

۴-۵-۴ هدف کلی آزمایش



۴-۵-۵ نام کلیدها و سلکتورهای سیگنال ژنراتور AF موجود در آزمایشگاه.

جدول شماره ۴-۱

شماره	نام کلید به انگلیسی	نام کلید به زبان فارسی	عملکرد کلید
۱			
۲			
۳			
۴			
۵			
۶			
۷			
۸			

۴-۵-۶ مشخصات فنی دستگاه سیگنال ژنراتور AF

موجود در آزمایشگاه .

جدول ۴-۲

حداقل و حداکثر فرکانس	
حوزه ی تغییرات فرکانس Frequency Range	
ماکزیمم ولتاژ خروجی	
ضرایب تضعیف Attenuation	
ابعاد و وزن	
ولتاژ کار	
درجه حرارت	
توان مصرفی	
دقت فرکانس	

۴-۵-۷ نتایج حاصل از بررسی چگونگی کار با سیگنال

ژنراتور AF موجود در آزمایشگاه .

۴-۵-۸ توضیح درباره ی سیگنال ژنراتور جست و جو شده

در اینترنت .

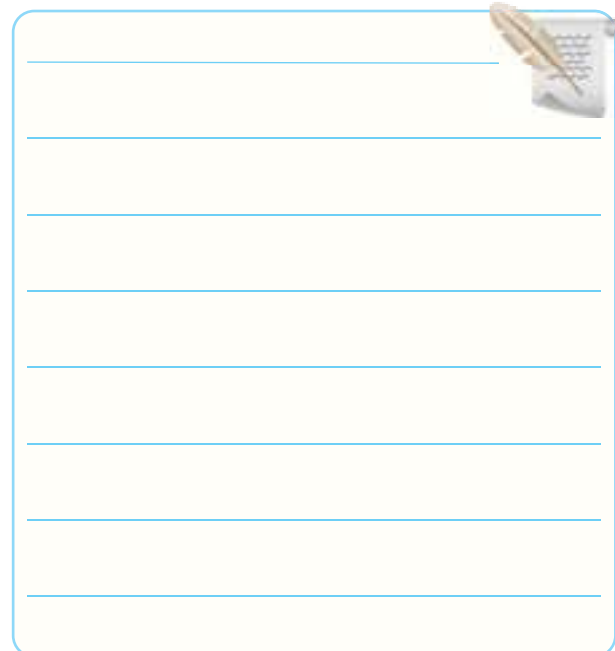
۴-۵-۹ تشریح مشخصات سلکتورها و دکمه‌های سیگنال

ژنراتور AF نشان داده شده در شکل ۴-۷.



۴-۵-۱۰ مقایسه‌ی تفاوت‌های سه سیگنال ژنراتور AF

بررسی شده در این آزمایش.



۴-۵-۱۲ مشخصات فنی فانکشن ژنراتور موجود در

آزمایشگاه .

جدول ۴-۳

تعداد و نوع امواج تولیدی	
محدوده‌ی فرکانس تولیدی	
حوزه و رنج فرکانس Frequency Range	
ماکزیمم دامنه‌ی خروجی	
ضرایب تضعیف Attenuation	
ولتاژ کار	
توان مصرفی	
سایر دکمه‌های موجود روی دستگاه	


ترسیم تصویر صفحه‌ی فرکانس متر

جدول ۴-۴

تعداد ورودی‌ها	
امپدانس ورودی	
محدوده‌ی فرکانس اندازه‌گیری	
کمیت‌های مورد اندازه‌گیری	
چگونگی تنظیم زمان نمونه‌برداری	
ماکزیمم ولتاژ ورودی‌ها	
مشخصات نمایشگر	


۴-۵-۲۰ توضیح درباره‌ی نحوه‌ی اتصال BNC نر و ماده

به یکدیگر.




۴-۵-۱۴ مشخصات ترمینال‌ها و دکمه‌های جانبی و پشت

فانکشن ژنراتور و سیگنال ژنراتور.



