

Rules of the house

- ۱- حضور بموقع ۸ تا ۴.۳۰ تا روز آخر
- ۲- زمانهای صرف چای صبح (۱۰.۲۰ - ۱۰)، نهار (۱.۰ - ۱۲) و چای بعداز ظهر (۳.۰۵ - ۲.۴۵)
- ۳- تمرکز در کلاس، دقت در لابراتوار و مطالعه در پایان هر روز
- ۴- کشیدن سیگار فقط در طبقه پایین و در محل پیش بینی شده داخل رستوران!
- ۵- جزوات مرور و سی دی در طول دوره (سیکل کاری بصورت تئوری، عملی، تئوری،.....)
- ۶- بستن مدارها، فقط با حضور مدرس با لوازم میز خودتان
- ۷- برگه نظر سنجی
- ۸ - امتحان پایانی
- ۹- سر و صدا در راهروها
- ۱۰- و لطفا موبایل ها خاموش

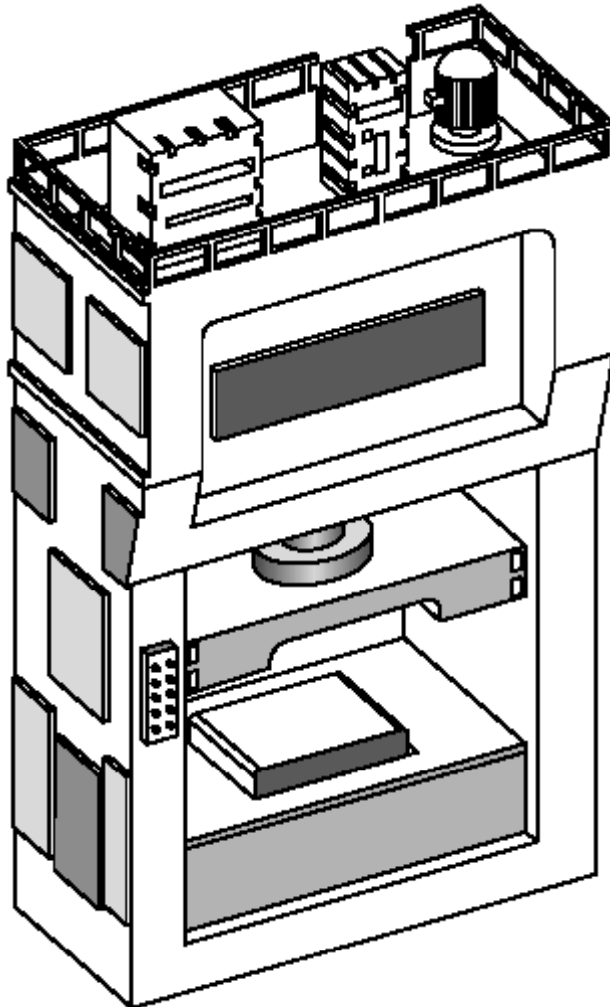
تغییرات در سیلابوس دوره های بین المللی فستو
مجوز فنی حرفه ای در “دوره های پیشرفته اتوماسیون و مکاترونیک”.
با هر تمرین یک نکته یادگیری.

آنچه که در این دوره خواهید آموخت:

- ۱- مروری بر هیدرولیک و الکتروهیدرولیک
- ۲- حل یک مسئله بصورت هیدرولیکی، الکتروهیدرولیکی، پروپورشنال هیدرولیکی.
- معرفی هیدرولیک پروپورشنال (نرمی حرکات و سویچینگ ها، کاهش تلفات انرژی، ...)
- ۳- شناسایی قطعات، تعاریف متداول در PH و درک پارامترها
- ۴- منحنی های مشخصه کاری Characteristic curve
- ۵- سمبولها بر اساس ISO1219
- ۶- بستن مدار ها، انجام تنظیمات و اندازه گیری پارامترهای الکترونیکی و هیدرولیکی
- ۷- Harmonization of H+E
- ۸- کنترل مقادیر فشار، دبی و جهت از طریق پروپورشنال
- ۹- Function diagram و مصرف آن در درک بهتر سیستم
- ۱۰- مدارهای عملی کنترل با شیرآلات پروپورشنال

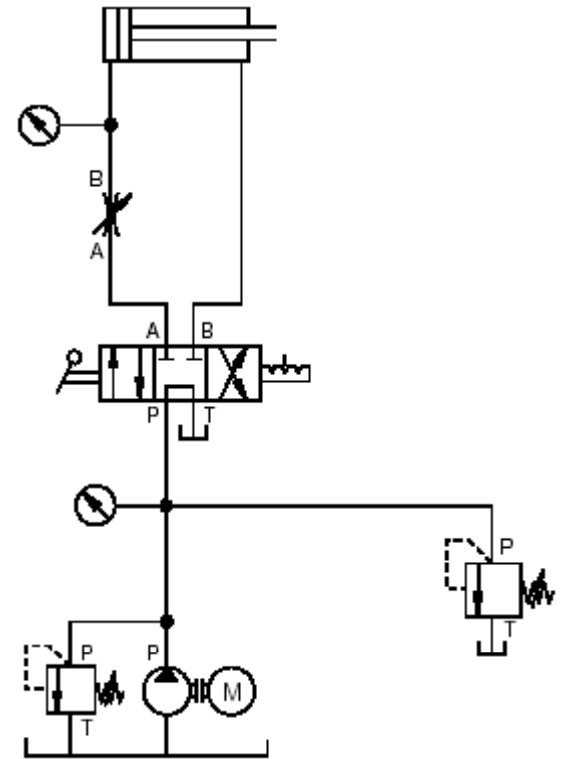
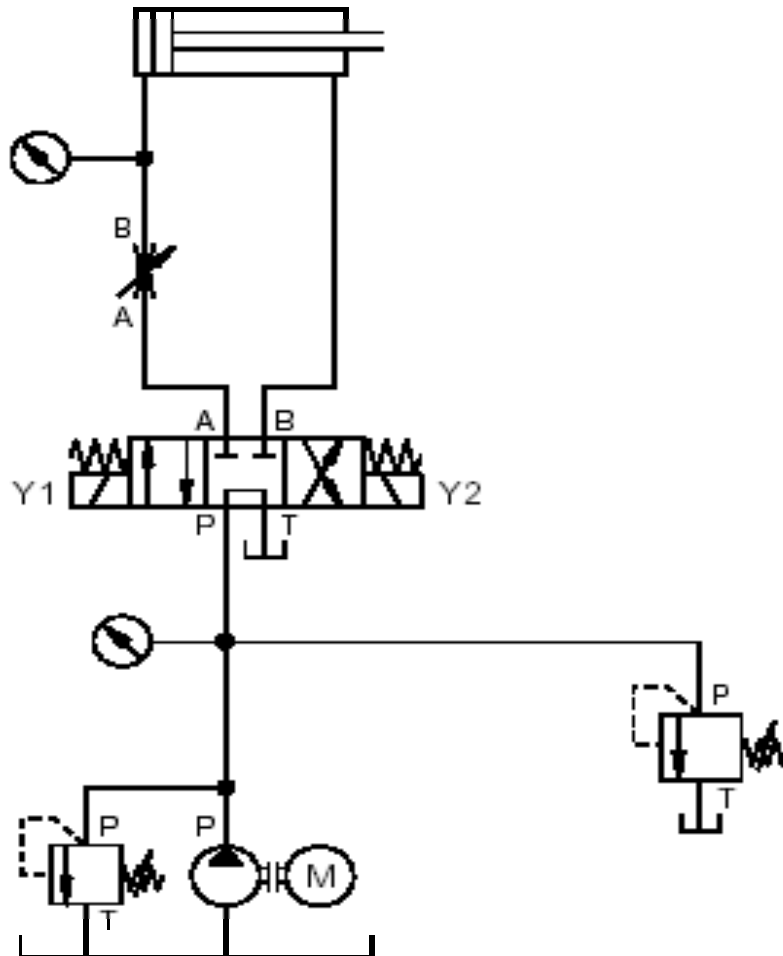
در پایان دوره، دانشجو باید بتواند تنظیم های عملی اولیه را درک و روی سیستم های صنعتی انجام دهد و در صورت قبولی (عملی و تئوری) توانایی شرکت در دوره پروپورشنال پیشرفته را دارد (سال ۲۰۱۰)

تمرین شماره ۱ Embossing press



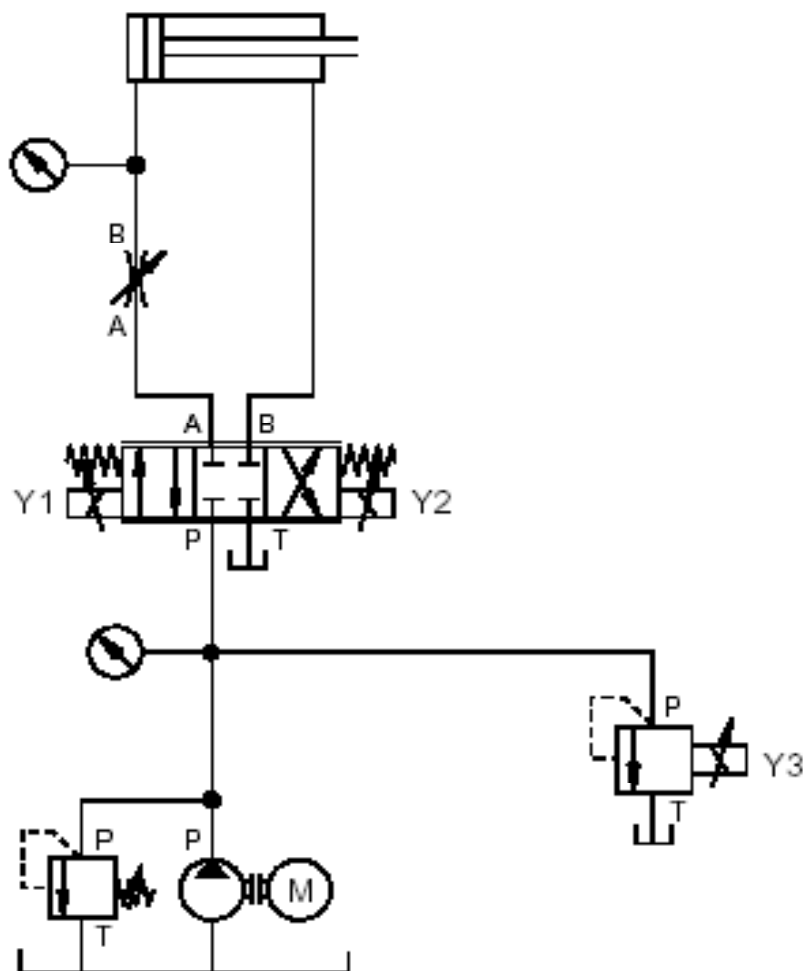
- پرس حک روی قطعات فلزی
- قطعات با آلیاژهای مختلف
- نیاز به فشارهای متفاوت
- نیاز به نیروهای مختلف (تنژ قابل تغییر)
- سازنده پرس درخواست طراحی با استفاده از سیستم های پروپورشنال کرده است تا بتواند فشارهای متفاوتی را ایجاد کند.
- چه روشهای دیگری میشود استفاده کرد؟

مروری بر هیدرولیک و الکتروهیدرولیک



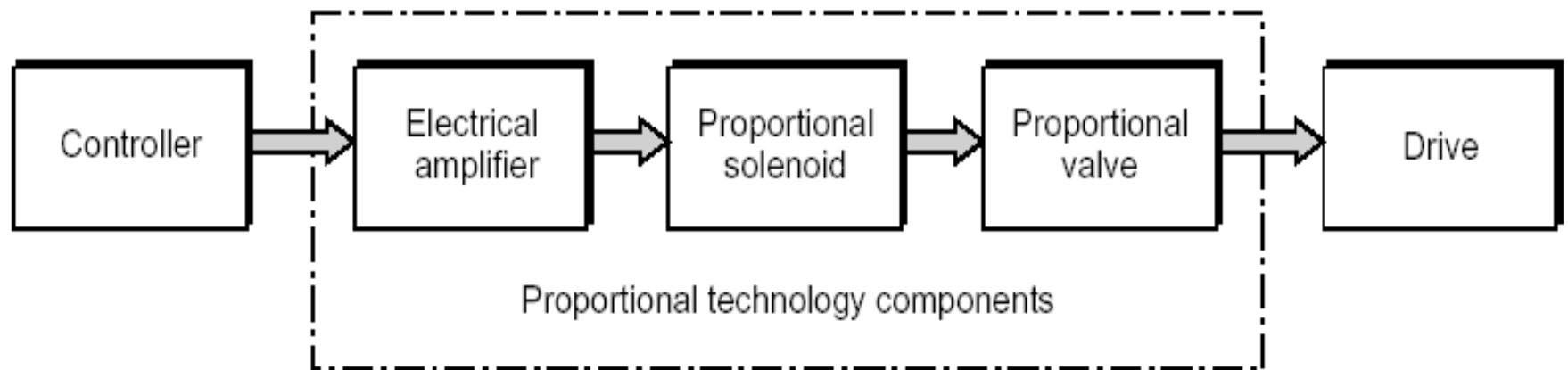
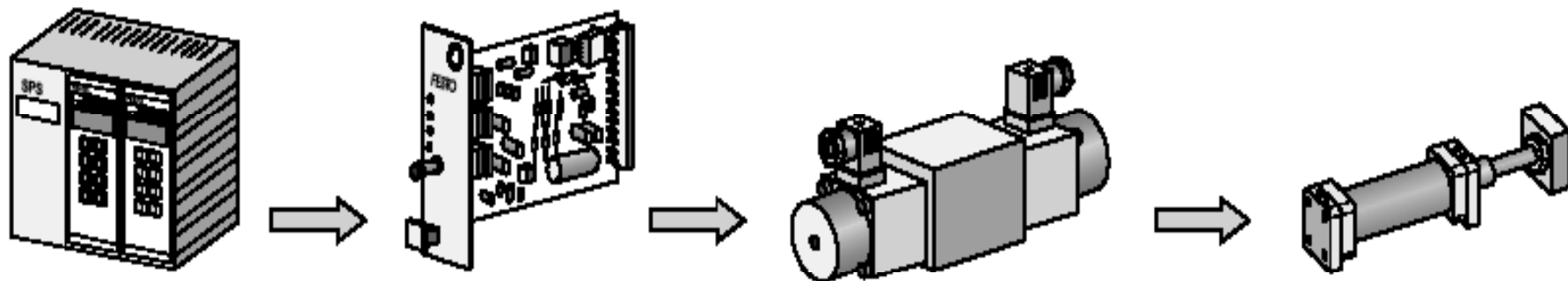
راه حل با هیدرولیک پروپورشنال

- چگونه با این شیر ها کار کنیم؟
- چه تنظیم های نیاز است؟
- معنای اصطلاحات معمول پروپورشنال کدامند؟
- و ...



تمرین شماره ۱ - شناخت پارامترها

- منظور از حل این مسئله:
- مقایسه هیدرولیک کلاسیک (سلکتور فشار دیجیتالی) و هیدرولیک مدرن (کنترل آنالوگ)
- آشنایی با تجهیزات موجود در لابراتوار و نحوه استفاده از آنها
- کارت SET POINT ، کارت AMPLIFIER
- در این مرحله از Single Channel Amplifier استفاده خواهد شد
- شناخت پارامترهای I_{basic} , I_{jump} , I_{max} , V_{in} (W-wert) و تنظیم آنها
- چک کردن کارت ها (V_{in} , I_{out}) جهت معقول بودن ورودی- خروجی
- بستن مدار هیدرولیک و دیدن تغییرات فشار P با توجه به تغییرات ولتاژ ورودی W
- کشیدن منحنی کاری (Characteristic Curve) کارت آمپلی فایر کانال A و کانال B
- آشنایی با بوبین شیر پروپورشنال



Components and Parameters

Parameters

- 1- Basic current
- 2- Jump current
- 3- Max current
- 4- Potentiometer, Biasing, dither freq,
- 5- Hysteresis Ramps,

Components

- 1- کنترولر
- 2- منبع تغذیه (مثلا 24VDC)
- 2- آمپلی فایر (Valve Driver)
- 3- سولونوید پروپورشنال
- 4- شیر پروپورشنال
- 5- جریان و فشار سیستم هیدرولیک (Hydraulic Drive)

تعاریف

Characteristic curves - ۱

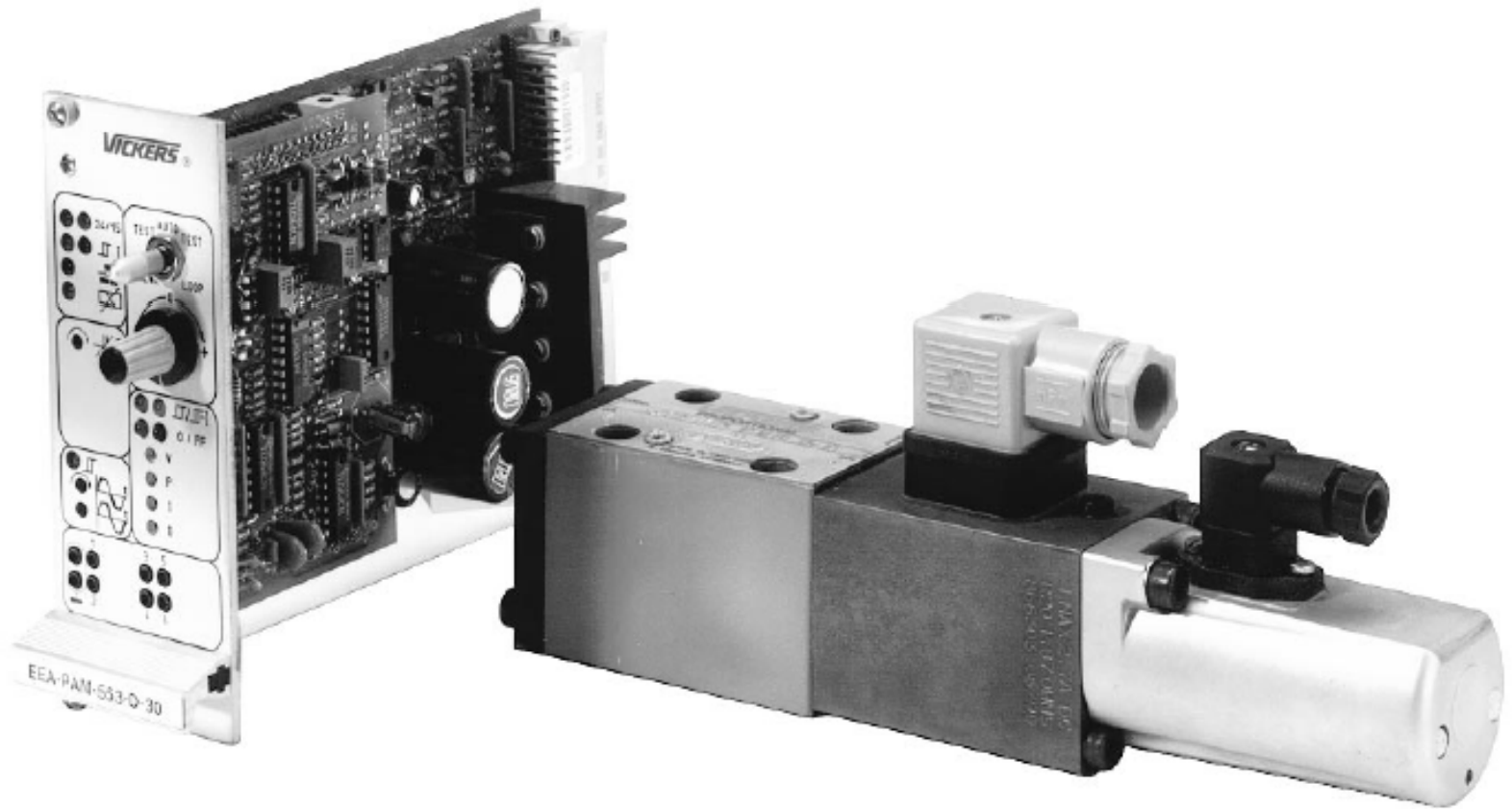
Single channel/ two channel amplifier - ۲

Set point value - ۳

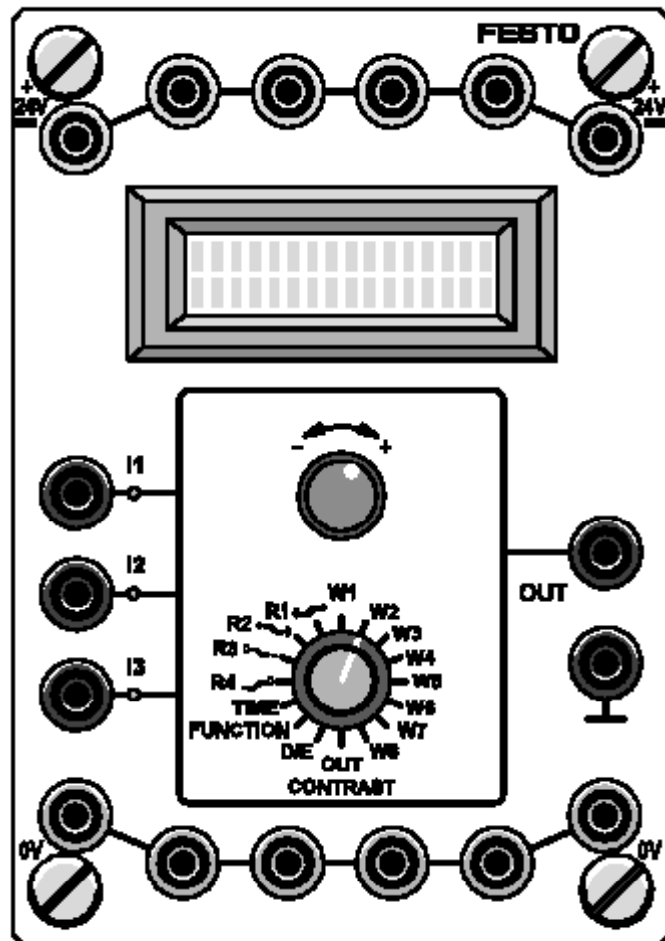
۴- و ...

