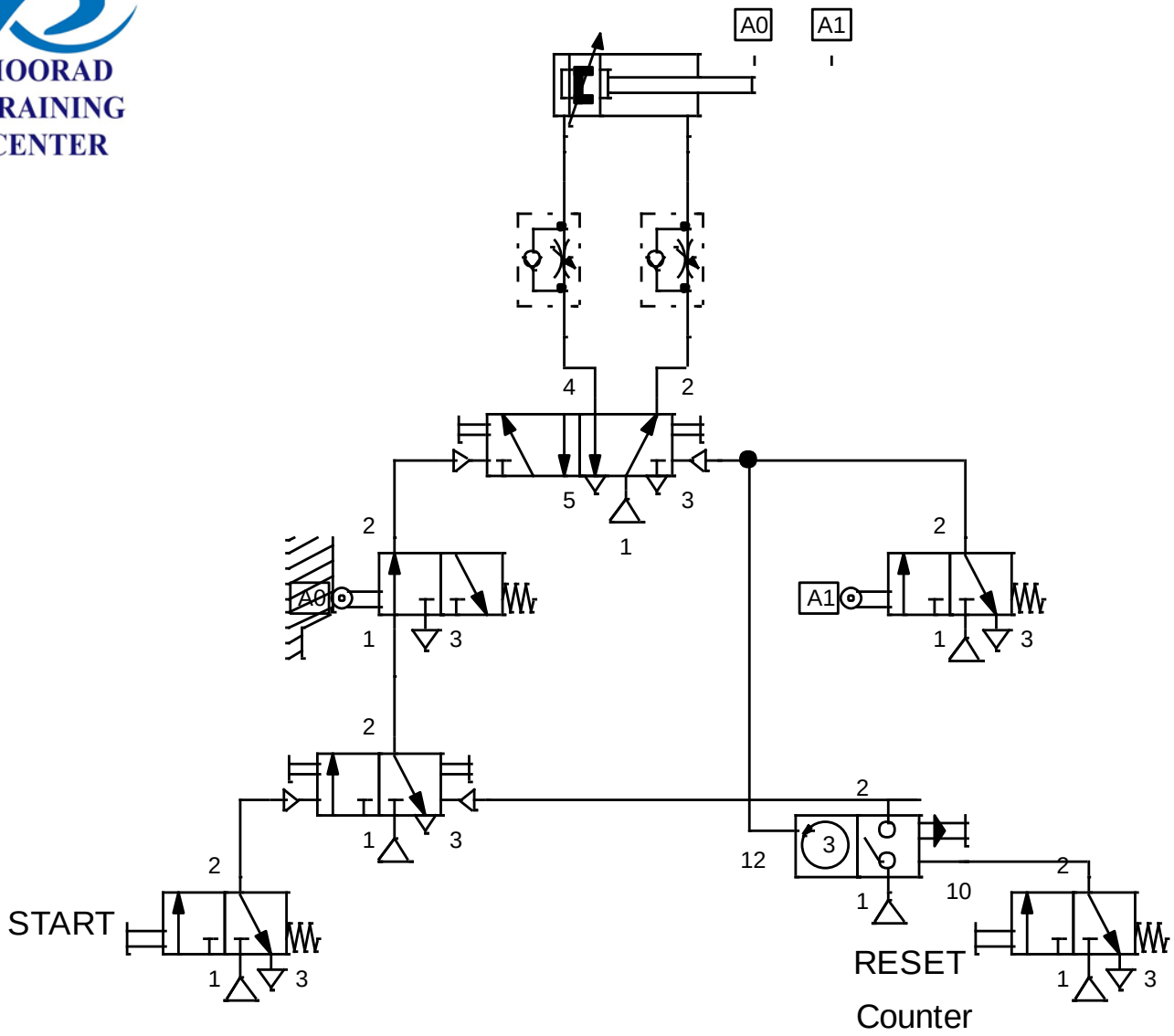


مطلوبست :

۱. ترسیم مدار پنیوماتیکی با استفاده از شمارنده پنیوماتیکی

HOORAD TRAINING CENTER

جواب تمرین شماره ۲۹ :



HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین شماره ۳۰ :

مفروض است:

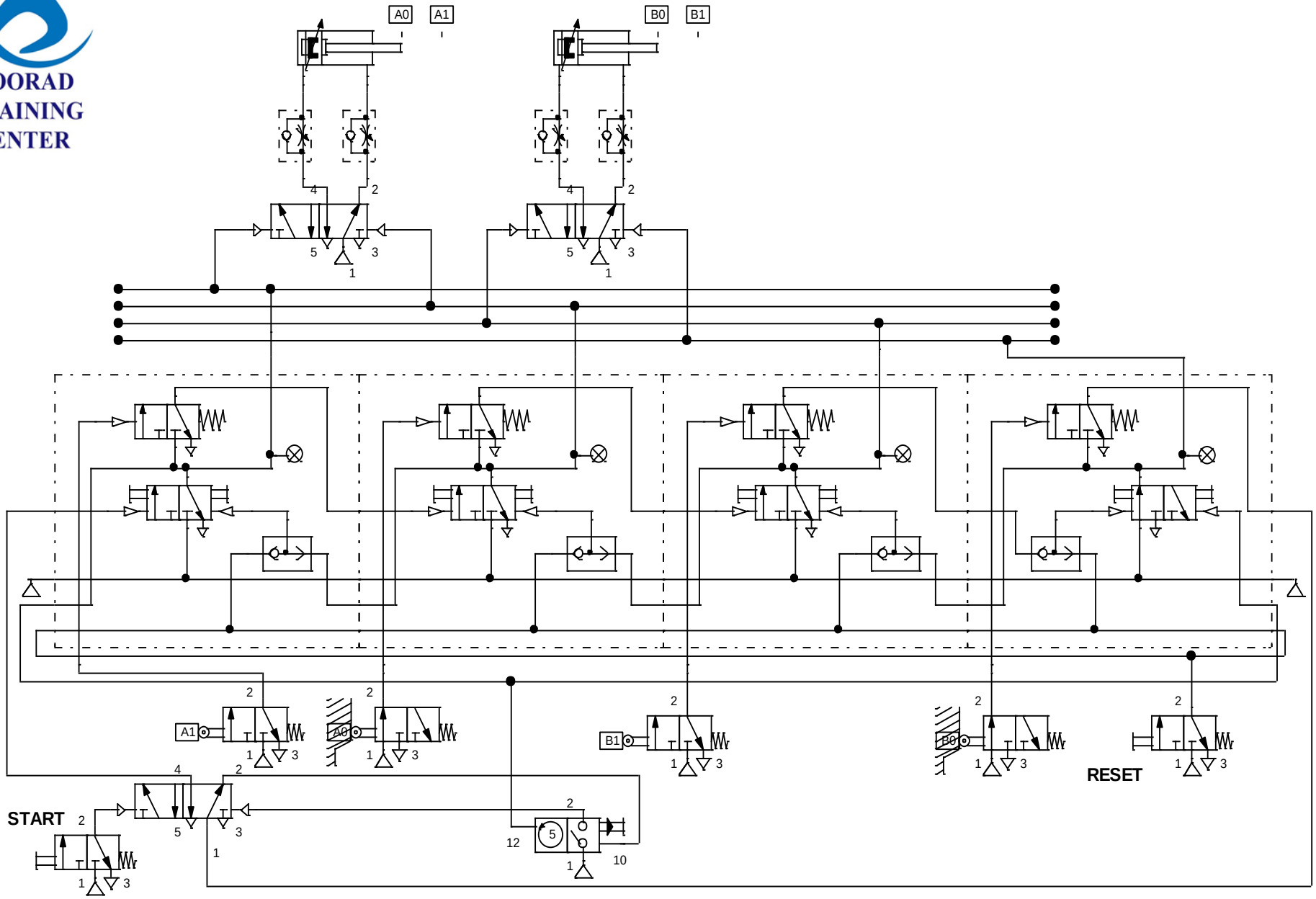
مطلوبست :

۱- ترسیم مدار پنیوماتیکی ، بطوریکه دیاگرام فوق ۵ مرتبه تکرار گردیده و بعد از آخرین مرتبه دستگاه در ابتدای اولین گام بایستد.(با استفاده از تاکت و شمارنده پنیوماتیکی)

A+A-B+B-

HOORAD
TRAINING
CENTER

جواب تمرین شماره ۳۰ :



WWW.HOORDAD.NET

HOORAD
TRAINING
CENTER

تمرین شماره ۳۱ :

مطلوبست طراحی مدار دستگاه حکل و نقل ورق بدین صورت که بازدن کلید استارت ابتدا جک بیرون رفته و پس از رسیدن به انتهای کورس گریپروکیوم عمل کرده و بعد از بلند کردن ورق جک به داخل برگشته و گیرپر از ورق جدا شود.