۴-۵-۱۵ موارد کاربرد دکمه‌ها و ترمینال‌های جانبی و

پشت دستگاه.



۴-۵-۱۸ مشخصات فرکانس متر موجود در آزمایشگاه.



۴-۵-۲۲ توضیح در مورد سیم‌های رابط با فیش موزی

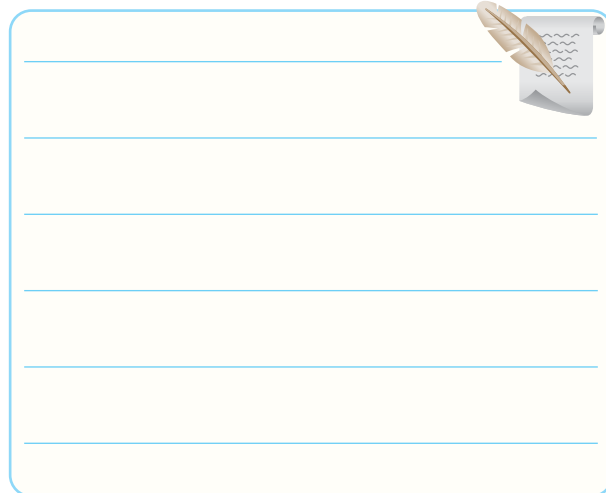
(بنانا).

۴-۵-۲۶ اندازه‌گیری ولتاژ حداقل و حداکثر تولید شده

توسط سیگنال ژنراتور AF در فرکانس ۵۰ Hz.

جدول ۴-۵

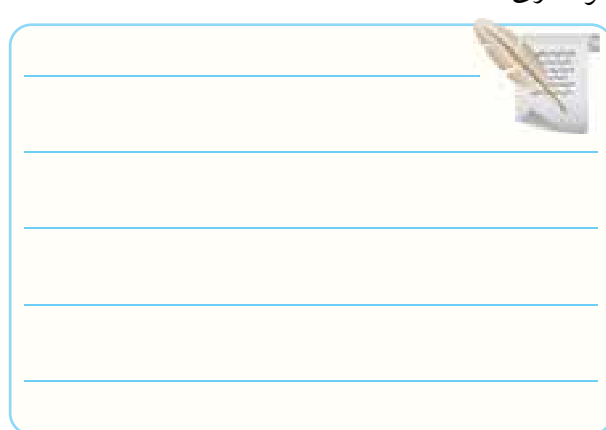
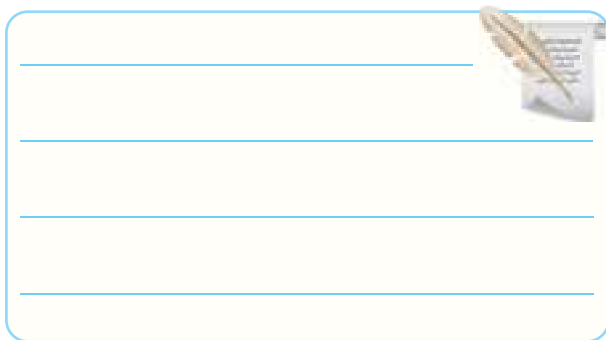
فرکانس	Vmax	Vmin
F	(volt)	(volt)
۵۰ Hz		
۱۰۰ Hz		
۵۰۰ Hz		
۱ kHz		
۱۰ KHz		



۴-۵-۲۴ توضیح درباره‌ی چگونگی استفاده از گیره‌ی

سوسماری.

توضیح اثر دکمه‌ی تضعیف‌کننده‌ی روی دامنه‌ی ولتاژ.