- 1- Energy savings
- 2- Smooth movements
- 3-

شکل صنعتی



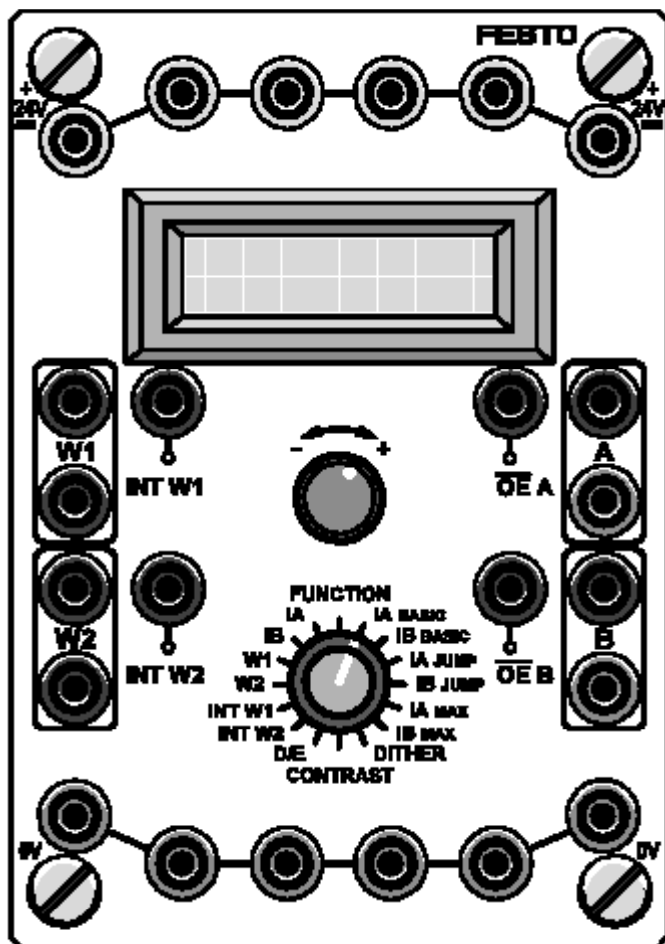
Setpoint value card



در لایبراتور فستو

- I1, I2, I3 ورودی های دیجیتالی ۲۴ ولتی
- W1, W2, W3, ..W8 مقادیر دلخواه قابل تنظیم بصورت ولتاژ و قابل انتخاب بصورت دیجیتالی
- OUT برای اتصال به کارت آمپلی فایر و نیز سلکتور روی OUT برای دیدن خروجی های مختلف کارت
- Function برای انتخاب تنظیم ها
- Time برای تنظیم زمان (در تمرینهای بعد)
- R1, R2, R3, R4 برای تنظیم رمپ (در تمرینهای بعد)

Amplifier card

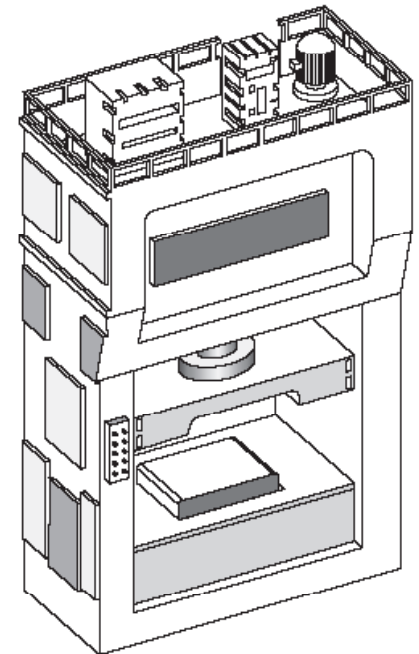


در لابراتوار فستو

- Function برای انتخاب تنظیم ها
- IA, IB آمپلی فایرهای کانال A و B
- W1 ورودی آمپلی فایر یک کاناله A و آمپلی فایر دوکاناله
- W2 ورودی آمپلی فایر یک کاناله B
- سوکت های خروجی A و B برای اتصال به بوبین شیر پروپورشنال
- توجه: برای قطع برق کارت ها، سیم را بیرون نکشید. منبع تغذیه ۲۴ ولت را قطع کنید.

Exercise 1

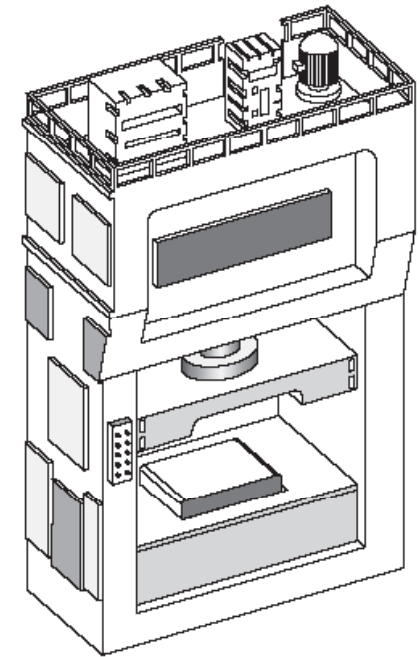
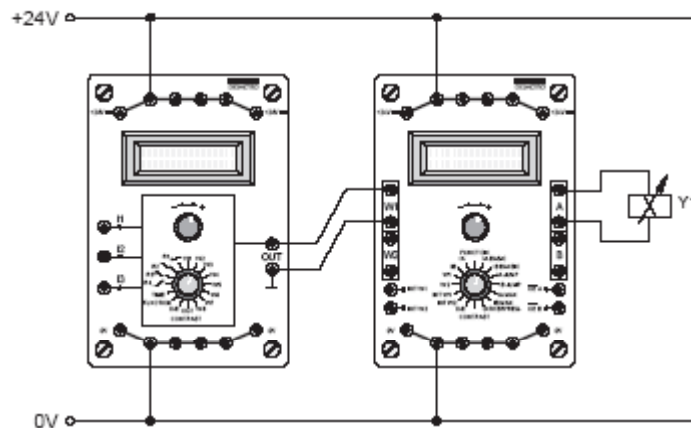
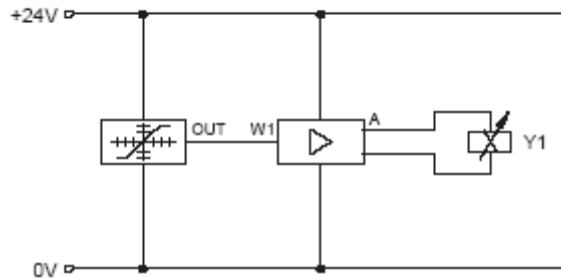
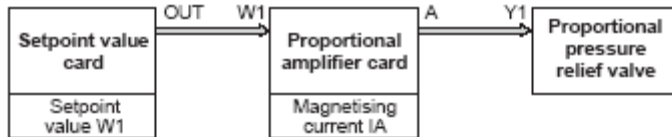
Selector switch	Rotary knob	Display
On the set point card		
Function	CW/CCW	select set point value
W1		W1= 2.7v
On the amplifier card		
Function	CW/CCW	Two 1- channel amplifier
I basic		I basic = 0 mA
I jump		I jump = 0 mA
I max		I max = 1000 mA
I A		270 mA





- شیر تنظیم فشار پروپورشنال
- سایز ۸/۱ یا CETOP2
- نصب شده روی پایه آموزشی مجهز به
- اتصال کوپلینگ سریع
- مانند تنظیم فشار معمولی دارای دهانه
- های P و T است
- توجه موقع:
- نصب روی تابلو مانند دوره های قبلی
- جازدن کابل ها
- تحت فشار شیلنگ جدا نشود
- شروع تمرین تحت با حضور مربی

نحوه اتصال تنظیم فشار پروپورشنال توسط یک آمپلی فایر یک کاناله



W1 = Setpoint value 1
IA = Current of amplifier A

Evaluation

W1 (V)	0.20	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
IA (mA)						

Value table 1

IA BASIC = 200 mA
IA JUMP = 0.0 mA
IA MAX = 800 mA

W1 (V)	0.0	5.0	10.20
IA (mA)			

Value table 2

IA BASIC = 200 mA
IA JUMP = 100 mA
IA MAX = 800 mA

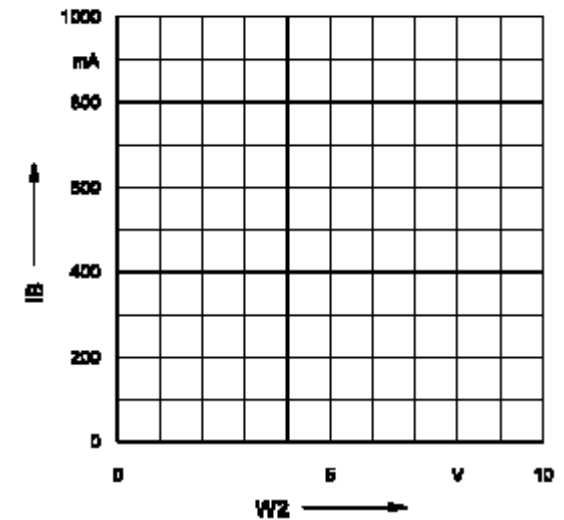
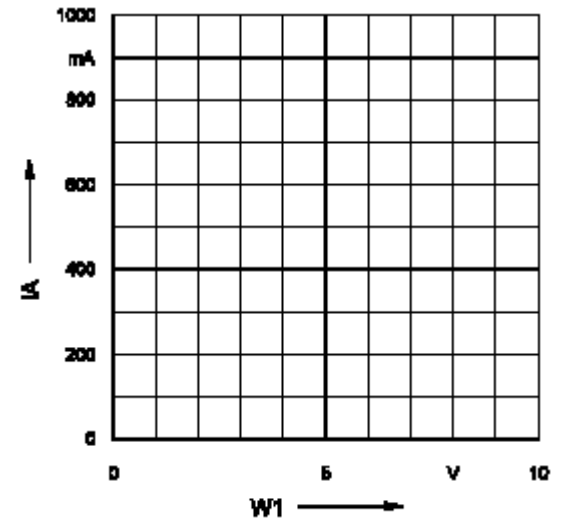
W1 (V)	0.20	0.1	5.20	10.20
IA (mA)				

Value table 3

W2 = Setpoint value 2
IB = Current of amplifier B
IB BASIC = 0.0 mA
IB JUMP = 0.0 mA
IB MAX = 1000 mA

W2 (V)	0.20	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
IB (mA)						

Value table 4



Solution 1, channel A

منحنی مشخصه آمپلی فایر یک کاناله A

W1 = Setpoint value 1
IA = Current of amplifier A

Evaluation

W1 (V)	0.0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
IA (mA)	0.0	200	400	600	800	1000

Value table 1

IA BASIC = 200 mA
IA JUMP = 0.0 mA
IA MAX = 800 mA

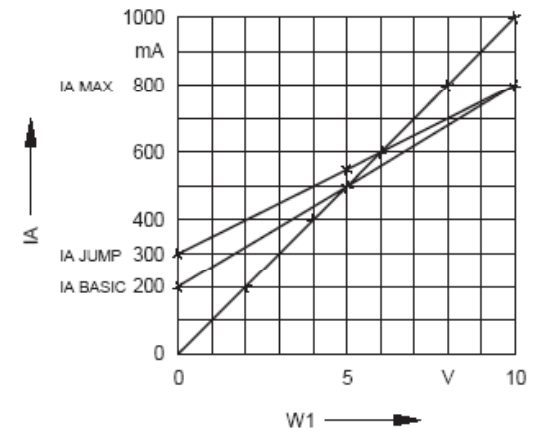
W1 (V)	0.0	5.0	10.0
IA (mA)	200	500	800

Value table 2

IA BASIC = 200 mA
IA JUMP = 100 mA
IA MAX = 800 mA

W1 (V)	0.0	0.1	5.0	10.0
IA (mA)	200	300	550	800

Value table 3

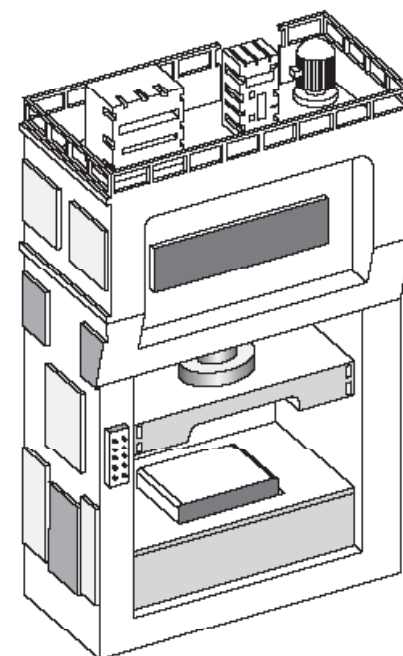
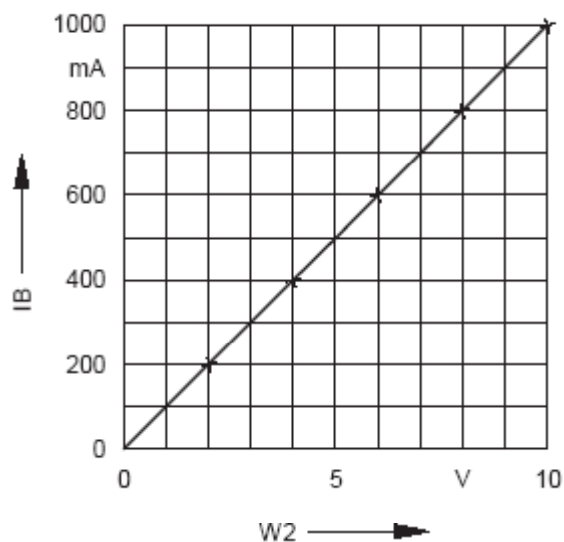


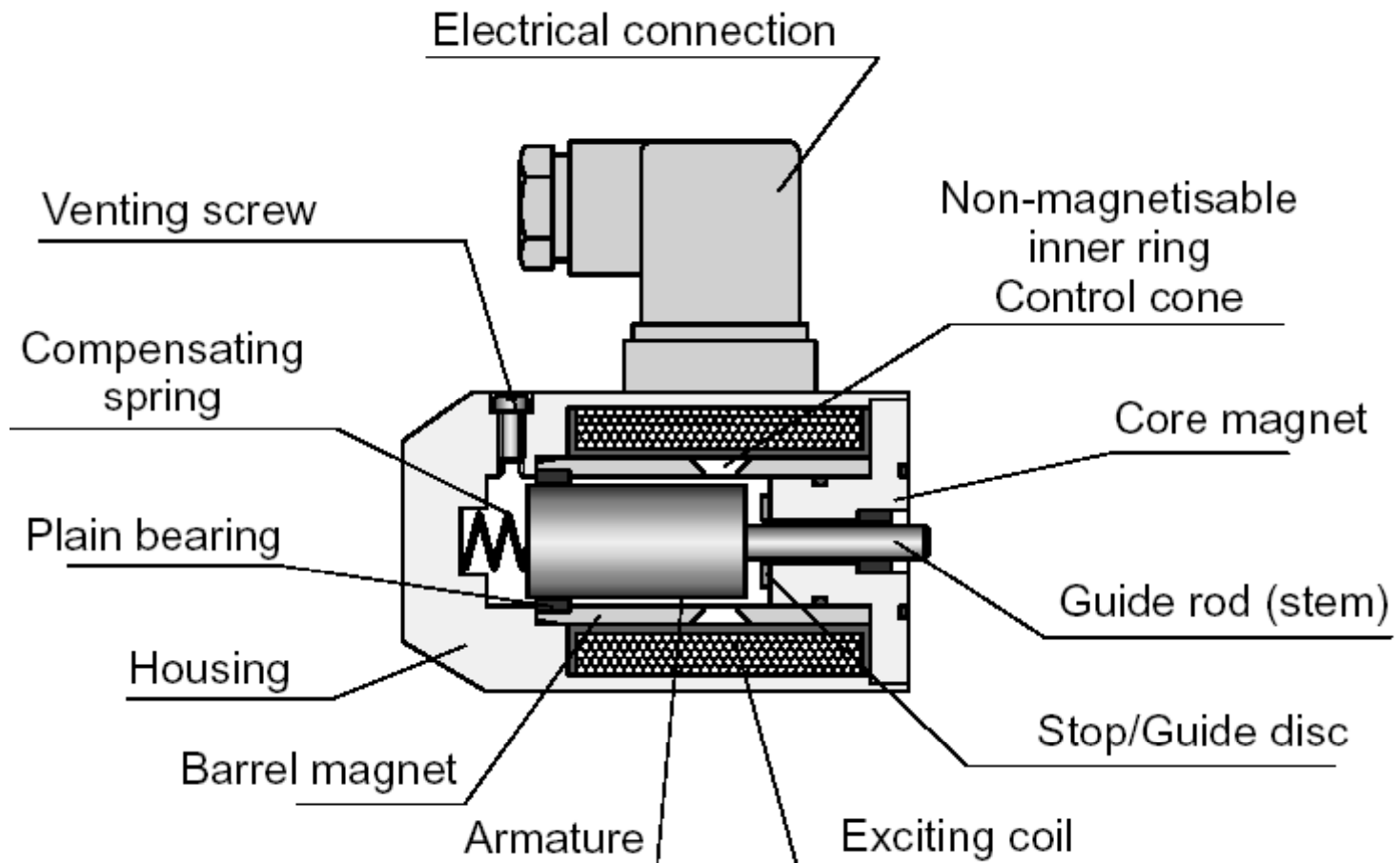
solution 1, channel B

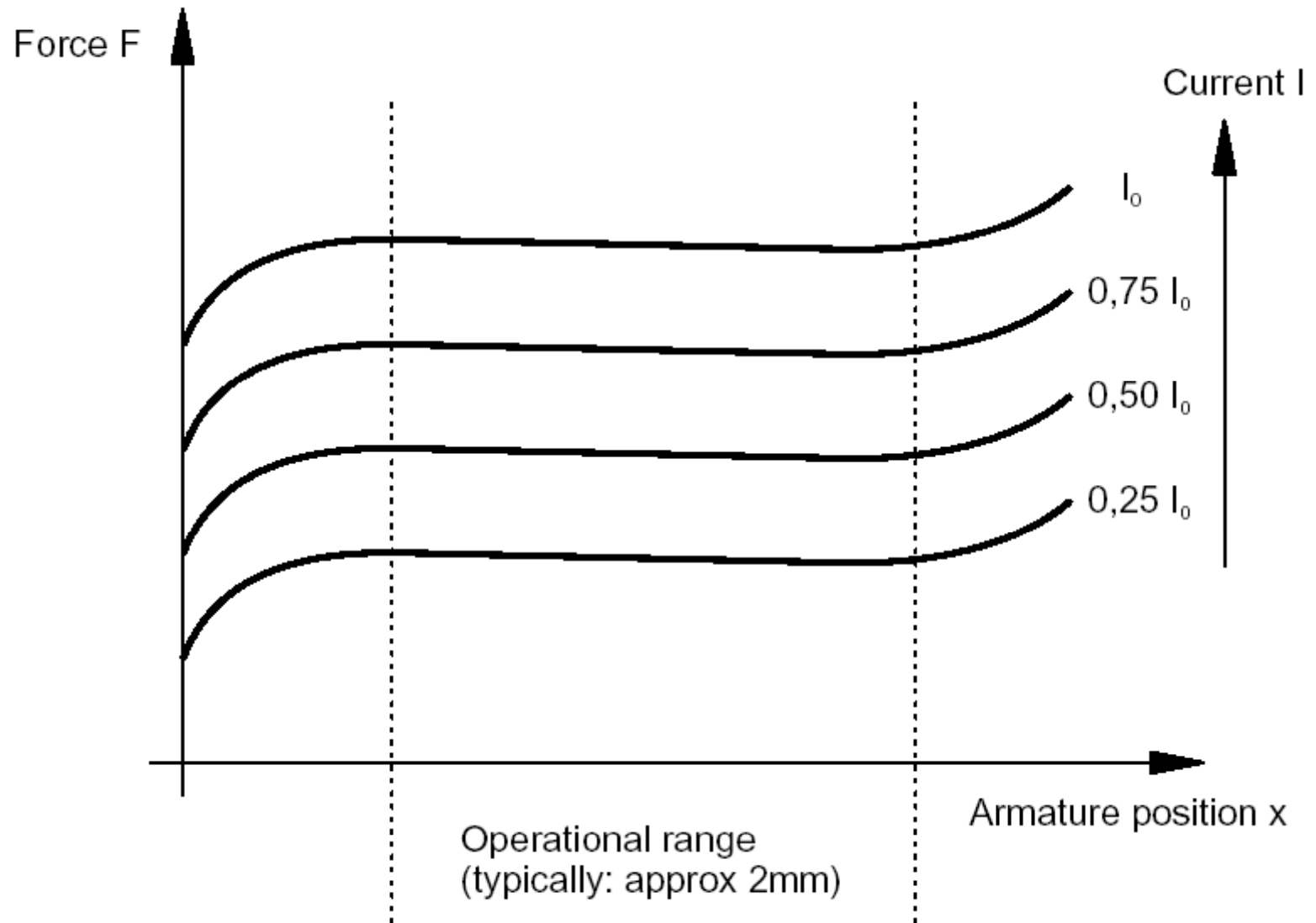
W2 = Setpoint value 2
 IB = Current of amplifier B
 IB BASIC = 0.0 mA
 IB JUMP = 0.0 mA
 IB MAX = 1000 mA

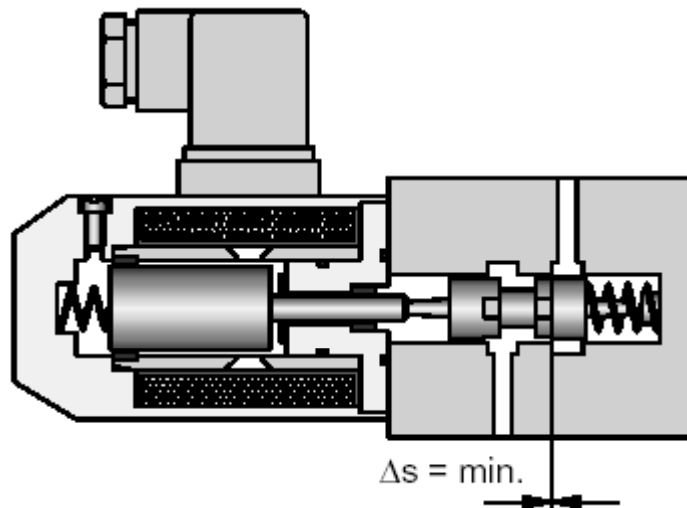
Value table 4

W2 (V)	0.0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
IB (mA)	0.0	200	400	600	800	1000

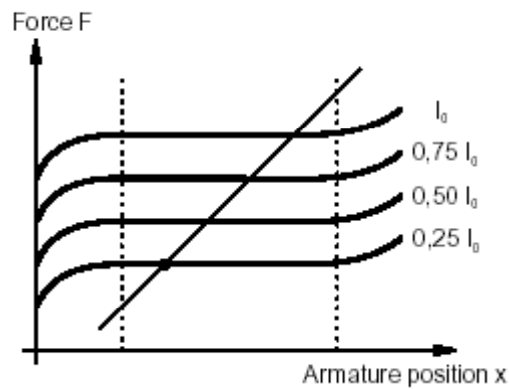




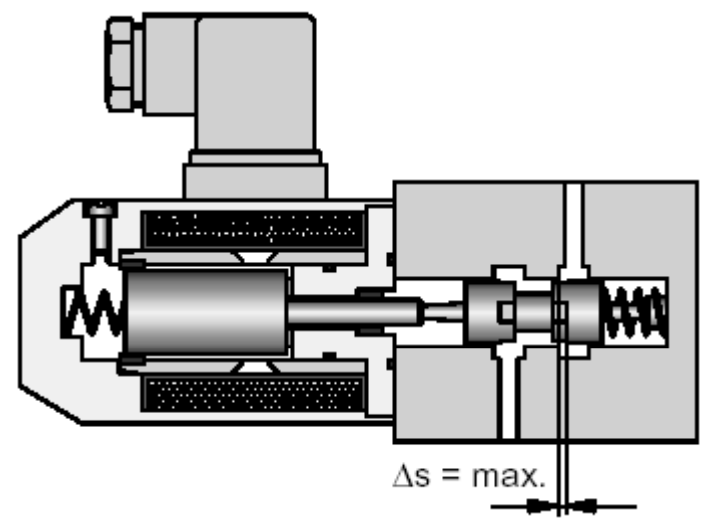




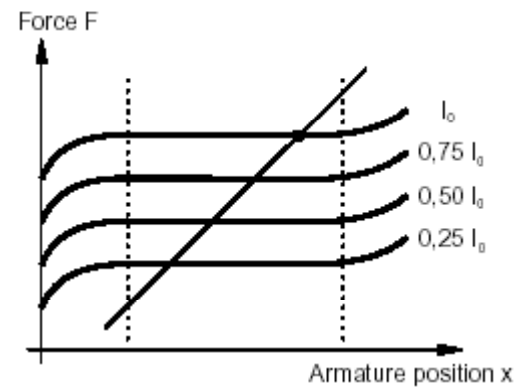
c)

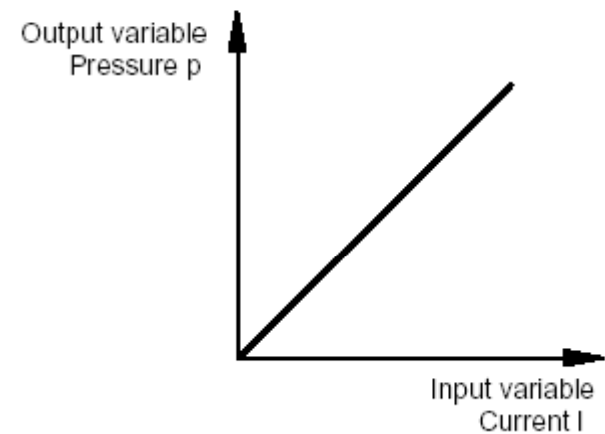
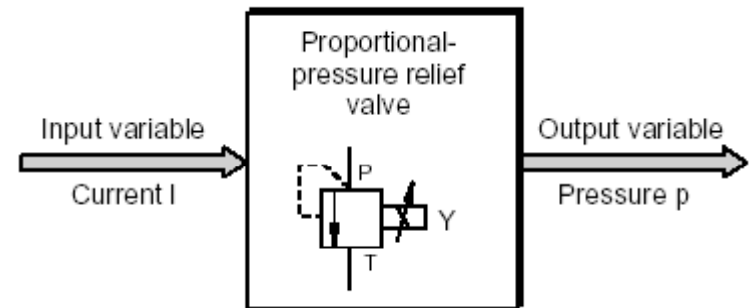
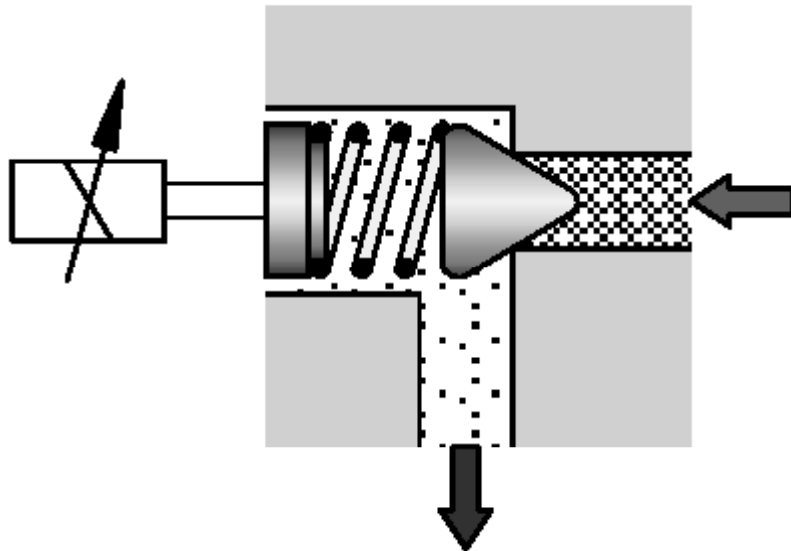


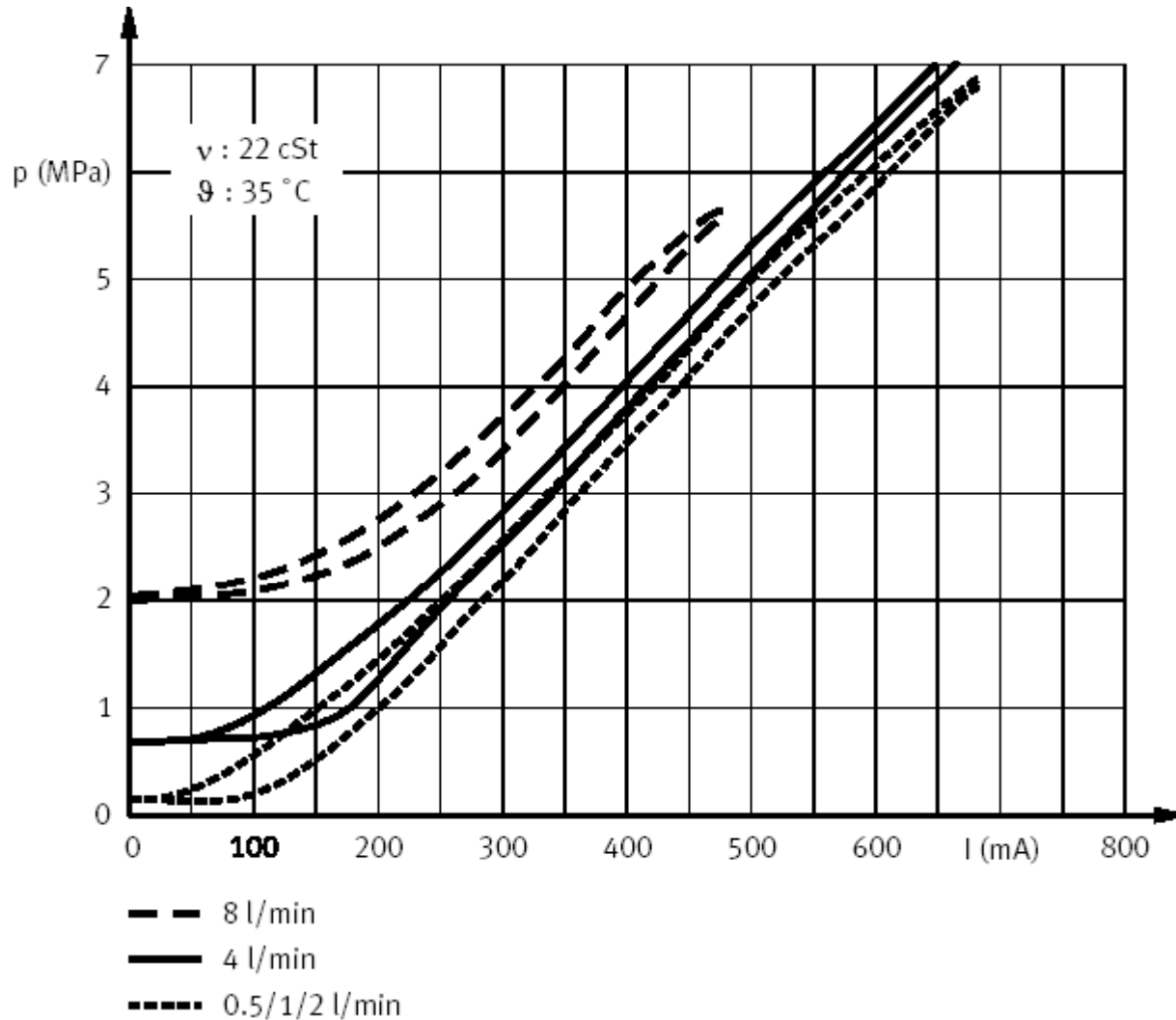
b)



d)



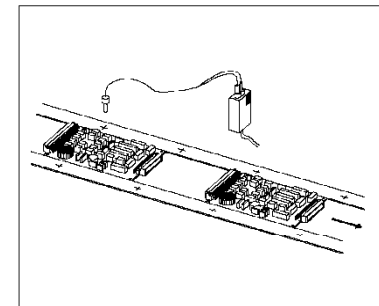
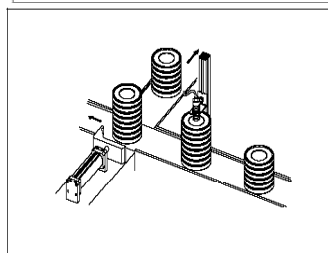
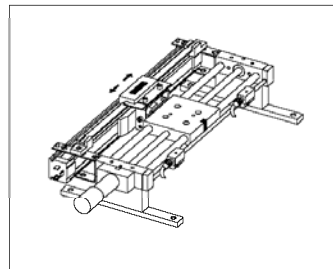
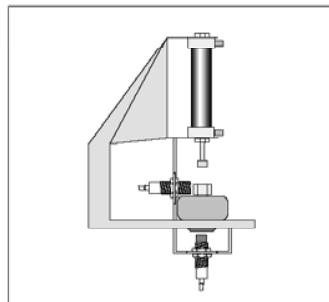
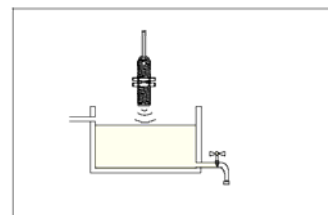
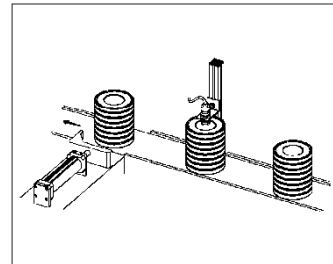
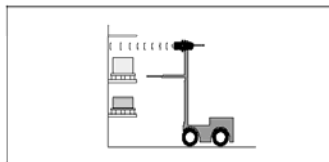
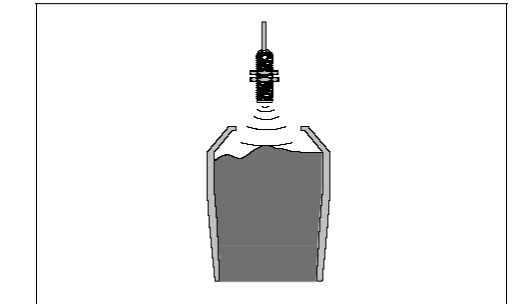
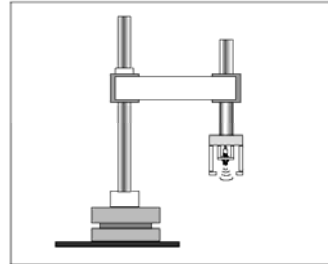
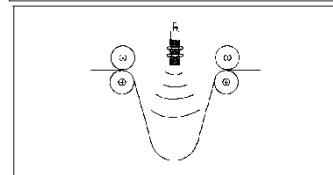
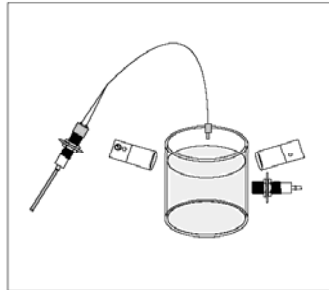
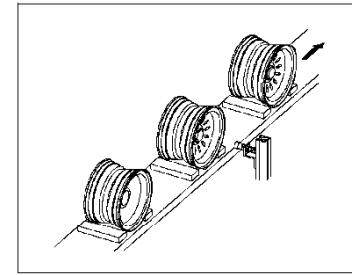
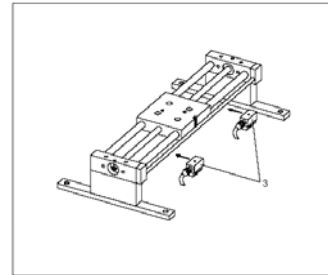
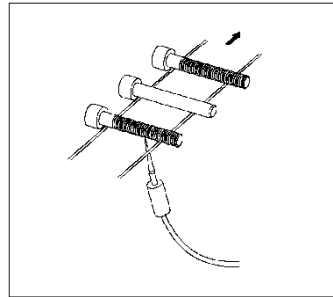
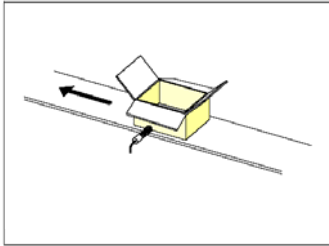




منحنی مشخصه

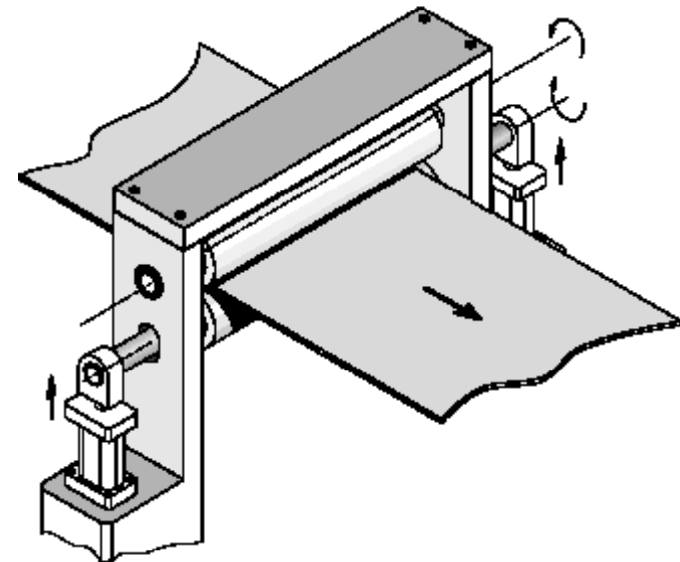
$P(\text{bar})-I(\text{mA})$

تنظیم فشار پروپورشنال
موجود در لایبراتور
توجه: چرا برای مقادیر
مختلف دبی، فشار
تغییر میکند!؟



تمرین شماره ۲- کنترل نیروی کشش

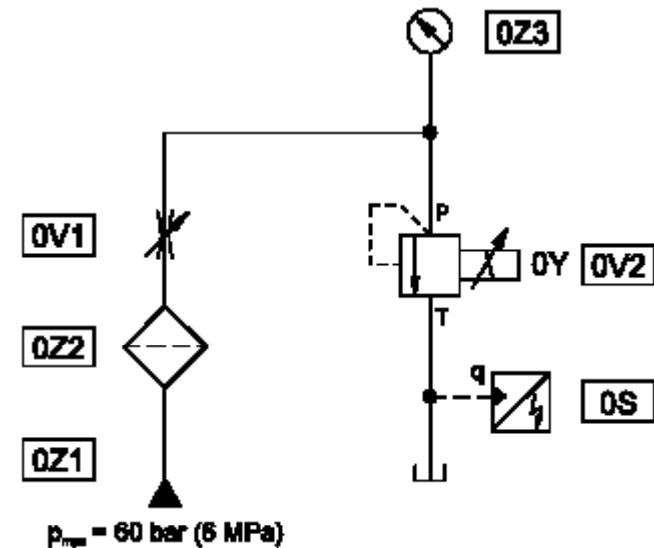
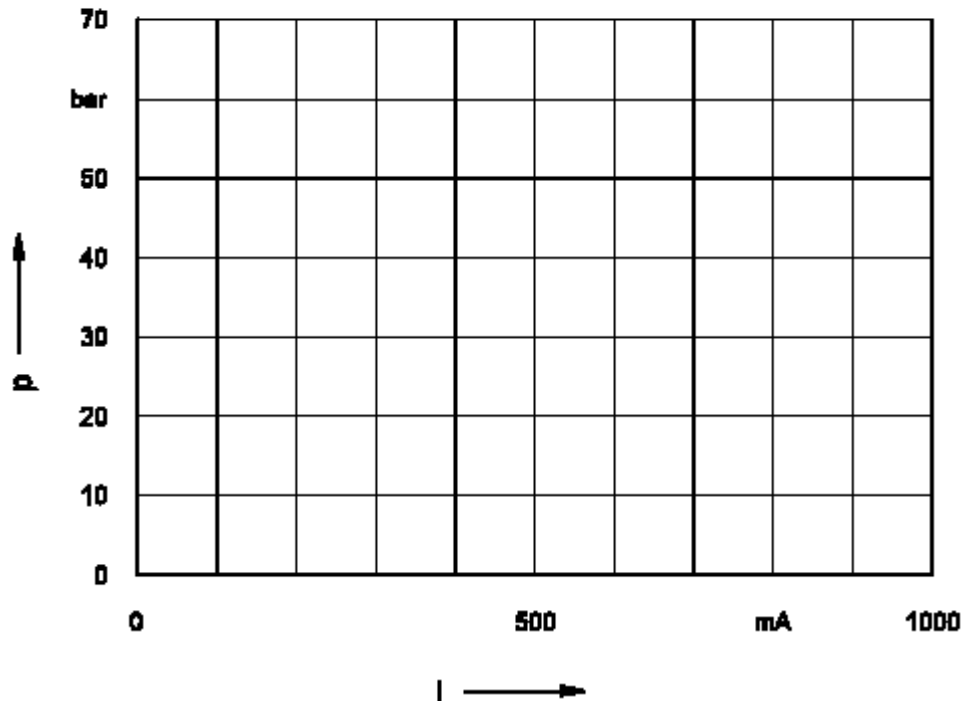
- برش تقسیم عرضی ورق
- کنترل Tension موقع رد شدن ورق از بین غلطکهای ثابت و متحرک با جکهای ترمزکننده هیدرولیکی
- کنترل نیروی جکها از طریق پروپورشنال به نحوی که ورق شل (یا پاره) نشود
- برای چک کردن دقت دستگاه، بررسی زمانی (هر چند ماه یکبار) تنظیم فشار پروپورشنال در دستور کار است. بنابراین Characteristic Curve تنظیم فشار را رسم کنید.
- همچنین منحنی فشار سیستم را هنگام افزایش و کاهش فشار رسم کنید



تمرین شماره ۲- کنترل نیروی کشش

تعیین منحنی مشخصه تناسب
فشار با مقدار جریان
الکتریکی در شیر پروپورشنال

W1 (V)	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IA (mA)	0.0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
p (bar) →											
p (bar) ←											

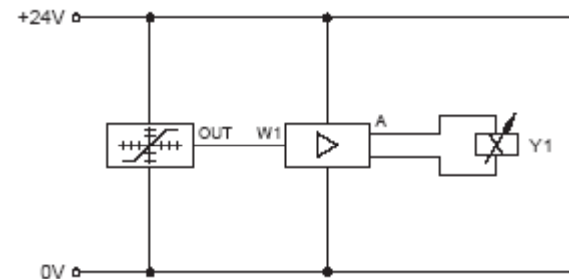


تمرین شماره ۲- کنترل نیروی کشش

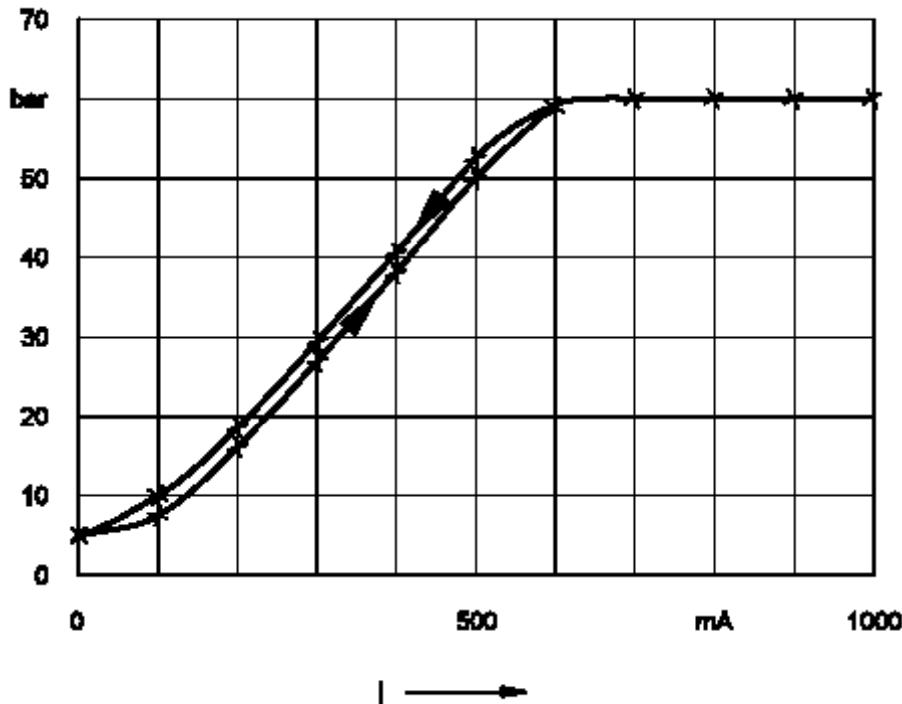
- Set point card:
Function select E1, E2, E3
W1 2.7v
As long as $E1=E2=E3=0$
W1 is the valid set point
- Amplifier card:
Function Two single channel
I_{basic} 0.0mA
I_{jump} 0.0mA
I_{max} 1000mA
Dither frequency 200Hz
I_A 1000mA

قبل از شروع تمرین:

مقادیر دلخواه را روی کارت های ست پوینت و آمپلی فایر را تنظیم کنید.