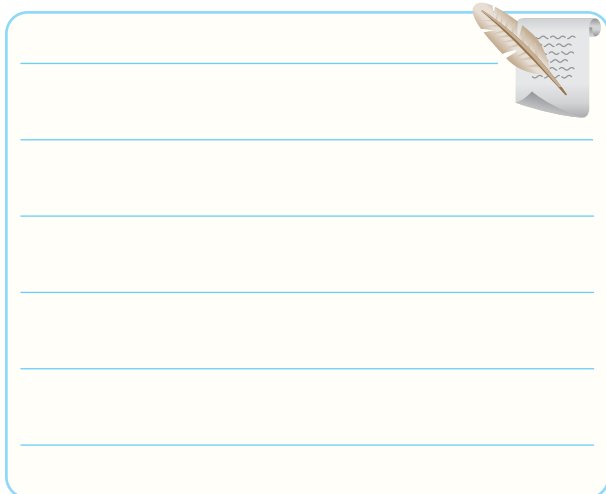


۴-۵-۲۷ مقایسه‌ی مقادیر Vmax و Vmin در

فرکانس‌های مختلف.

۴-۵-۲۵ توضیح درباره‌ی چگونگی اتصال سیگنال

ژنراتور و فرکانس‌متر به برق شهر.



۴-۵-۲۸ توضیح درباره‌ی تجربیات کسب شده در ارتباط

با اندازه‌گیری فرکانس.

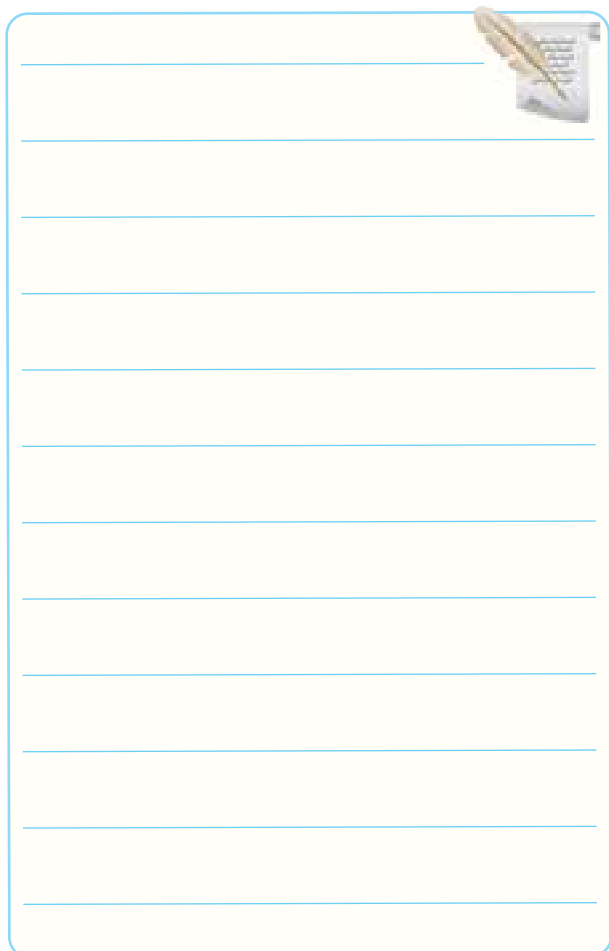


۴-۵-۳۰ توضیح درباره‌ی نتایج اندازه‌گیری فرکانس موج

مربعی و انطباق مقادیر سیگنال ژنراتور با فرکانس متر.