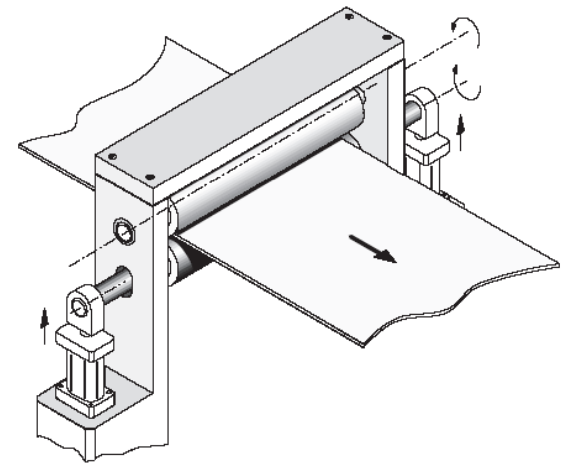
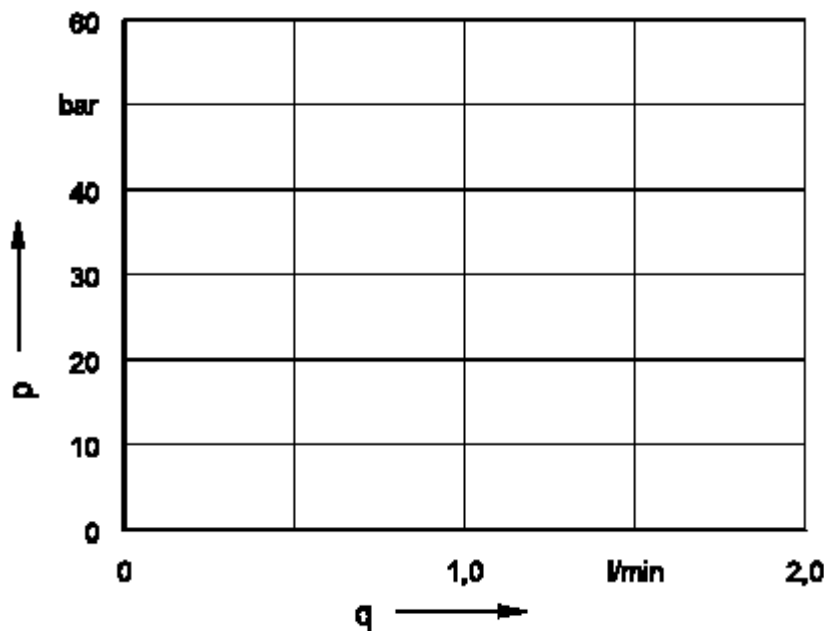
تمرین شماره ۲- کنترل نیروی کشش



- منحنی مشخصه تناسب فشار با جریان
- درک مفهوم Hysteresis
- علل:
 - چسبندگی اسپول به پوسته
 - حرارت، ویسکوزیته، تولورانس ساخت شیر
 - فنر با مشخصات مکانیکی خارج از کنترل ما (آلیاژ فنر)

q (l/min)	0.5	1.0	1.5	2.0	IA
p (bar)					200 mA
p (bar)					300 mA
p (bar)					400 mA
p (bar)					500 mA

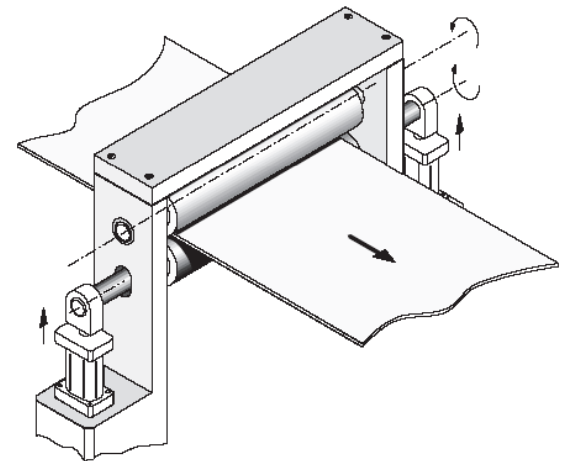
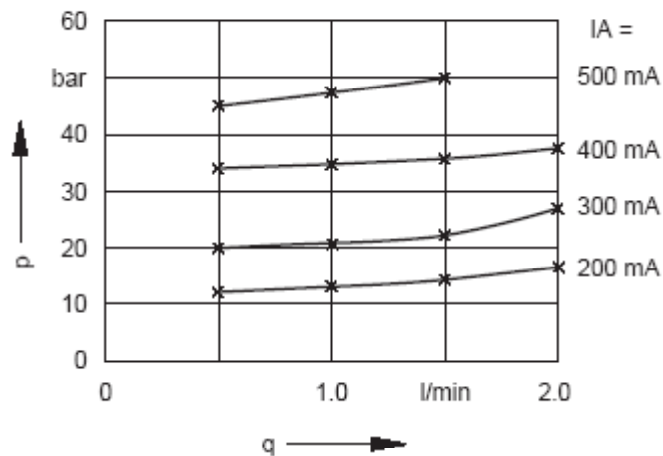
منحنی مشخصه تناسب فشار و
دبی با مقدار جریان برق شیر
تنظیم فشار پروپورشنال

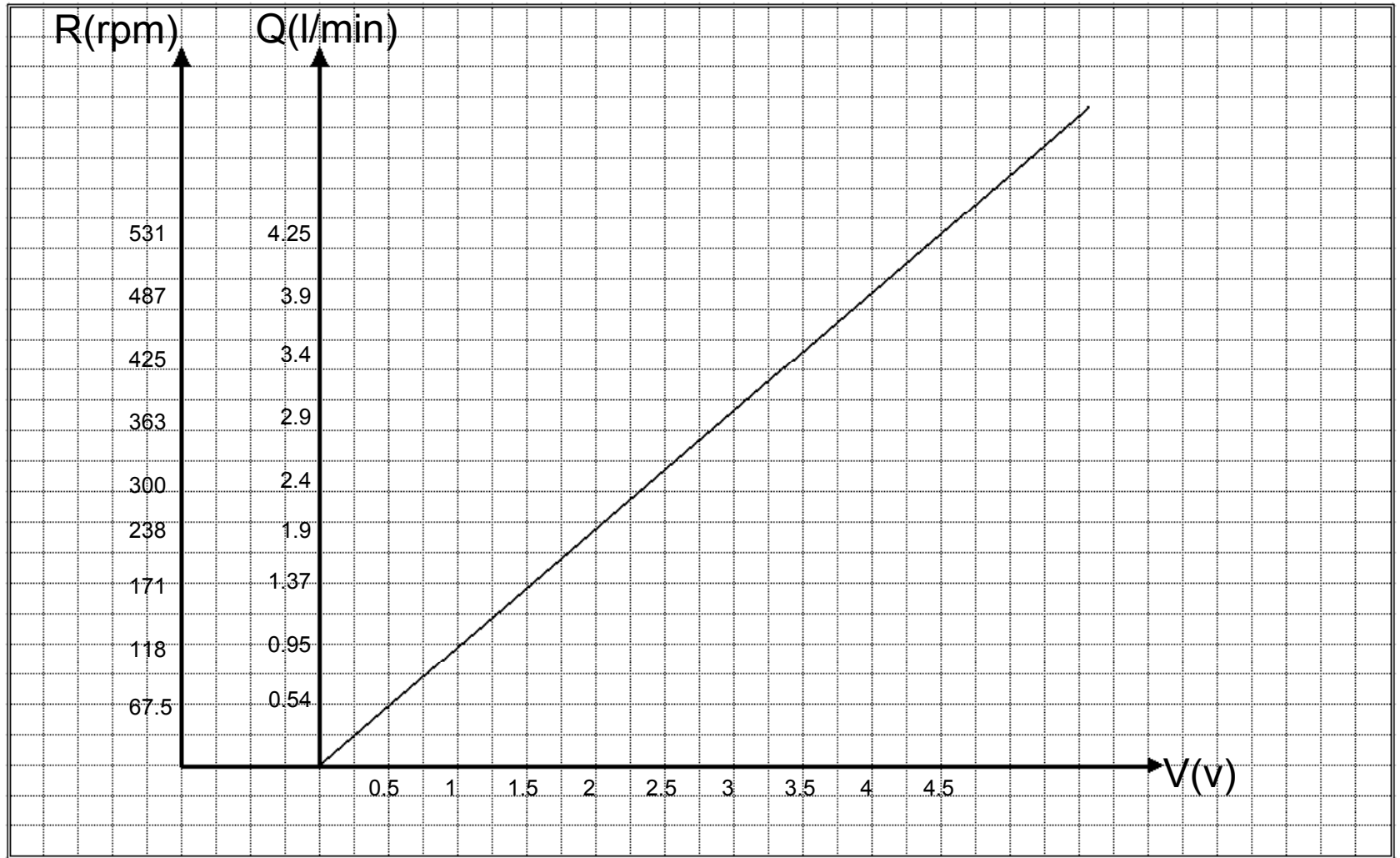


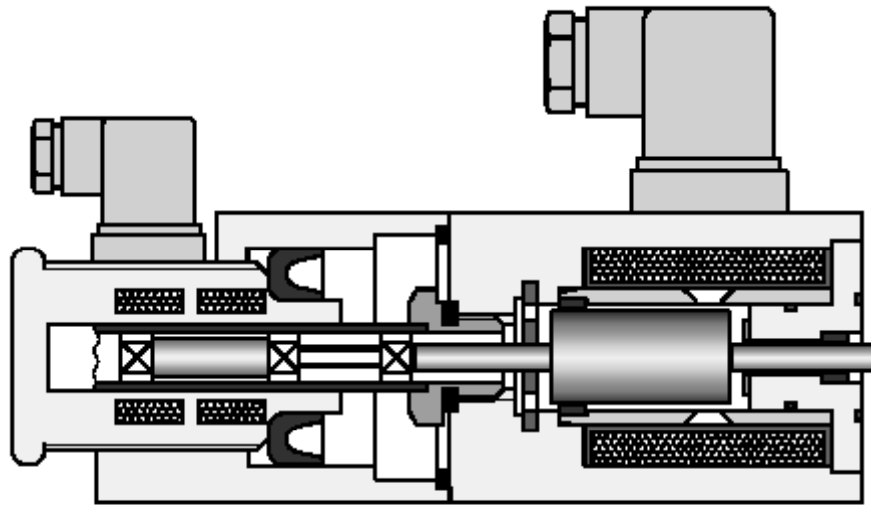
q = Flow rate upstream of the proportional pressure relief valve
 p = Pressure upstream of the proportional pressure relief valve
 IA = Magnetising current of amplifier A

Value table 2

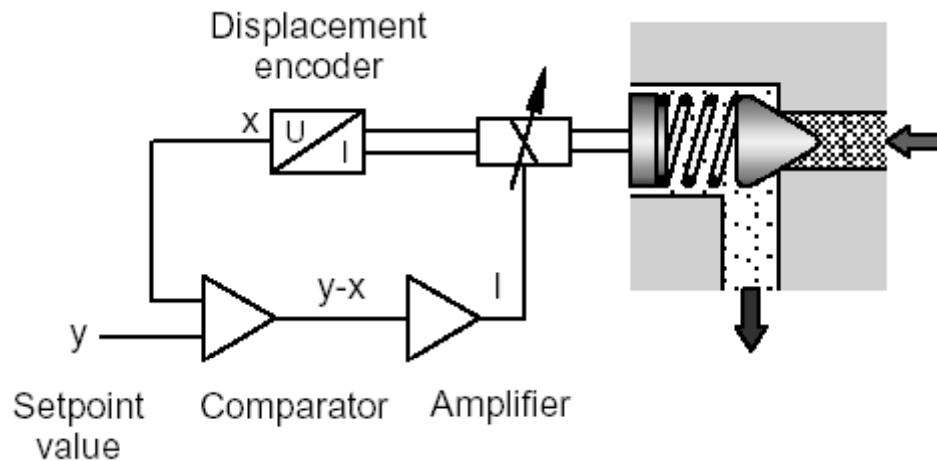
q (l/min)	0.5	1.0	1.5	2.0	
p (bar)	12	12	14	16	IA = 200 mA
p (bar)	20	20	22	27	IA = 300 mA
p (bar)	33	34	34	36	IA = 400 mA
p (bar)	45	48	51	—	IA = 500 mA



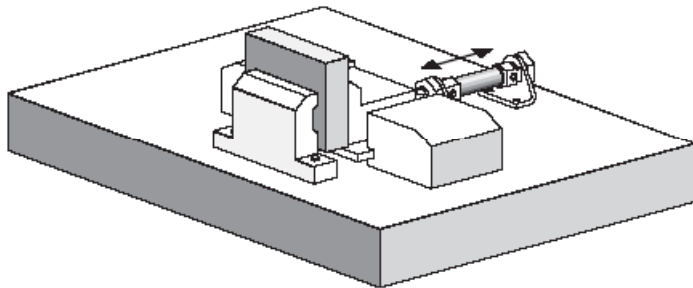




- LVDT
Linear Variable
Differential
transmitter



تمرین شمار ۳- امکانات مختلف در طراحی سیستم ها



- گیره با قابلیت تغییرات ۳ فشار مختلف که هر ۵ ثانیه به فشار دیگر سوییچ کند
- با زدن شاسی، گیره به جلو (و سپس فشارها و...)
- با زدن شاسی دیگر، یا رفتن برق، گیره آزاد
- از تنظیم فشار پروپورشنال استفاده کنید
- با توجه به Function تعریف شده روی کارت Set point از تایمر و مقادیر W1,2,3 استفاده کنید

- طراحی مدار هیدرولیکی
- // // الکتریکی
- // جداول پروپورشنال

تمرین شمار ۳

Setting
Setpoint value card

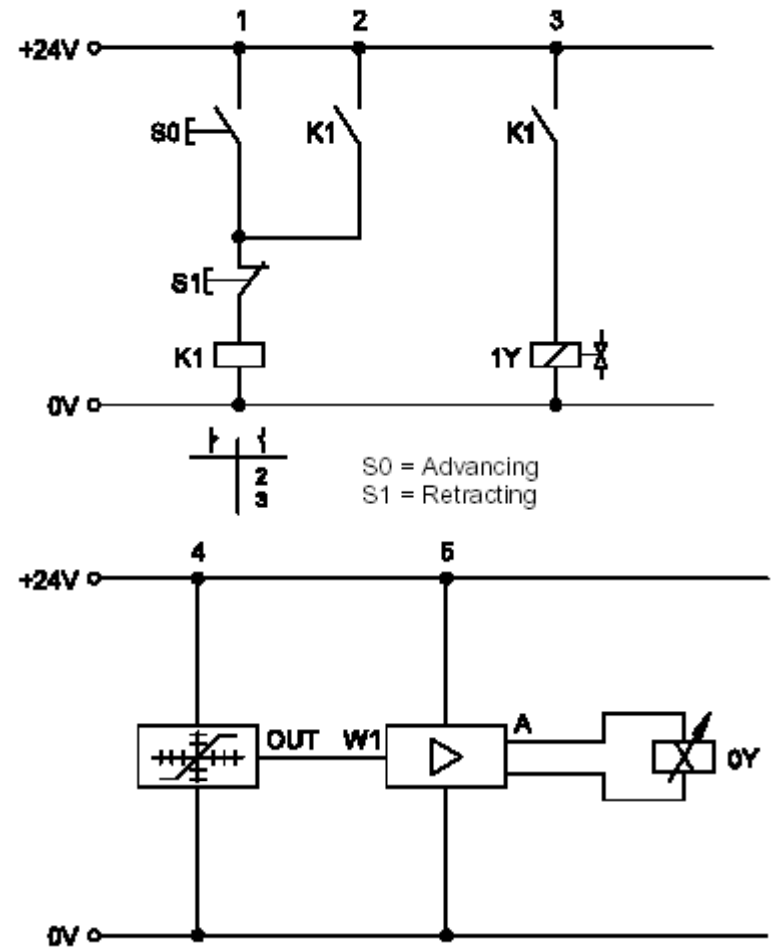
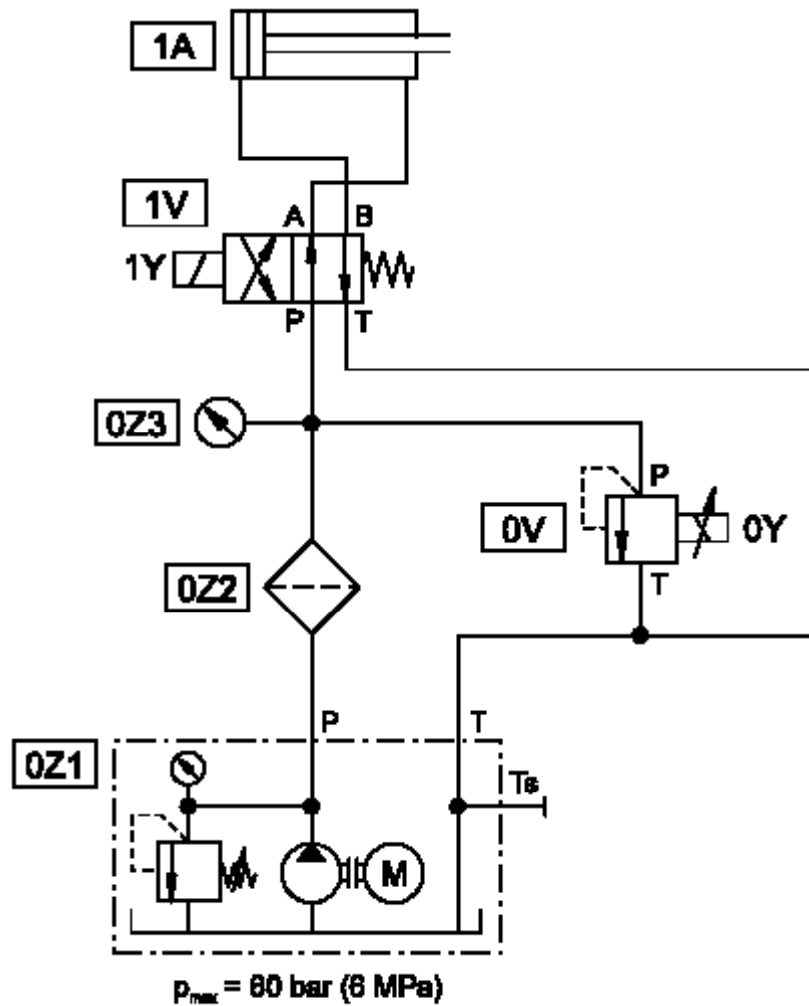
Selector switch	Display
FUNCTION	Internal selection: Setpoint values 1 + 3
TIME	Reversing time: $t = 5.0 \text{ sec}$
W1	$W1 = 1.0 \text{ V}$
W2	$W2 = 2.0 \text{ V}$
W3	$W3 = 3.0 \text{ V}$

3 setpoint values are to be set; each of which is further switched to the next setpoint value after 5 seconds.



<i>Selector switch</i>	<i>Display</i>
FUNCTION	Two 1-channel amplifiers
IA BASIC	100 mA
IA JUMP	0.0 mA
IA MAX	650 mA
DITHERFREQ	200 Hz

Setting
Amplifier card



تمرین شماره ۳

Evaluation p = Clamping pressure
 $W1$ = Setpoint value 1
 I_A = Current of amplifier A

Value table

p (bar)	0	20	30	40	50	60
W1 (V)						
I_A (mA)						

- منظور از مقدار $W1$ در واقع خروجی کارت ست پوینت است.
- با مقادیر $W1, 2, 3$ داده شده، چه اعدادی برای فشار و جریان مغناطیسی بدست میاید؟
- برای اینکه فشارهای جدول فوق بدست آید، چه $W1$ هایی نیاز است؟
- چگونه میشود در حالت بیکار (Idling) پمپ را از زیر بار بیرون آورد؟
- امتیاز مثبت تنظیم فشار پروپورشنال در مقایسه با تنظیم فشار معمولی کدام است؟

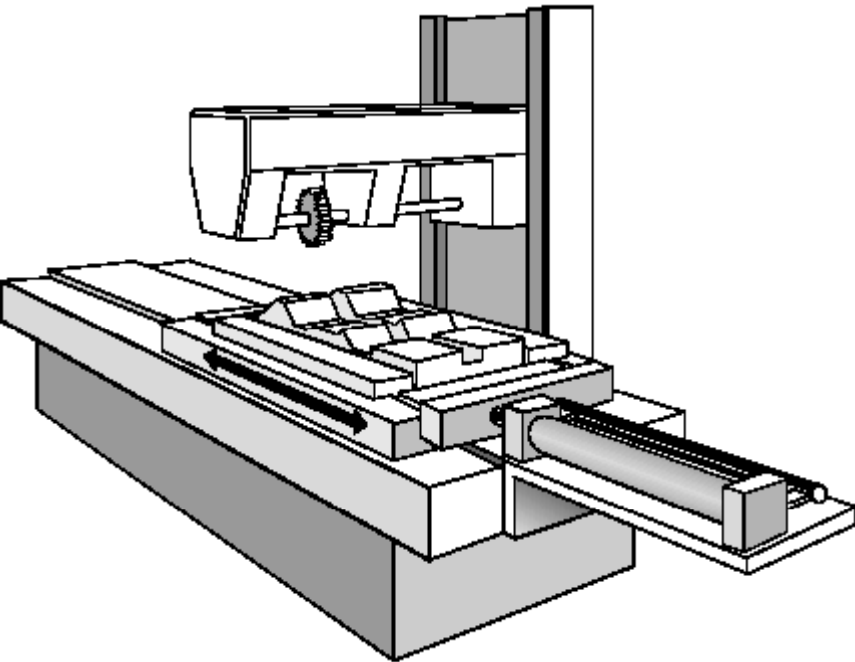
تمرین شماره ۳

Value table

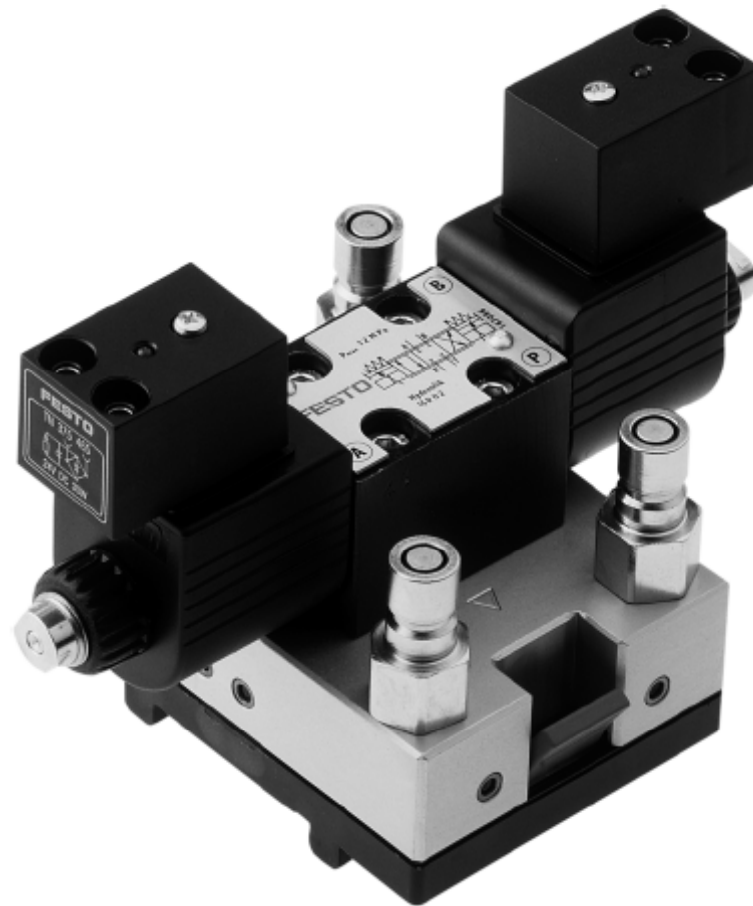
p (bar)	0	20	30	40	50	60
W1 (V)	0.0	2.5	4.0	5.6	7.1	9.4
IA (mA)	100	235	320	407	488	616

- در پروپورشنال میشود بدون حضور در محل یا بدون میکروسوئیچ، از طریق تایمر، مقادیر فشار را عوض کرد
- برای از کاهش فشار پمپ میشود مقدار I_{basic} و W را صفر کرد (یا سوکت را بیرون کشید)

تمرین شماره ۴



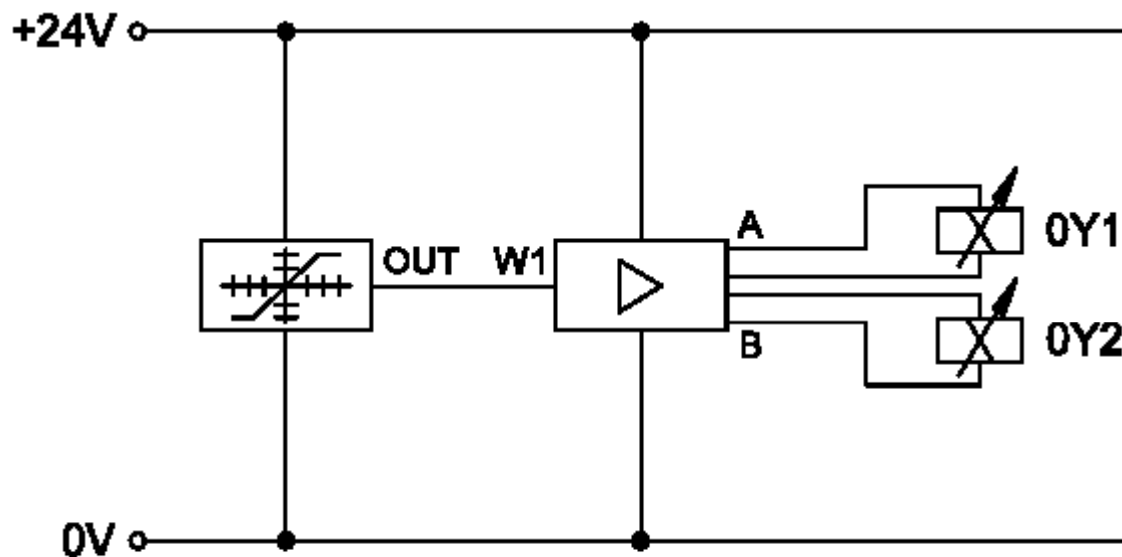
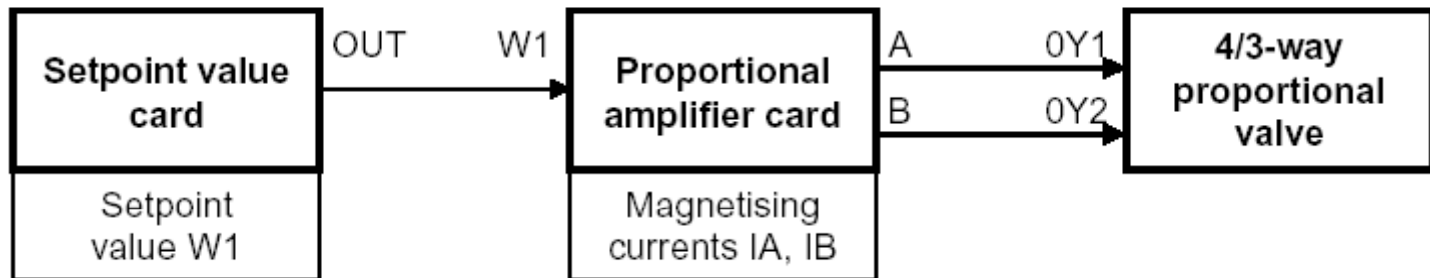
- در یک میز فرزکاری از میز اسلاید با سیلندر هیدرولیکی استفاده شده است.
- قرار است جهت و سرعت حرکت میز از طریق شیر وسط بسته پروپورشنال و نیز کارت آمپلی فایر دو کاناله کنترل شود.
- لازم است قبل از نصب و راه اندازی سیستم، منحنی مشخصه کارت آمپلی فایر را رسم کنیم.