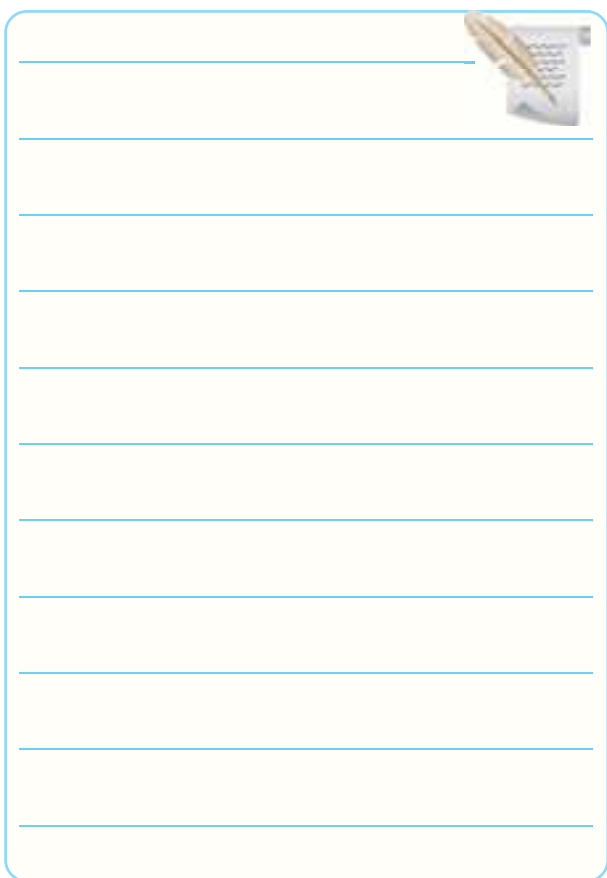


۴-۵-۲۹ ثبت نتایج آزمایش طراحی شده توسط هنرجو.



۴-۵-۳۱ توضیح درباره‌ی اجرای آزمایش‌ها روی فانکشن

ژنراتور.



۴-۶ جمع‌بندی نتایج حاصل از اجرای آزمایش

[illegible][illegible]

۴-۷ الکوی پرسش

کامل کردنی

- ۴-۷-۱ سیگنال ژنراتور AF مولد سیگنال‌های و با فرکانس از چند هرتز تا حداکثر است.
- ۴-۷-۲ کار سلکتور Attenuator است.
- ۴-۷-۳ اگر صفحه‌ی مدرج انتخاب فرکانس سیگنال ژنراتور روی عدد ۲۰ و کلید انتخاب رنج ۱K × باشد فرکانس تولیدی توسط سیگنال ژنراتور کیلو هرتز است.

۴) دچار تغییر شکل (اعوجاج) با فرکانس ۱KHz می‌شود.

۴-۷-۸ با فشردن کدام کلید فرکانس متر دیجیتالی، دستگاه زمان تناوب موج مورد نظر را اندازه می‌گیرد؟

Function (۱)

Counter (۲)

Period (۳)

Reset (۴)

تشریحی

۴-۷-۹ دو مورد از دستورهای حفاظت و ایمنی مربوط به کار روی دستگاه سیگنال ژنراتور و فرکانس متر را شرح دهید.

۴-۷-۱۰ موارد کاربرد ورودی SYNC سیگنال ژنراتور را شرح دهید.

صحیح یا غلط

۴-۷-۴ اگر کلید سلکتور Attenuator روی (۰) دسی‌بل باشد دامنه‌ی سیگنال تولید شده توسط سیگنال ژنراتور صفر است.

☐ غلط ☐ صحیح

۴-۷-۵ ۱۰dB - تضعیف، کاهش دامنه‌ی سیگنال تولید شده با ضریب $\frac{1}{3}$ و ۲۰dB - کاهش با ضریب $\frac{1}{10}$ است.

☐ غلط ☐ صحیح

۴-۷-۶ فانکشن ژنراتور (Function Generator)، همان سیگنال ژنراتور است که علاوه بر موج مربعی و سینوسی، موج‌های دیگر نظیر موج مثلثی نیز تولید می‌کند.

☐ غلط ☐ صحیح

چهار گزینه‌ای

۴-۷-۷ با اعمال سیگنالی با فرکانس ۱KHz به ورودی SYNC سیگنال ژنراتور، سیگنال خروجی دستگاه