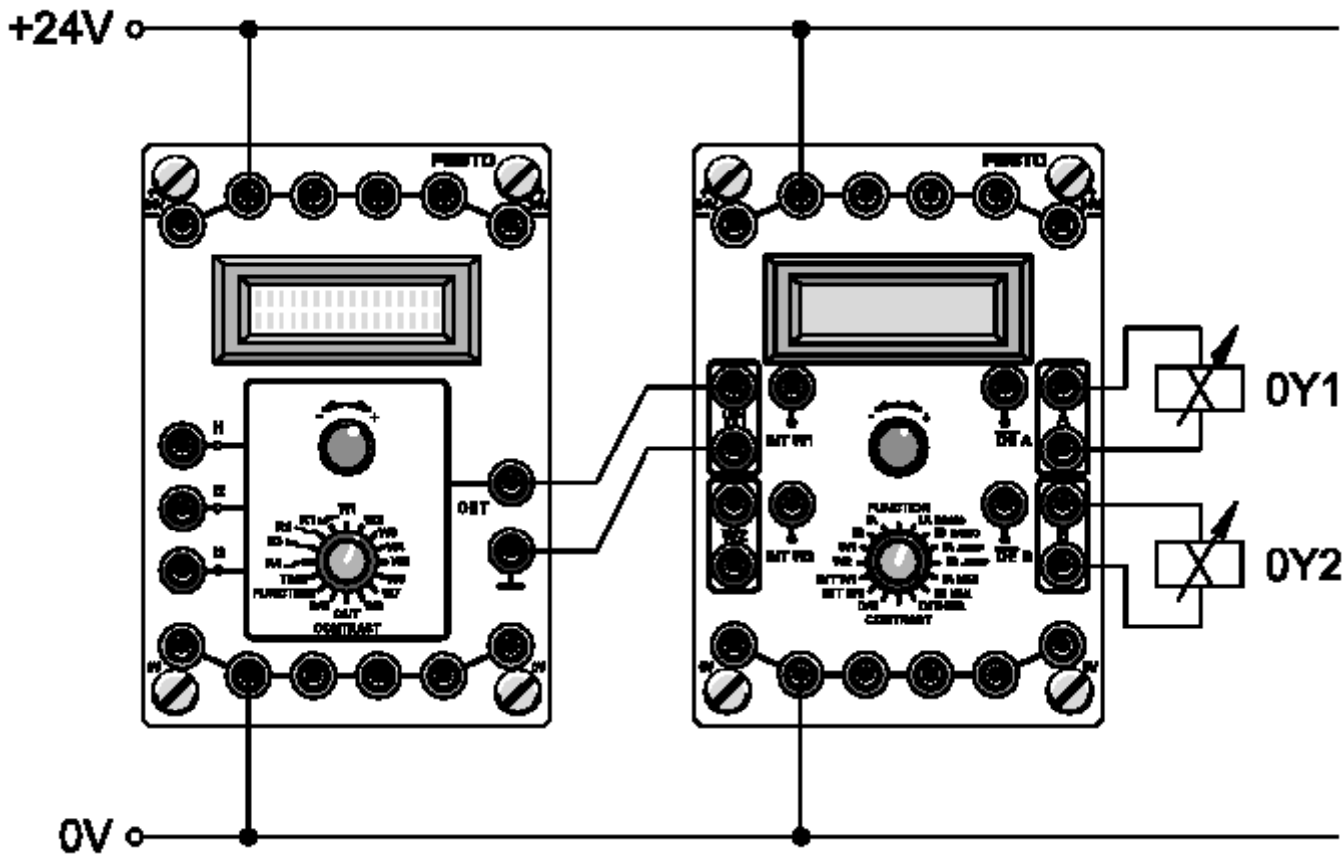


تمرین شماره ۴- هدف: آشنایی با آمپلی فایر دو کاناله

<i>Selector switch</i>	<i>Display</i>
FUNCTION	Select setpoint values with E1, E2, E3
W1	Setpoint value: W1 = 2.7 V

<i>Selector switch</i>	<i>Display</i>
FUNCTION	2-channel amplifier
IA BASIC	Basic current A: IA basic = 0.0 mA
IA JUMP	Jump current A: IA jump = 0.0 mA
IA MAX	Maximum current A: IA max = 1000 mA
IA	Output current A: IA = 270 mA
IB BASIC	Basic current A: IB basic = 0.0 mA
IB JUMP	Jump current A: IB jump = 0.0 mA
IB MAX	Maximum current A: IB max = 1000 mA
IB	Output current A: IB = 0.0 mA





تعیین منحنی مشخصه کاری آمپلی فایر دوکاناله

Evaluation

W1 = Setpoint value 1
IA = Current of amplifier A
IB = Current of amplifier B

Setting 1

IA BASIC = 0.0 mA IB BASIC = 0.0 mA
IA JUMP = 0.0 mA IB JUMP = 0.0 mA
IA MAX = 1000 mA IB MAX = 1000 mA

Value table 1

W1 (V)	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0	0.0	- 2.0	- 4.0	- 6.0	- 8.0	- 10.0
IA (mA)											
IB (mA)											

Setting 2

IA BASIC = 200 mA IB BASIC = 200 mA
IA JUMP = 0.0 mA IB JUMP = 0.0 mA
IA MAX = 800 mA IB MAX = 800 mA

Value table 2

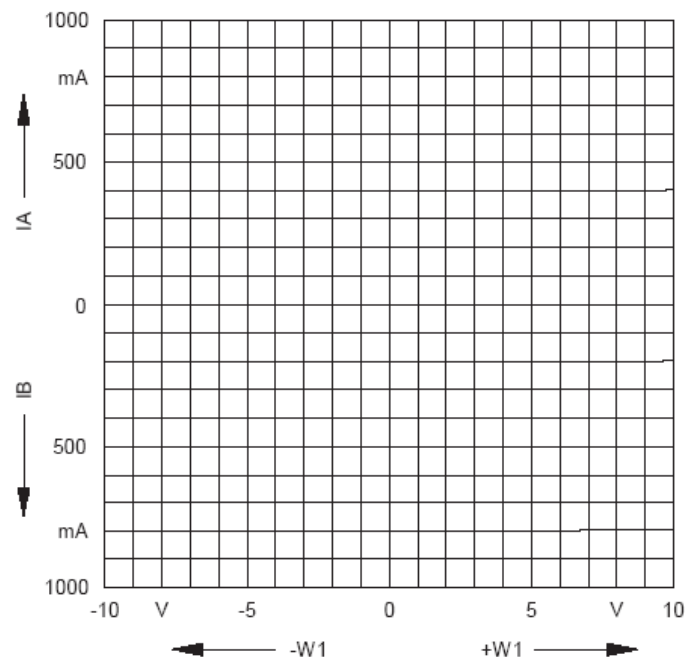
W1 (V)	10.20	5.20	0.0	- 5.0	- 10.0
IA (mA)					
IB (mA)					

Setting 3

IA BASIC = 200 mA IB BASIC = 200 mA
IA JUMP = 100 mA IB JUMP = 100 mA
A MAX = 800 mA IB MAX = 800 m

Value table 3

W1 (V)	10.0	5.0	0.1	0.0	- 0.1	- 5.0	- 10.0
IA (mA)							
IB (mA)							



W1 = Setpoint value 1
IA = Current of amplifier A
IB = Current of amplifier B

Evaluation

IA BASIC = 0.0 mA IB BASIC = 0.0 mA
IA JUMP = 0.0 mA IB JUMP = 0.0 mA
IA MAX = 1000 mA IB MAX = 1000 mA

Setting

W1 (V)	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0	0.0	- 2.0	- 4.0	- 6.0	- 8.0	- 10.0
IA (mA)	1000	800	600	400	200	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
IB (mA)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	200	400	600	800	1000

Value table 1

IA BASIC = 200 mA IB BASIC = 200 mA
IA JUMP = 0.0 mA IB JUMP = 0.0 mA
IA MAX = 800 mA IB MAX = 800 mA

Setting 2

W1 (V)	10.0	5.0	0.0	- 5.0	- 10.0
IA (mA)	800	500	200	200	200
IB (mA)	200	200	200	500	800

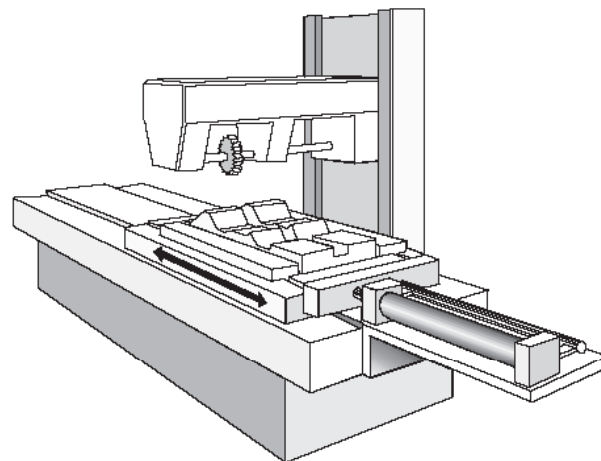
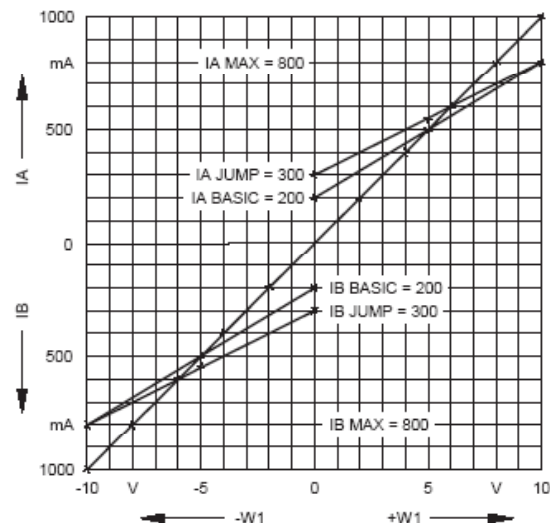
Value table 2

IA BASIC = 200 mA IB BASIC = 200 mA
IA JUMP = 100 mA IB JUMP = 100 mA
IA MAX = 800 mA IB MAX = 800 mA

Setting 3

W1 (V)	10.0	5.0	0.1	0.0	- 0.1	- 5.0	- 10.0
IA (mA)	800	550	300	200	200	200	200
IB (mA)	200	200	200	200	300	550	800

Value table 3



Exercise 5

Proportional hydraulics

Flight simulator

Familiarisation with the characteristic curves of a 4/3-way proportional valve

To be able to establish the setting of a two-channel amplifier

- Drawing the hydraulic circuit diagram
- Drawing the electrical circuit diagram
- Constructing the circuit
- Setting the setpoint value
- Setting the two-channel amplifier
- Recording the characteristic flow/magnetizing current curve
- Establishing the optimum setting of the two-channel amplifier

Problem description A flight simulator consists of a cabin supported by six movable legs. Each leg can be extended and retracted as desired by means of a hydraulic cylinder. In this way, the cabin can be put into any required position within the room. Each cylinder is to be controlled via a 4/3-way proportional valve and a two-channel amplifier. The inputs by the test pilot are to be converted into setpoint values for the six axes by means of a master computer.

In order for the simulated movements to correspond to the actual flight movements resulting from the test pilot's inputs, the hydraulic control system must be free of any interferences. The amplifier is to be adjusted to suit the valve as part of the upkeep of the hydraulic control system.



W1 = Setpoint value 1
 IA = Magnetising current of amplifier A
 IB = Magnetising current of amplifier B
 q = Flow through the 4/3-way proportional valve
 q10 = Flow with differential pressure $\Delta p = 10$ bar
 q20 = Flow with differential pressure $\Delta p = 20$ bar

W1 (V)	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IA (mA)	0,20	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
q10 (l/min)											
q20 (l/min)											

Value table 1

W1 (V)	0.0	-1.0	-2.0	-3.0	-4.0	-5.0	-6.0	-7.0	-8.0	-9.0	-10.0
IB (mA)	0,20	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
q10 (l/min)											
q20 (l/min)											

Value table 2

Setting
Setpoint value card

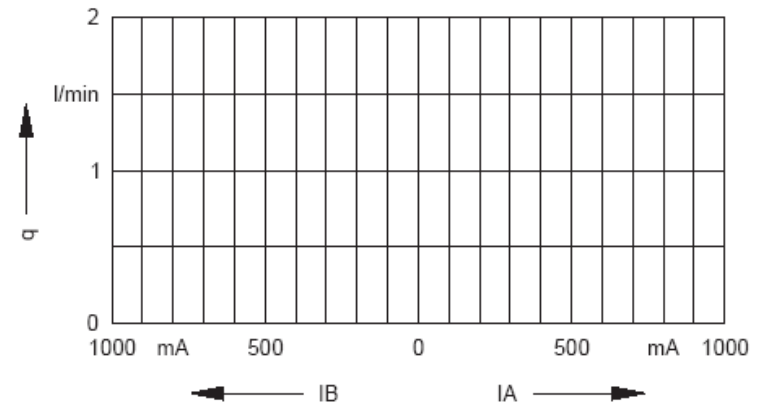


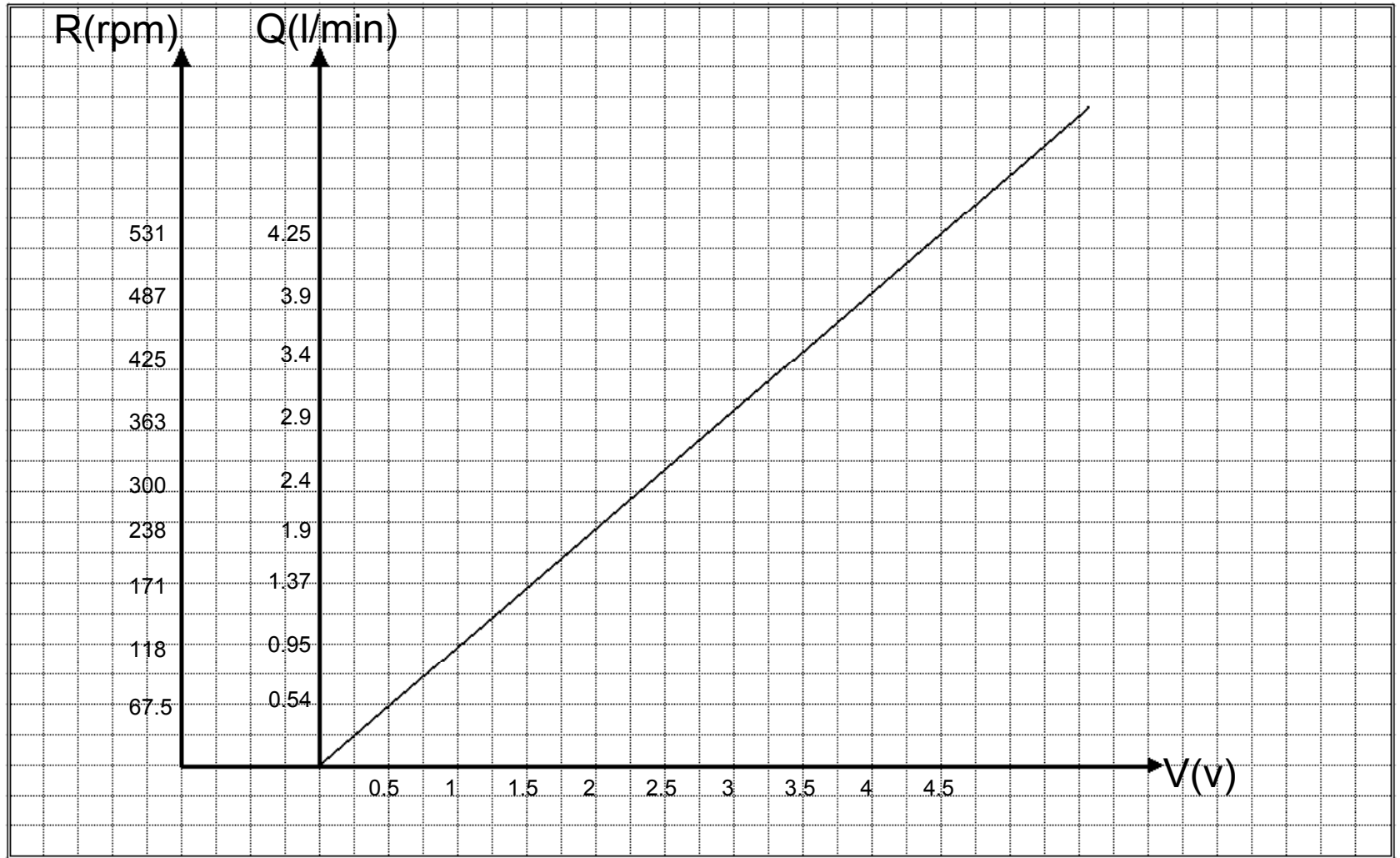
So long as $E1 = E2 = E3 = 0$ applies, W1 is the valid setpoint value.