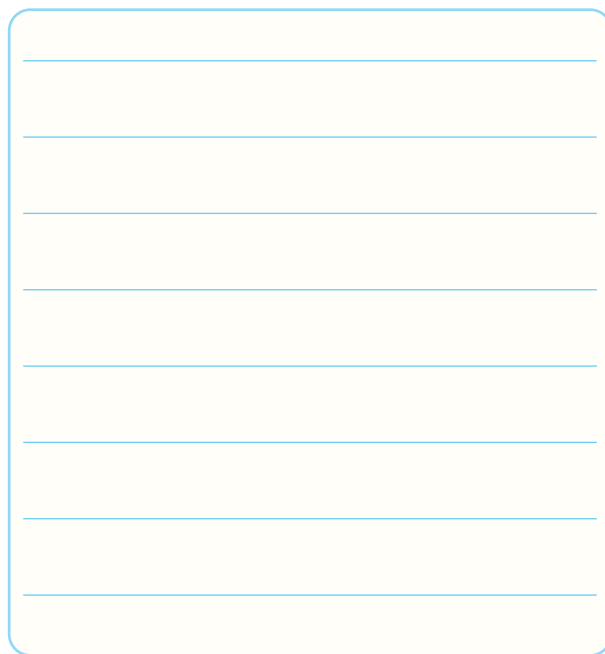
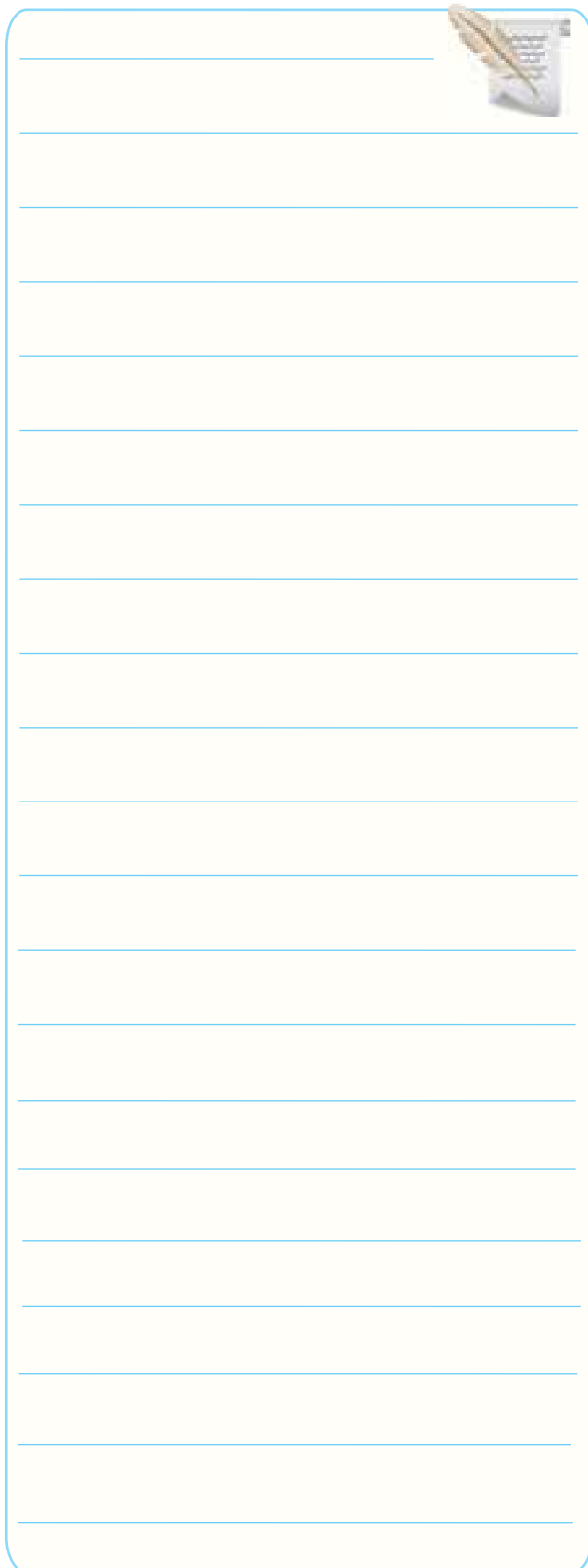
(۱) ۱KHz افزایش می‌یابد.

(۲) ۱KHz کاهش می‌یابد.

(۳) روی ۱KHz تنظیم می‌شود.

۴-۷-۱۱ محدوده‌ی فرکانسی را که فرکانس متر

شکل ۴-۱۱ می‌تواند اندازه بگیرد را بنویسید.