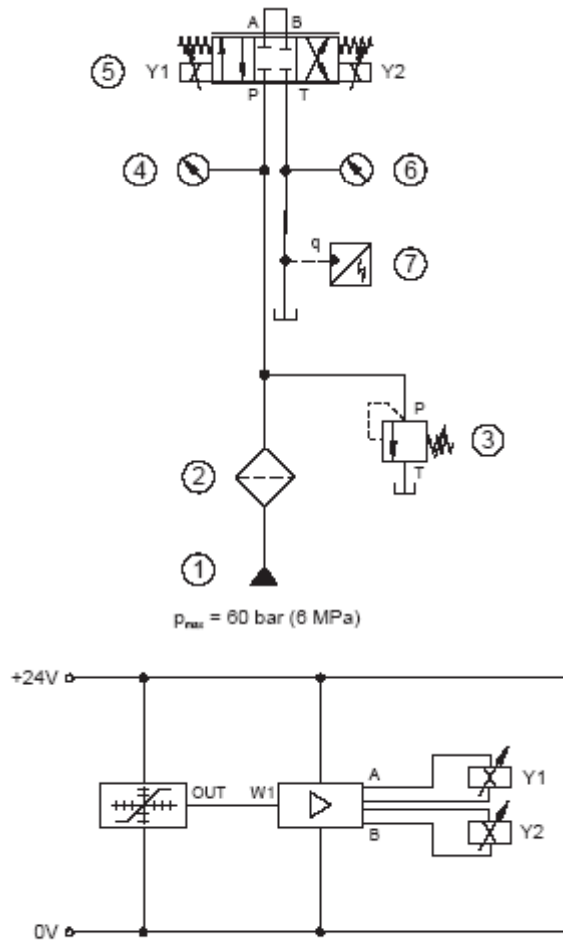
Selector switch	Rotary knob	Display
FUNCTION	+ / -	Select setpoint values with E1, E2, E3
W1	+ / -	Setpoint value W1 W1 = 2.7 V

Setting
Amplifier card

Selector switch	Rotary knob	Display
FUNCTION	+ / -	2-channel amplifier
IA BASIC	+ / -	0.0 mA
IA JUMP	+ / -	0.0 mA
IA MAX	+ / -	1000 mA
IB BASIC	+ / -	0.0 mA
IB JUMP	+ / -	0.0 mA
IB MAX	+ / -	1000 mA
DITHERFREQ	+ / -	200 Hz







W1 = Setpoint value 1
 IA = Magnetising current of amplifier A
 IB = Magnetising current of amplifier B
 q = Flow rate through 4/3-way proportional valve
 q₁₀ = Differential pressure Δp = 10 bar
 q₂₀ = Differential pressure Δp = 20 bar

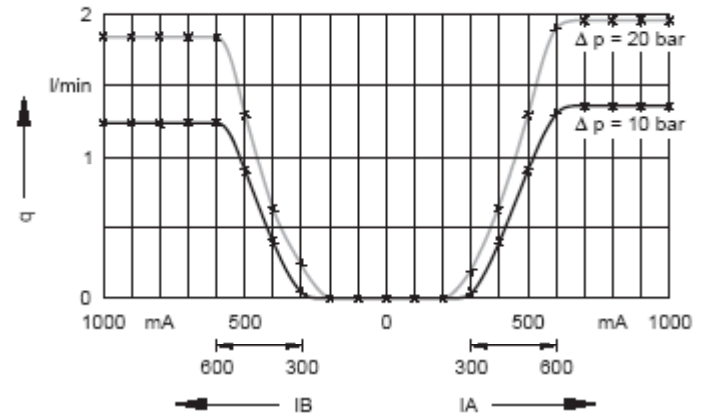
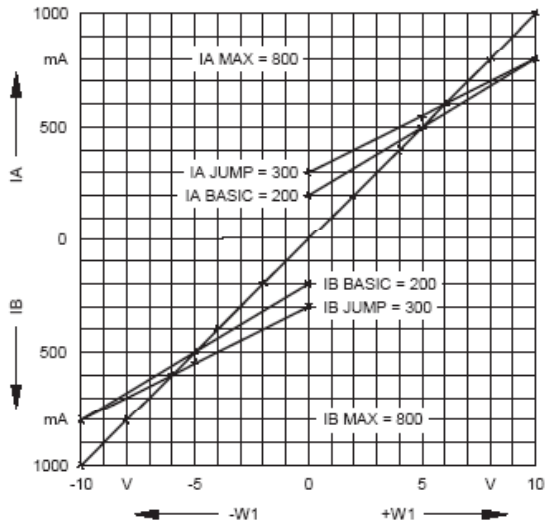
Evaluation

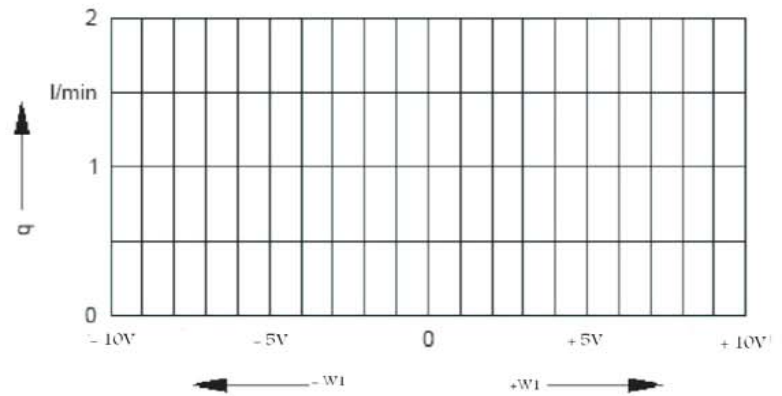
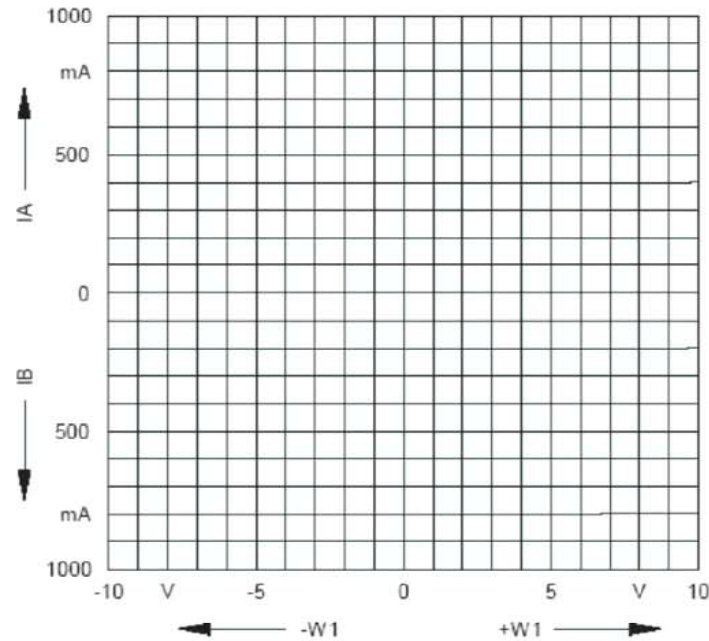
W1 (V)	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
IA (mA)	0.0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
q ₁₀ (l/min)	0.0	0.0	0.0	0.10	0.39	0.84	1.27	1.34	1.35	1.36	1.36
q ₂₀ (l/min)	0.0	0.0	0.0	0.19	0.19	0.59	1.26	1.89	2.06	2.07	2.07

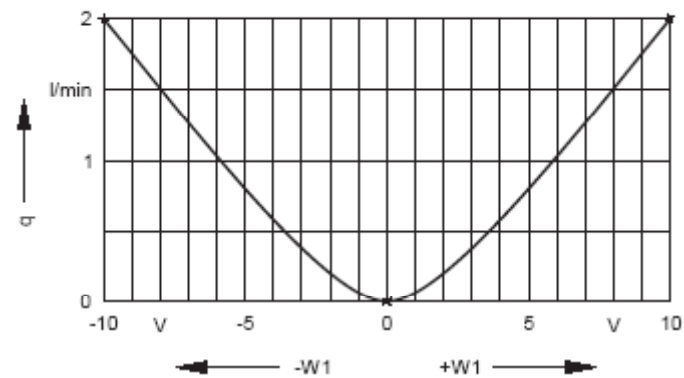
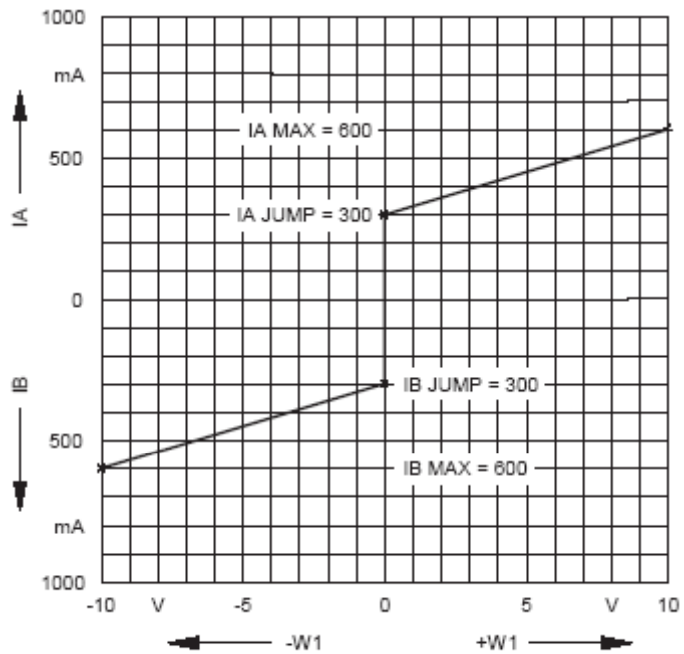
Value table 1

W1 (V)	0.0	-1.0	-2.0	-3.0	-4.0	-5.0	-6.0	-7.0	-8.0	-9.0	-10.0
IB (mA)	0.0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
q ₁₀ (l/min)	0.0	0.0	0.0	0.10	0.41	0.89	1.23	1.23	1.24	1.24	1.24
q ₂₀ (l/min)	0.0	0.0	0.0	0.19	0.62	1.30	1.85	1.85	1.86	1.86	1.86

Value table 2

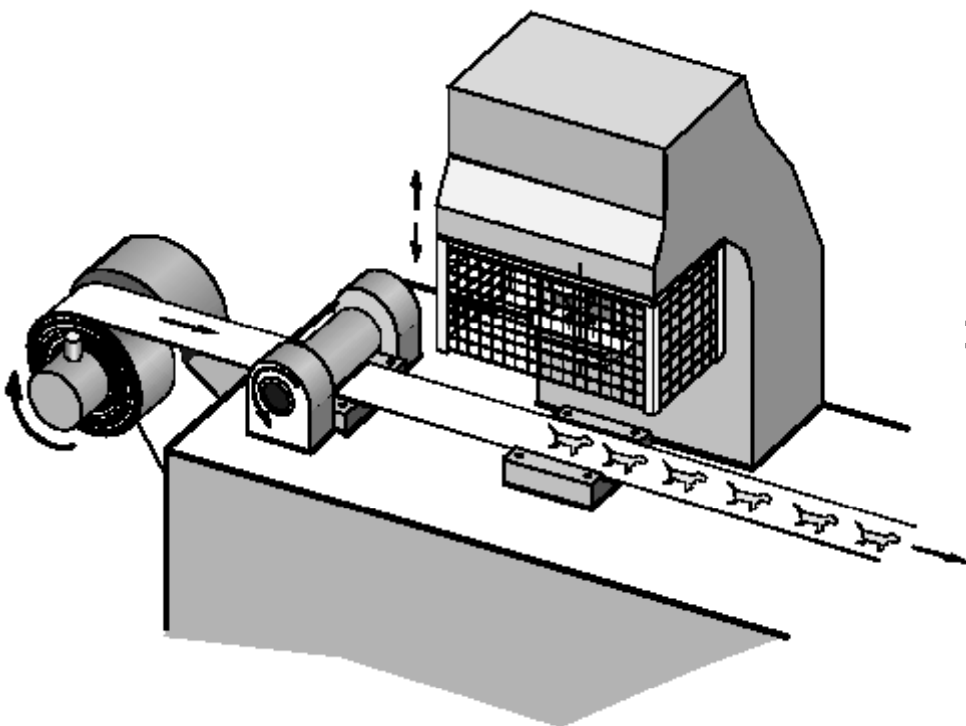






تمرین شماره ۶- هدف آشنایی و استفاده از رمپ

- دستگاه چاپ روی نوار در حال حرکت
- جک دو طرفه بدون سنسور موقعیت
- شیر کنترل جهت پروپورشنال
- مطلوب است بهترین سیکل کاری برای :
حرکت سریع بجلو
کاهش سرعت تا رسیدن به نوار
انجام چاپ (تماس مختصر و لحظه ای)
حرکت سریع به عقب
راهنمایی: سعی کنید ابتدا زمان رفت جک را
بدست آورید



Minimum reversing time in order to safely reach the forward end position: *Evaluation*

$t_{\min} =$

p = Pressure on piston side
 t = 2.0 s

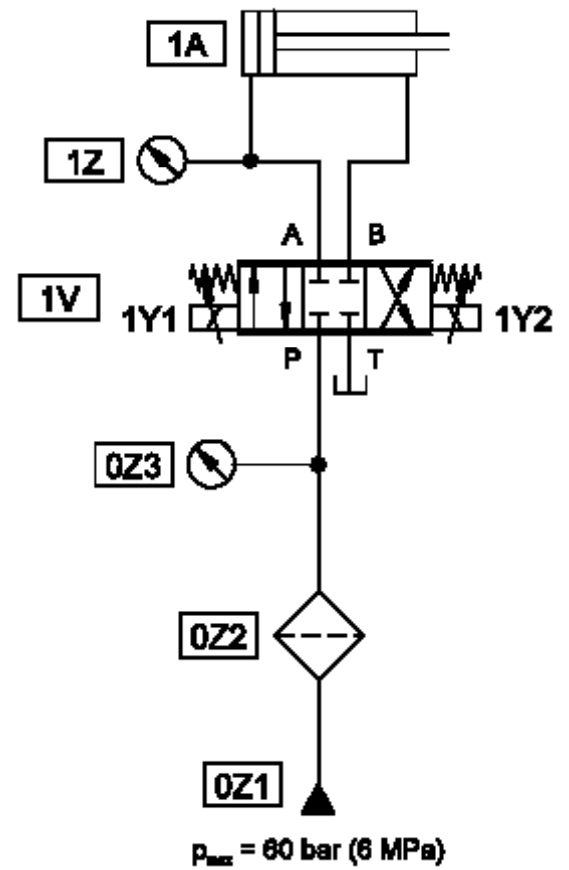
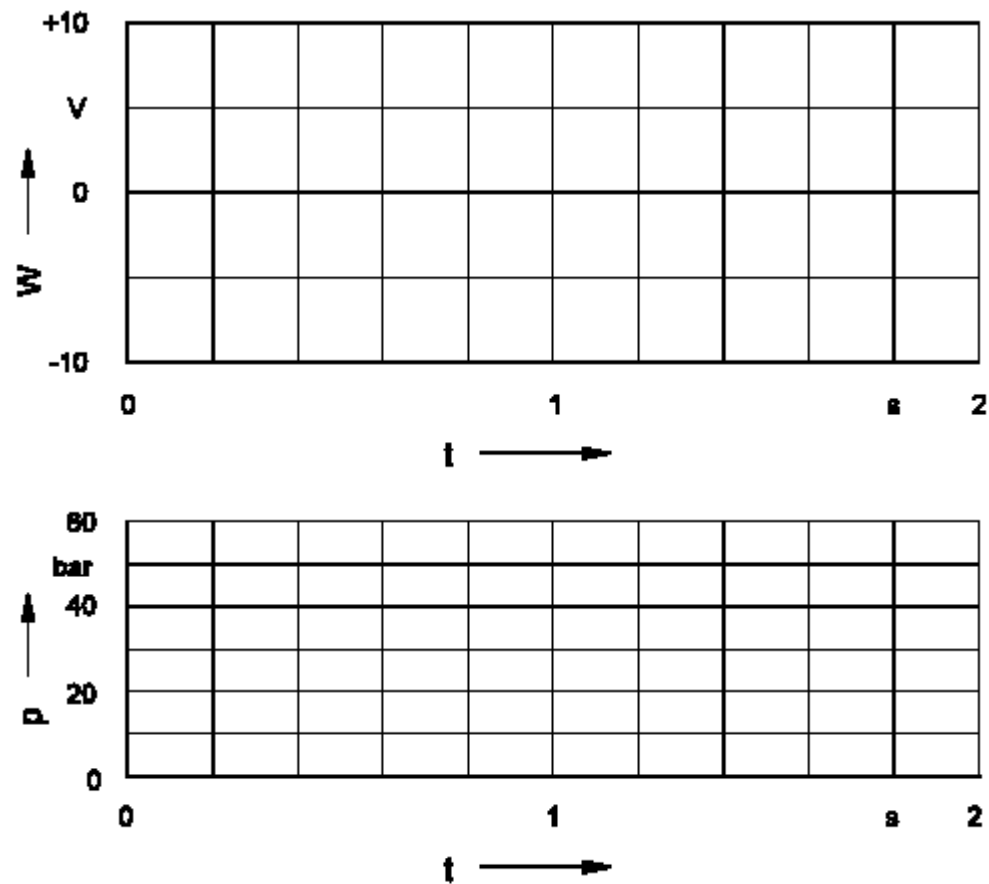
Advance		Retract	
Traversing pressure	Final pressure	Back pressure	Final pressure

Value table 1

Setting of ramp R1 in order to decelerate the advance in such a way that the cylinder still just reaches the forward end position.

Reversing time t (s)	Ramp time R1 (s/V)	Traversing pressure p (bar)
1.5		
2.0		
2.5		
3.0		

Value table 2



$$t = 2.0 \text{ s}$$
Value table 1

Value table 2

Characteristics of setpoint value and transfer pressure in respect of time
at $t = 2.0$ s:

Fig. 6/3:
Diagram
without ramp

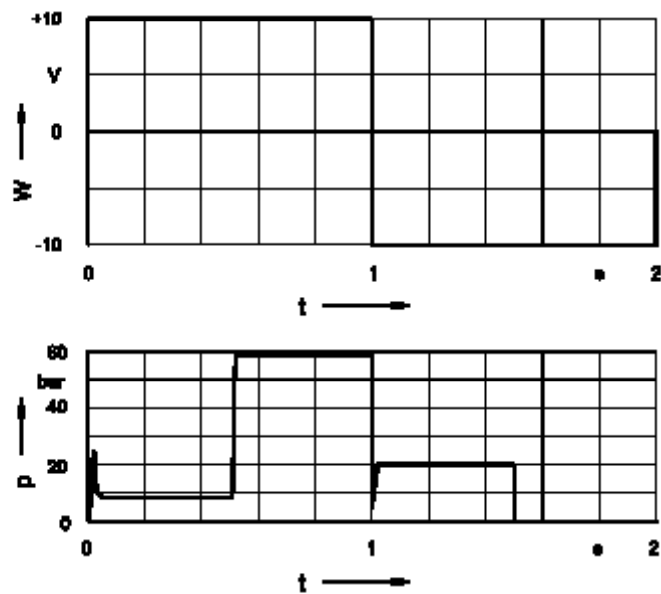
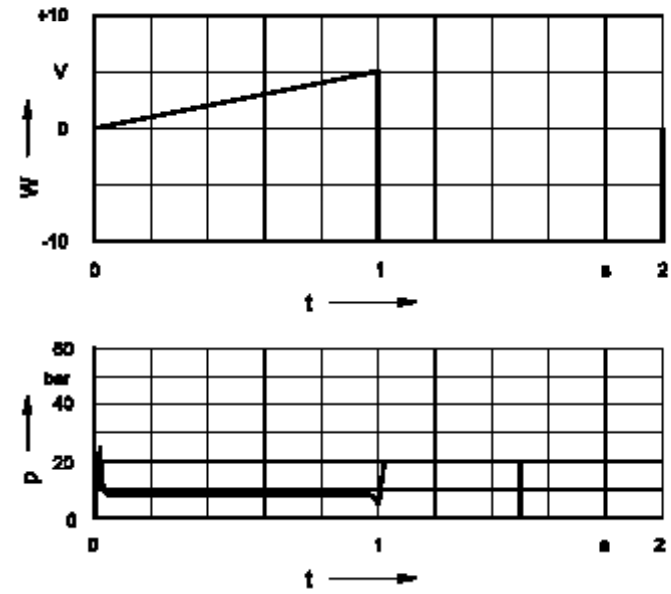
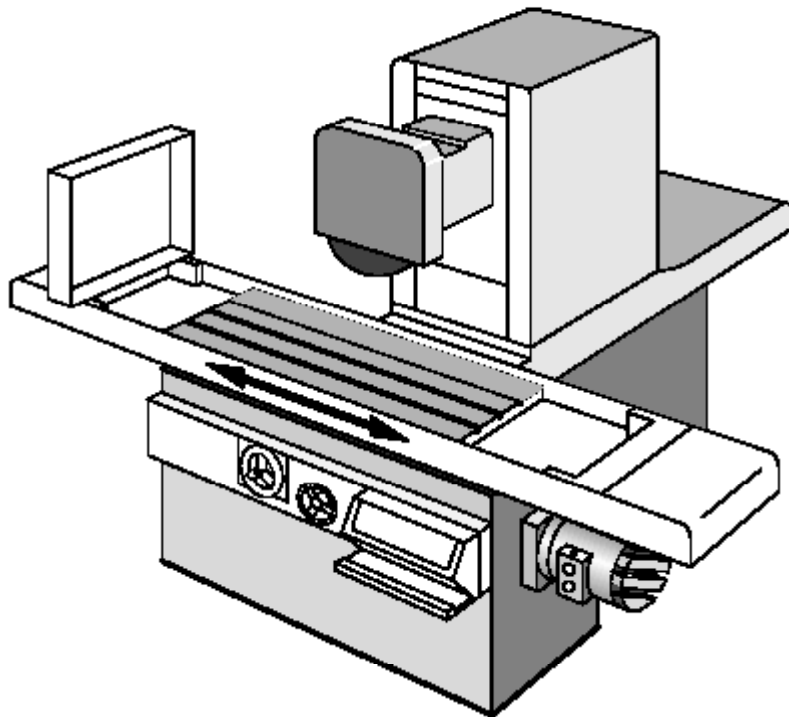


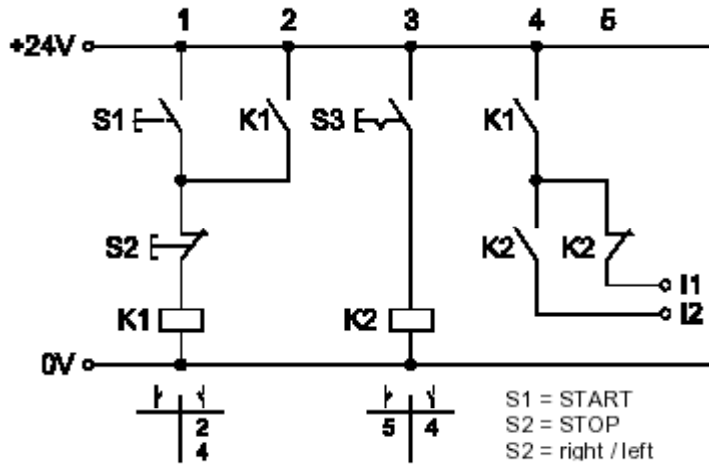
Fig. 6/4:
Diagram
with ramp



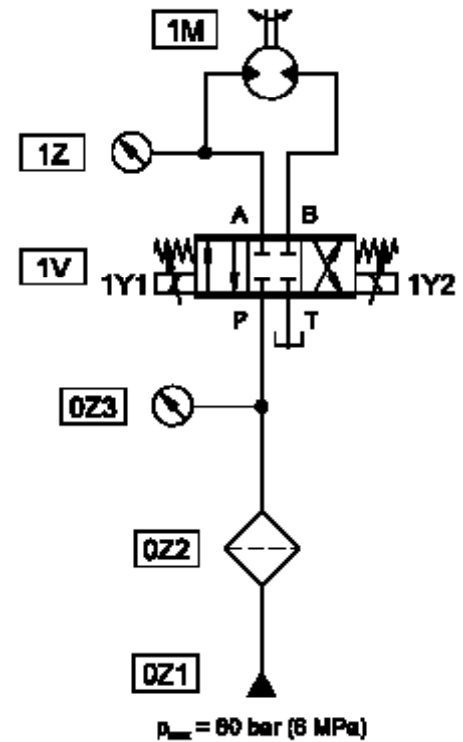
تمرین شماره ۷- هدف: آشنایی با نمودار حرکتی

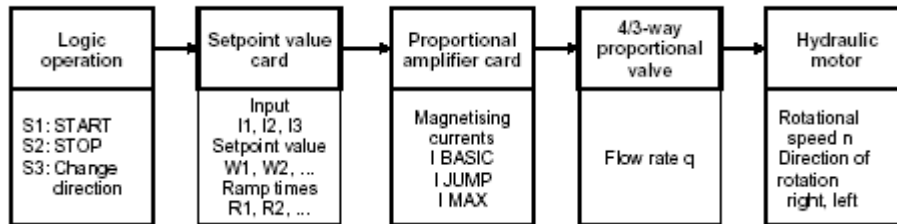


- Function chart
- کنترل جهت، سرعت و نرمی حرکت
هیدروموتور با استفاده از رمپ
- صفحه سنگ با گردش هیدروموتور به چپ
و راست می‌رود
- با زدن شاسی، هیدروموتور در یک جهت
شروع به گردش نماید و با زدن شاسی
دیگر، حرکت گردشی چپ شود.
- شروع و توقف حرکت ها، به نرمی انجام
شود.
- طراحی مدار های هیدرولیک، برقی و
پروپورشنال

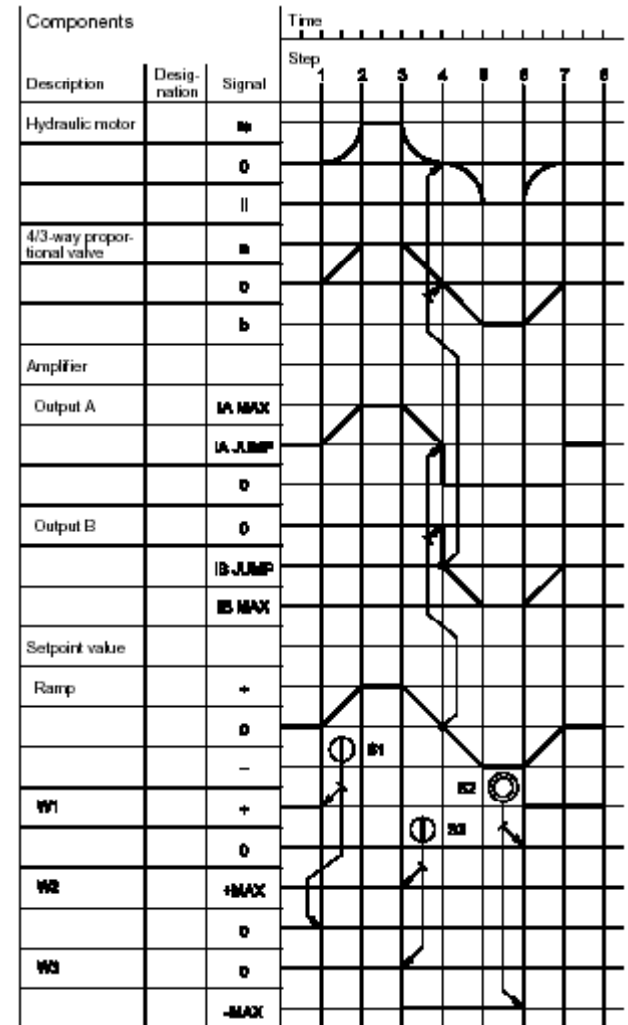


Selector switch	Display
FUNCTION	Two-channel amplifier
IA BASIC	0.0 mA
IA JUMP	100 mA
IA MAX	600 mA
IB BASIC	0.0 mA
IB JUMP	100 mA
IB MAX	600 mA
DITHERFREQ	250 Hz





I1	I2	I3	Setpoint value	Motor
0	0	0	W1	Stoppage
1	0	0	W2	Rotating clockwise
0	1	0	W3	Rotating anti-clockwise



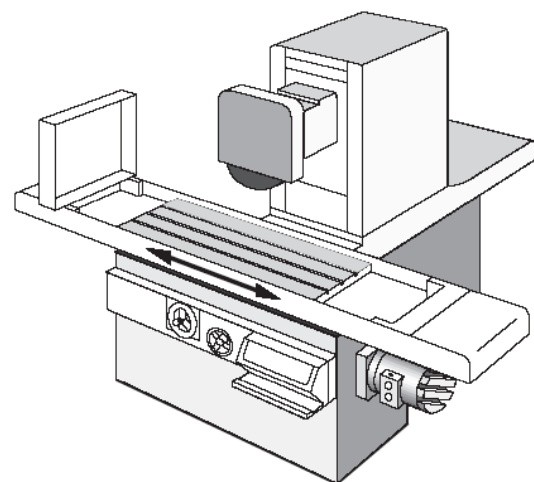
Evaluation The desired motion sequence is achieved by means of the following settings:

Settings
setpoint value card

Selector switch	Display
FUNCTION	Select setpoint values with E1, E2, E3
W1	0.1 V
W2	10 V
W3	- 10 V
R1 0 → +	0.8 s/V
R2 + → 0	0.4 s/V
R3 0 → -	0.8 s/V
R4 - → 0	0.4 s/V

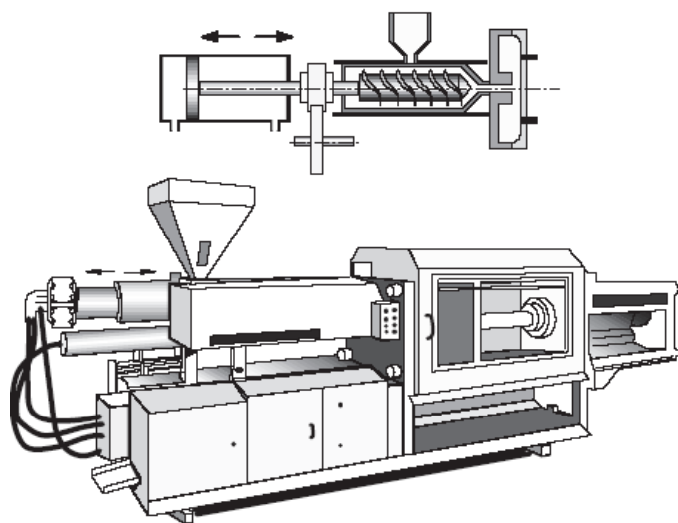
Settings
amplifier card

Selector switch	Display
FUNCTION	Two-channel amplifier
IA BASIC	0.0 mA
IA JUMP	100 mA
IA MAX	600 mA
IB BASIC	0.0 mA
IB JUMP	100 mA
IB MAX	600 mA
DITHERFREQ	250 Hz



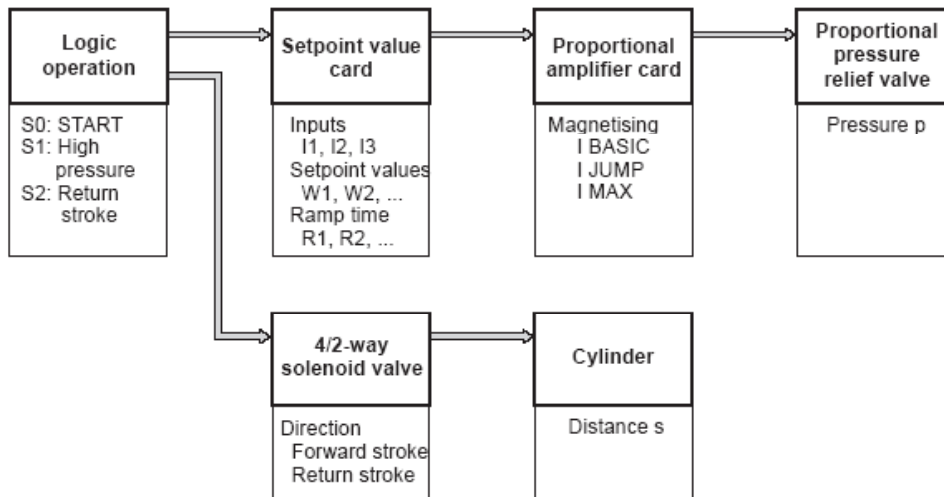
The specified numerical values merely serve as a sample solution. Alternative results may also be obtained at the user's discretion.

تمرین شماره ۸- هدف: انتخاب فشار های مختلف هنگام حرکت جک

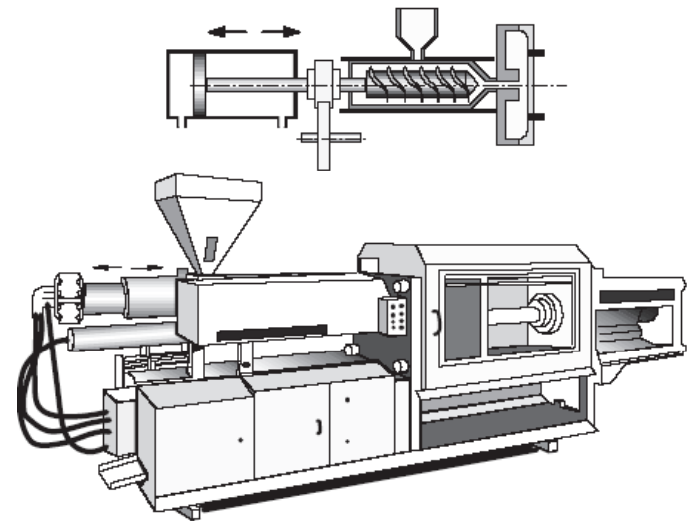


- طراحی مدار کنترل جک پرکردن قالب دستگاه تزریق
- با زدن شاسی، جک ابتدا با فشار پایین قالب را پرکند. (Low pressure filling)
- با برخورد با میکروسوییچ بین راه، قالب با فشار بالا پر شود. (High pressure filling)
- در پایان کورس، فشار پایین مجددا اعمال و سیلندر به ابتدای کورس برگردد.
- از تنظیم فشار پروپورشنال برای ایجاد دو فشار ۲۰ و ۴۰ بار استفاده کنید.

تمرین شماره ۸



Block diagram



I1	I2	I3	Setpoint value	Working pressure
0	0	0	W1	p = 20 bar
1	0	0	W2	p = 40 bar

Allocation list for two setpoint values

تمرین شماره ۸

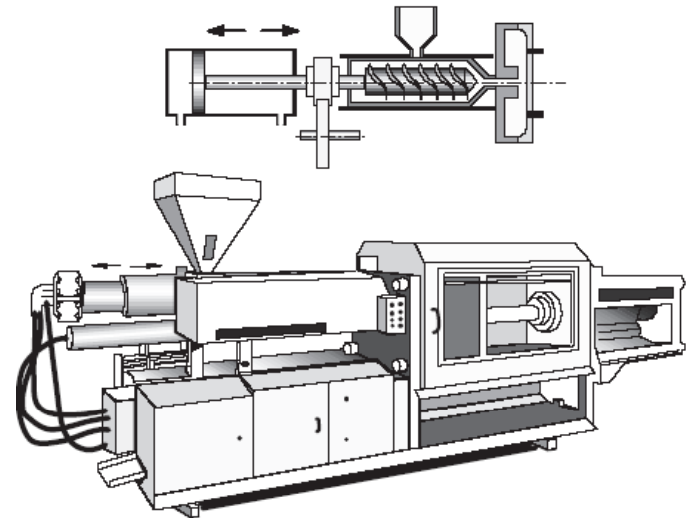
Evaluation The pressure stages are achieved by means of the following settings:

*Setting
Setpoint value card*

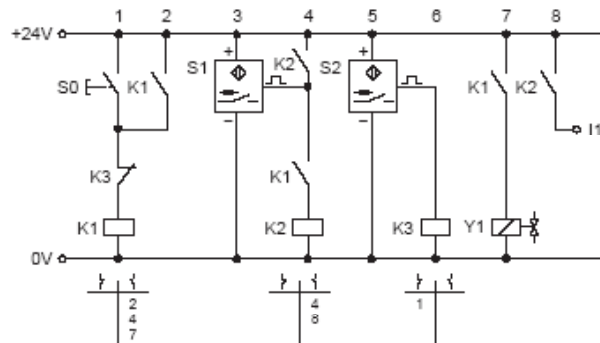
Selector switch	Display
FUNCTION	
W1	
W2	
R1 0 → +	
R2 + → 0	
R3 0 → -	
R4 - → 0	

*Setting
Amplifier card*

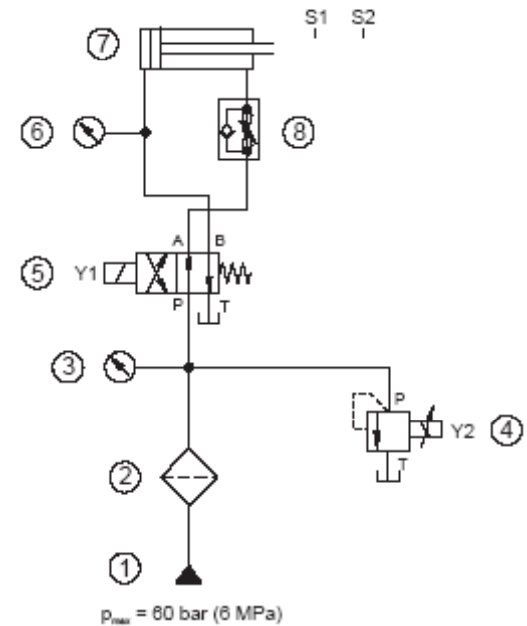
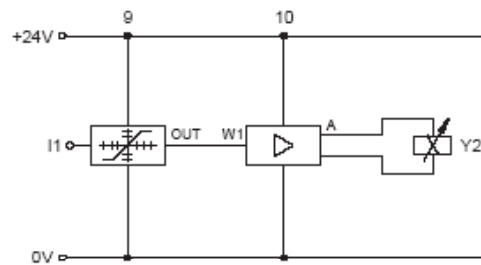
Selector switch	Display
FUNCTION	
IA BASIC	
IA JUMP	
IA MAX	
DITHERFREQ	



تمرین شماره ۸



S0 - START
S1 - High pressure
S2 - Return stroke



تمرین شماره ۸

Evaluation The pressure stages are obtained through the following settings:

Selector switch	Display
FUNCTION	Select setpoint values with E1, E2, E3
W1	2.5 V
W2	5.6 V
R1 0 → +	0.3 s/V
R2 + → 0	0.8 s/V
R3 0 → -	0.0 s/V
R4 - → 0	0.0 s/V

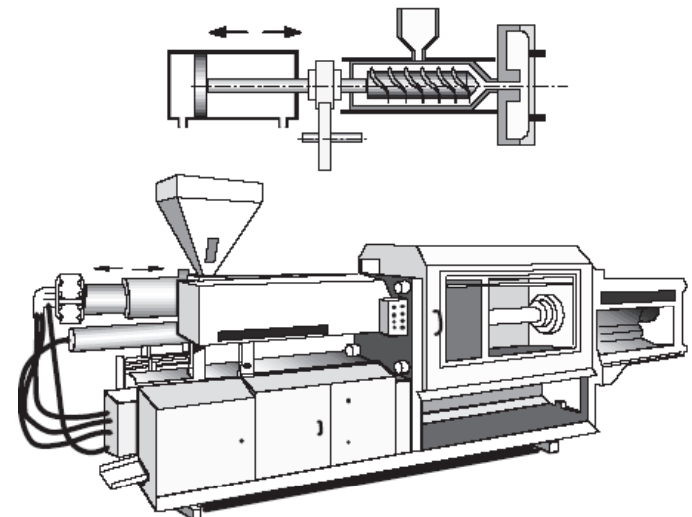
Setting of
setpoint value card

Selector switch	Display
FUNCTION	Two single-channel amplifiers
IA BASIC	100 mA
IA JUMP	0.0 mA
IA MAX	650 mA
DITHERFREQ	200 Hz

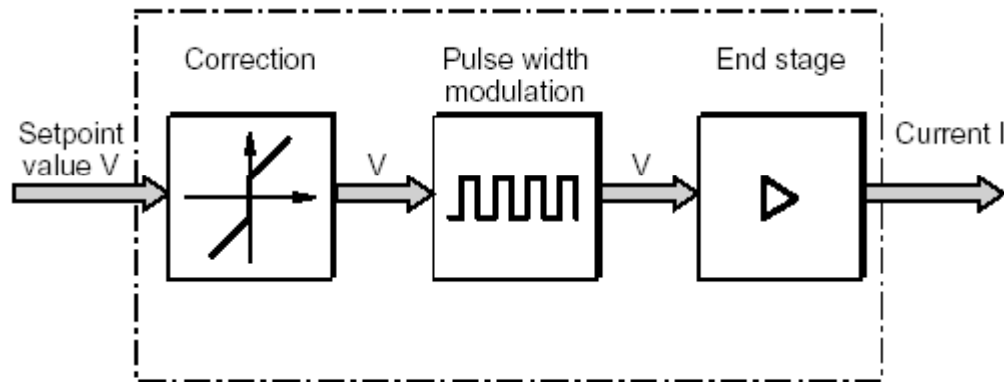
Setting of
amplifier card



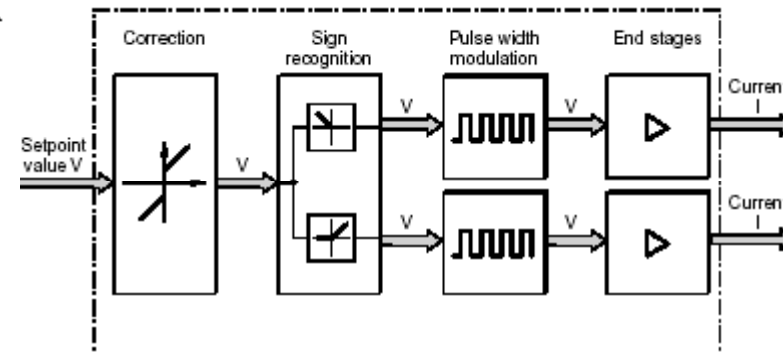
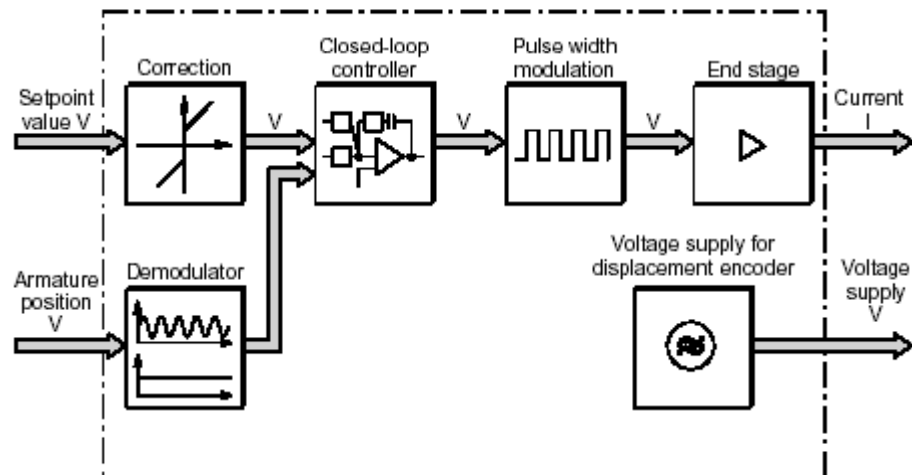
The specified numerical values merely provide a sample solution. Alternative solutions may also be produced at the user's discretion.



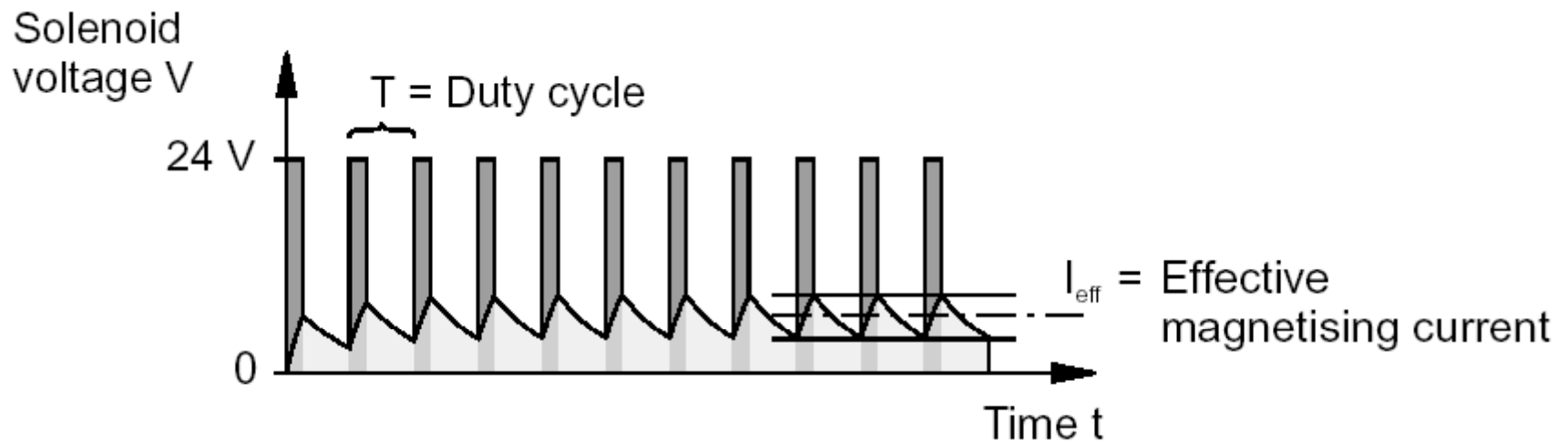
a) without positional control of the armature

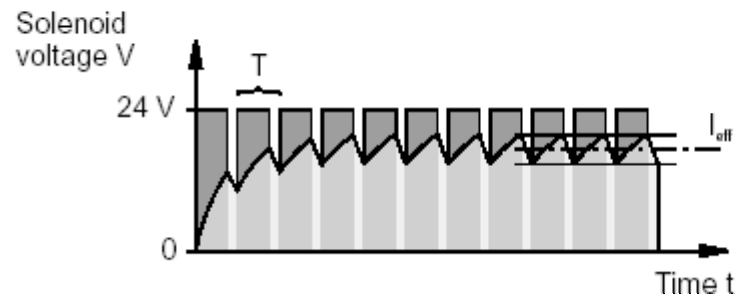
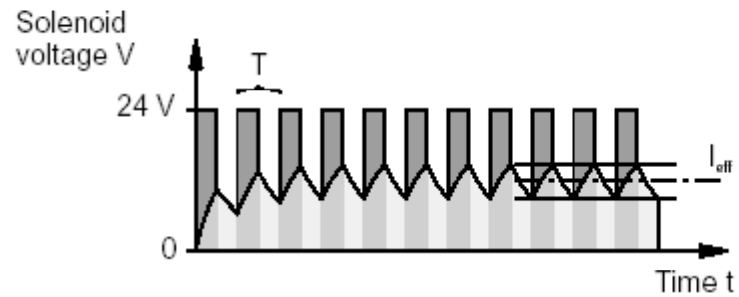
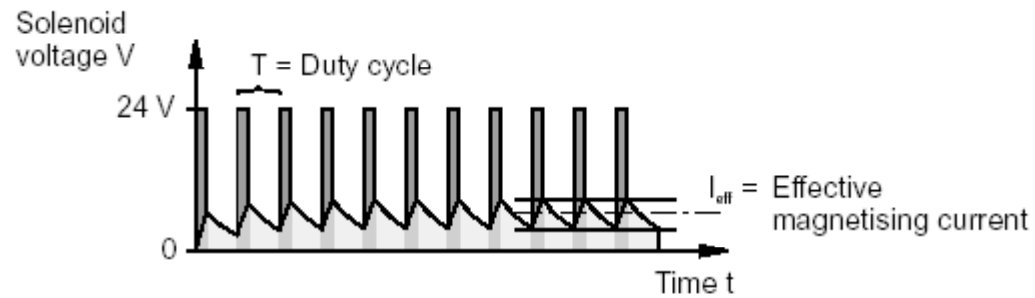


b) with positional control of the armature

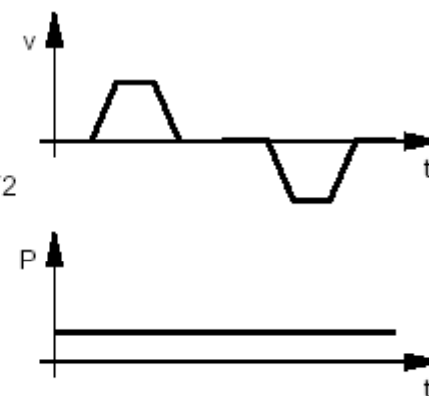
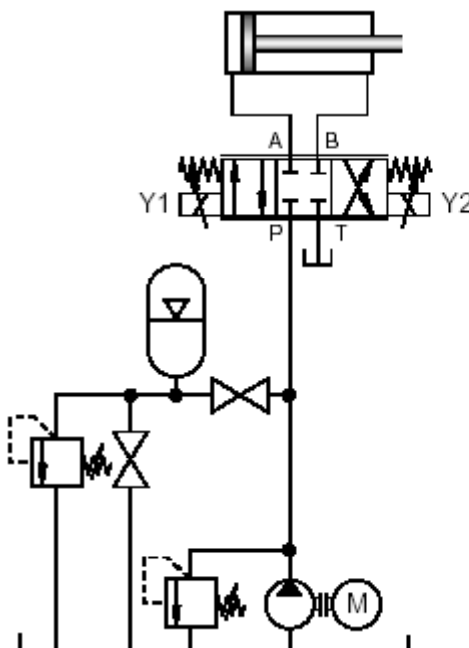
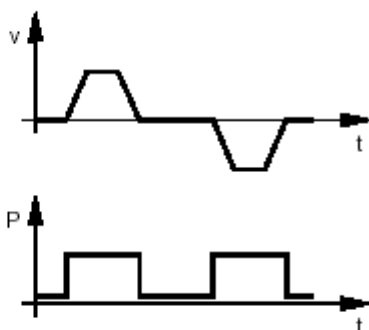
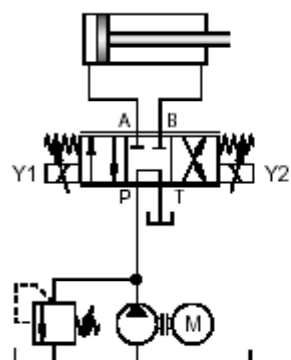
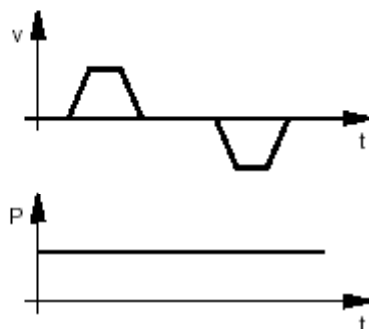
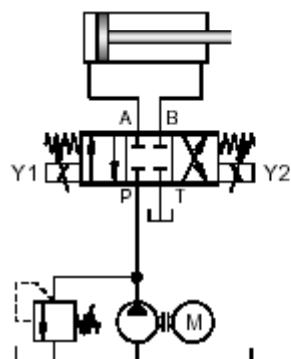


Pulse Width Modulation

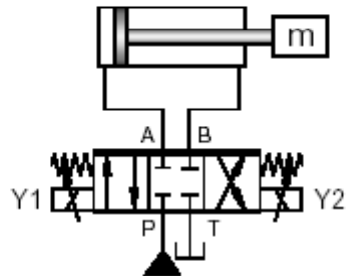




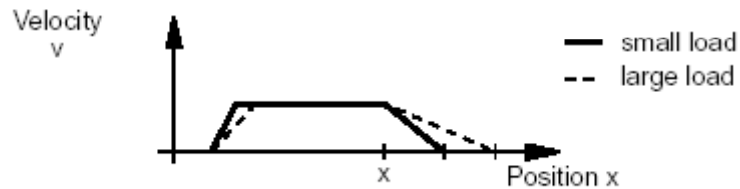
کاهش مصرف انرژی



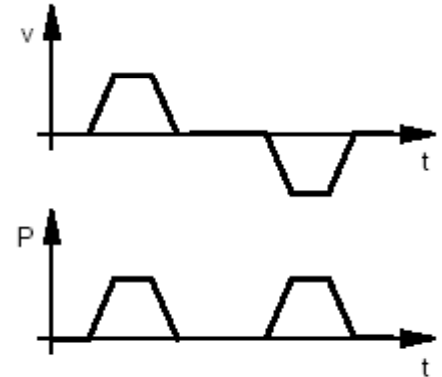
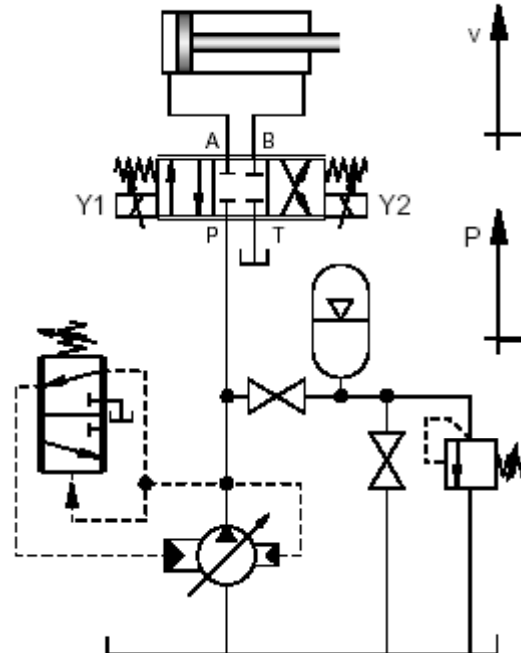
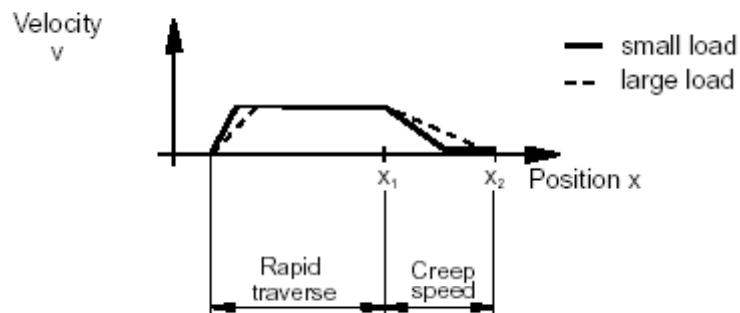
کاهش مصرف انرژی



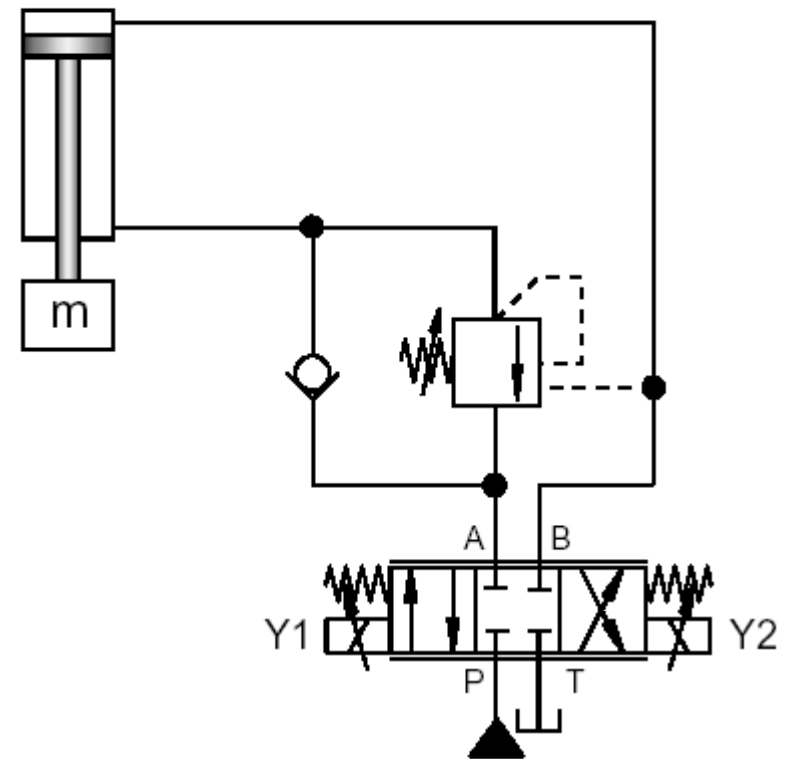
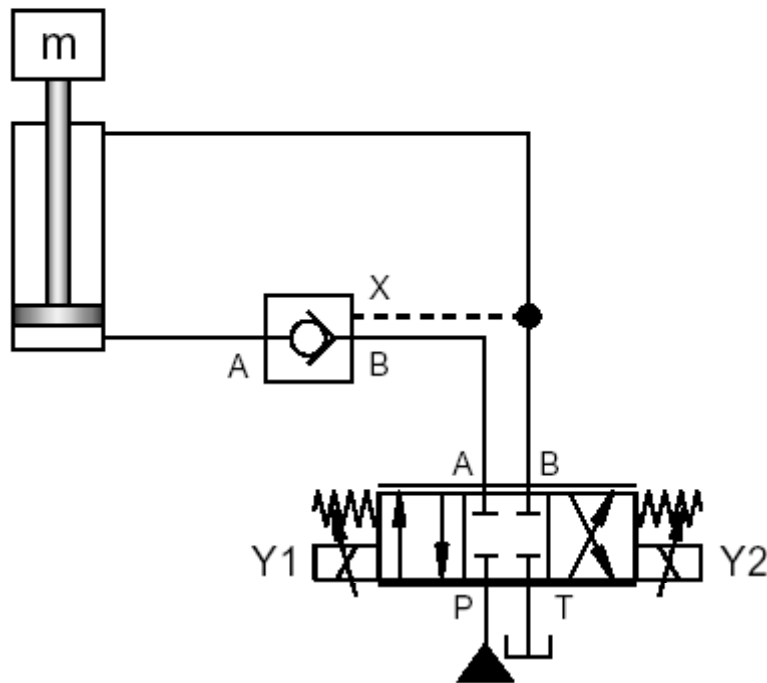
a)



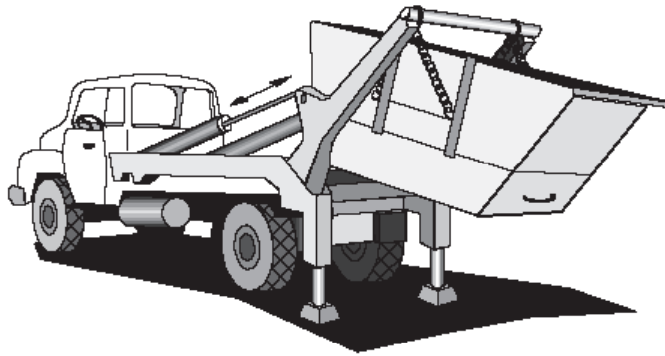
b)



پروپورشنال همه مسایل را حل نمیکند!

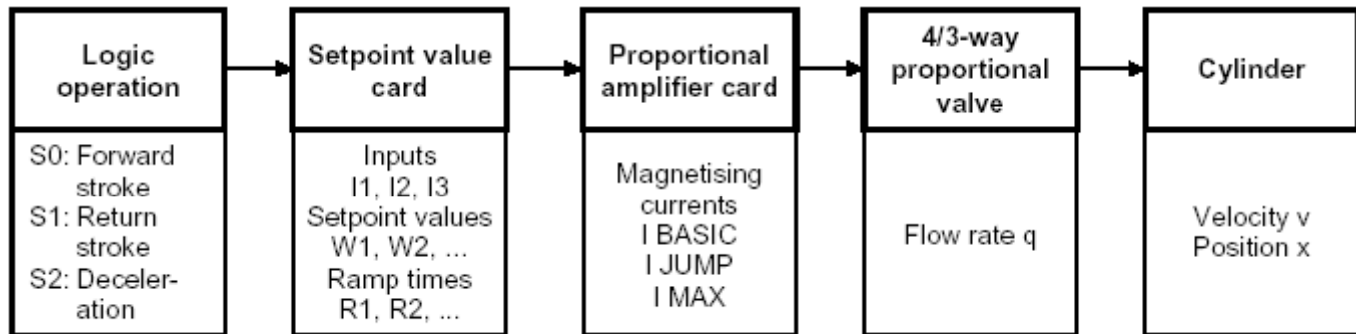


تمرین شماره ۹- هدف: استفاده از پروپورشنال در خنثی سازی وزن



- در یک کامیون نخاله بر، از ۲ سیلندر هیدرولیکی طبق شکل روبرو استفاده میشود.
- با توجه به اینکه سیستم بصورت اتوماتیک و تنها با زدن یک شاسی، تخلیه مخزن از روی کامیون بر روی جاده را انجام میدهد و نیز مخزن قابلیت تاب خوردن دارد، میخواهیم از طریق حرکات نرم و بدون پله پروپورشنال از تاب خوردن مخزن جلوگیری کنیم. توقف حرکت جکها به جلو، در پایان کورس با سنسور موقعیت
- همچنین با زدن شاسی دیگری، مخزن روی کامیون بارگذاری خواهد شد.
- مطلوب است طراحی مدارهای برق، هیدرولیک و پروپورشنال

تمرین شماره ۹



<i>I1</i>	<i>I2</i>	<i>I3</i>	<i>Setpoint value</i>	<i>Cylinder</i>
0	0	0	W1	Stop
1	0	0	W2	Forward stroke
0	1	0	W3	Return stroke

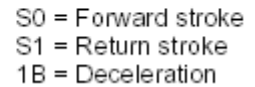
Allocation list for three setpoint values

تمرین شماره ۹

Selector switch	Display
FUNCTION	
W1	
W2	
W3	
R1 0 ↗ +	
R2 + ↘ 0	
R3 0 ↘ -	
R4 - ↗ 0	

Selector switch	Display
FUNCTION	
IA BASIC	
IA JUMP	
IA MAX	
IB BASIC	
IB JUMP	
IB MAX	
DITHERFREQ	

- با توجه به شناخت کافی از قطعات سیستم پروپورشنال لابر اتوار پیدا کرده اید، اعداد معقول را در جدول درج و سپس روی میز آموزش اجرا کنید و بررسی کنید.
- چگونه میتوانیم مدار را از نظر عملکرد چک کنیم؟
- بهترین روش (مدار) برای حل چنین مسایلی کدام است؟



تمرین شماره ۹

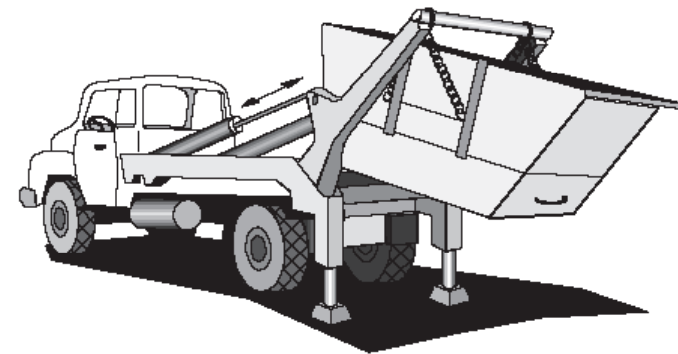
Evaluation The desired motion sequence is achieved by means of the following settings:

Selector switch	Display
FUNCTION	Select setpoint value with E1, E2, E3
W1	0.1 V
W2	10 V
W3	- 10 V
R1 0 → +	0.0 s/V
R2 + → 0	0.15 s/V
R3 0 → -	0.0 s/V
R4 - → 0	0.0 s/V

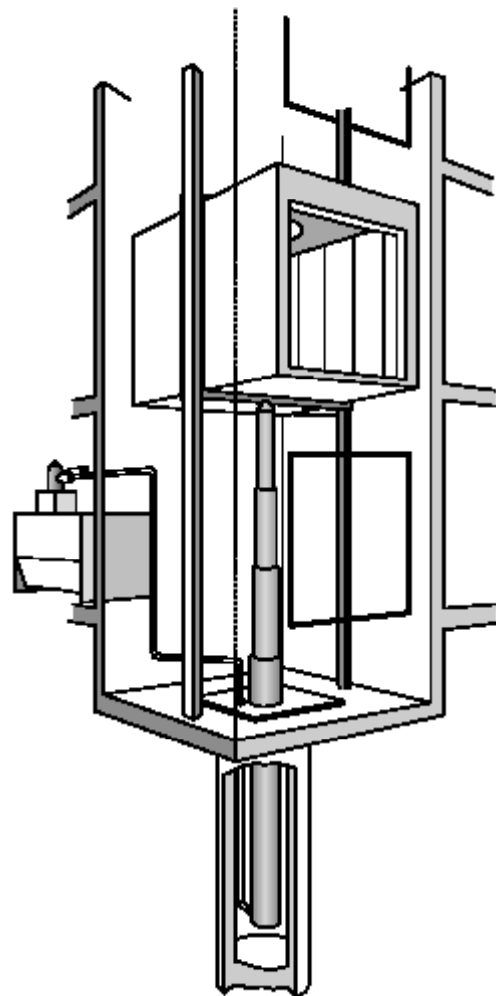
Setting of
setpoint value card

Selector switch	Display
FUNCTION	two-channel amplifier
IA BASIC	0.0 mA
IA JUMP	120 mA
IA MAX	700 mA
IB BASIC	0.0 mA
IB JUMP	120 mA
IB MAX	700 mA
DITHERFREQ	250 Hz

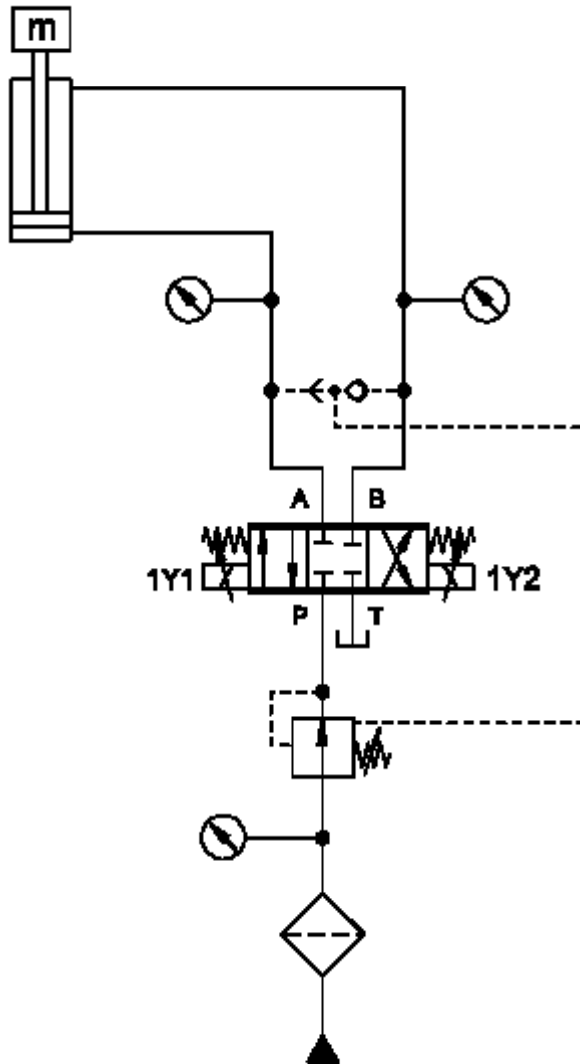
Setting of
amplifier card



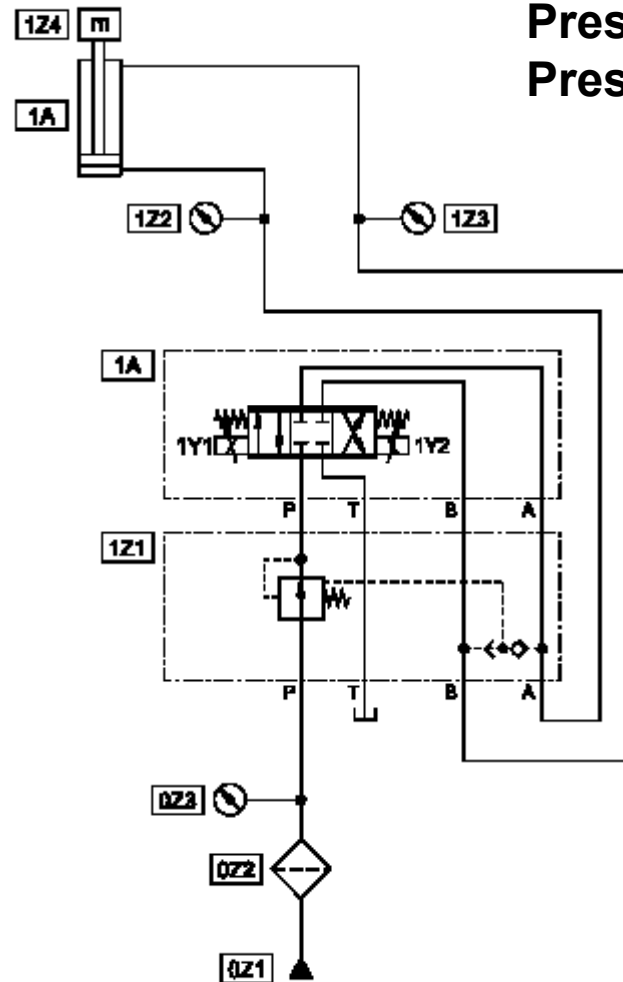
تمرین شماره ۱۰ - هدف: کنترل سرعت مستقل از بار



- برای آسانسور هیدرولیکی مسافر (شکل روبرو) یک سیستم پروپورشنال طراحی کنید.
- حد اکثر تعداد نفرات ۸ نفر پیش بینی شده ولی تعداد مسافر در هر لحظه قابل کنترل نیست. بهمین جهت، لازم است سیستم مستقل از بار عمل کند.
- مطلوب است مدارهای برق، هیدرولیک و پروپورشنال



Pressure balance Pressure balance



Selector switch	Display
FUNCTION	Internal selection: Setpoint values 1 ÷ 2
W1	5.0 V
W2	- 5.0 V
TIME	1.5 s
R1 0 +	0.0 s/1V
R2 + 0	0.0 s/1V
R3 0 -	0.0 s/1V
R4 - 0	0.0 s/1V

Selector switch	Display
FUNCTION	2-channel amplifier
IA BASIC	0.0 mA
IA JUMP	200 mA
IA MAX	700 mA
IB BASIC	0.0 mA
IB JUMP	200 mA
IB MAX	700 mA
DITHERFREQ	250 Hz

Pressure balance	Load	Advance time t_{out} (s)	Return time t_n (s)
without	0 kg		
without	9kg		
with	0kg		
with	9kg		

Distance s = 200 mm
Velocity v = s / t

Pressure balance	Load	Advance time v_{out} (m/s)	Return time v_{in} (m/s)
without	0 kg		
without	9kg		
with	0kg		
with	9kg		

تمرین شماره ۱۰

Evaluation

Time measurement

<i>Pressure balance</i>	<i>Load</i>	<i>Advance time</i> <i>t_{out} (s)</i>	<i>Return time</i> <i>t_{in} (s)</i>
without	0 kg	1.3	1.7
without	9kg	1.3	1.6
with	0kg	2.0	1.2
with	9kg	2.0	1.2

Velocity

<i>Pressure balance</i>	<i>Load</i>	<i>Advance time</i> <i>t_{out} m/(s)</i>	<i>Return time</i> <i>t_{in} m/(s)</i>
without	0 kg	0.15	0.12
without	9kg	0.15	0.125
with	0kg	0.1	0.167
with	9kg	0.1	0.167

Industrial Hydraulics