۴-۷-۱۲ کار دکمه‌ی $ATT \times 1$ در $20 \times$ فرکانس متر را

شرح دهید.



۴-۸ ارزشیابی آزمایش شماره ۴

ردیف	عنوان	نمره ی پیش نهادی	نمره ی کسب شده	تاریخ/...../..... ۱۳
۱	انضباط	۲		نام و نام خانوادگی مریبان کارگاه:
۲	میزان مشارکت و همکاری	۱		.....-۱
۳	رعایت نکات ایمنی	۲		.....-۲
۴	تنظیم گزارش کار	۳		محل امضای مریبان کارگاه:
۵	صحت مراحل اجرای آزمایش شماره ۴	۱۲		۱
۶	فعالیت فوق برنامه	۲		
۷	جمع نهایی ارزشیابی شماره ۴	۲۲		۲
۸	تشویق و تذکر:			نام و نام خانوادگی هنرجو:
			
			
				محل امضای هنرجو:
			
			

۱-۵-۵ هدف کلی آزمایش



- ۳-۵-۵ محل قرار گرفتن کلید ON / OFF روی پنل
۴-۵-۵ ترسیم سایر کلیدها، ولوم‌ها و سلکتورهای
اسیلوسکوپ موجود در کارگاه‌ها در کادر داده شده .

کلیدها، ولوم‌ها و سلکتورهای روی پنل اسیلوسکوپ

۵-۵-۵ بررسی پروب موجود در آزمایشگاه و مقایسه‌ی

آن با پروب شکل ۵-۱۰.

۵-۵-۱۰ مشخصات ترمینال ورودی اسیلوسکوپ موجود

در کارگاه.

V_{max} = ماکزیمم ولتاژ ورودی

$M\Omega$ = امپدانس ورودی

Pf = ظرفیت خازنی ورودی

۵-۵-۱۱ توضیح درباره‌ی محل کلید AC- GND- DC

کانال یک اسیلوسکوپ موجود در کارگاه و ترسیم شکل آن.

۵-۵-۷ توضیح درباره‌ی چگونگی اتصال پروب BNC

به اسیلوسکوپ.

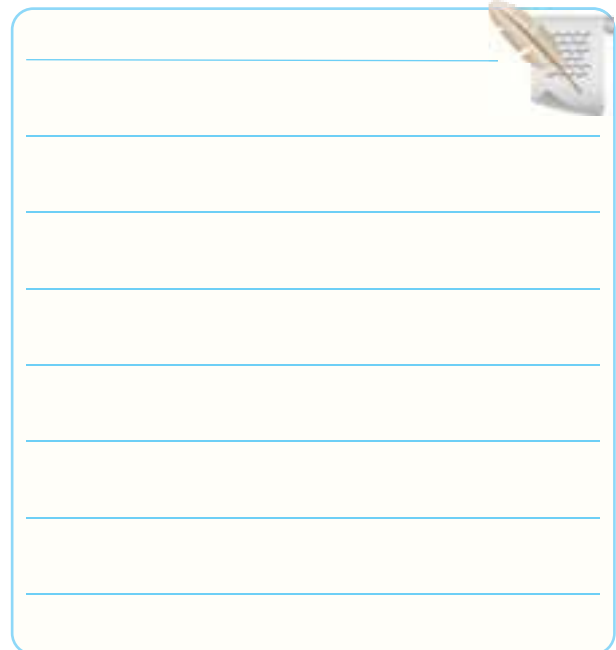
۵-۵-۸ توضیح درباره‌ی پیچ تنظیم پروب و کلید $\times 1$ و

$\times 10$.

محل ترسیم شکل

۵-۵-۱۲ تقسیم‌بندی سلکتور Volt/ Div اسیلوسکوپ

موجود در کارگاه .



۵-۵-۱۵ مشخصات موج مربعی کالیبره خروجی در

اسیلوسکوپ موجود در کارگاه .

این ترمینال در قرار دارد .

مقدار دامنه‌ی ولتاژ آن ولت پیک تو پیک و

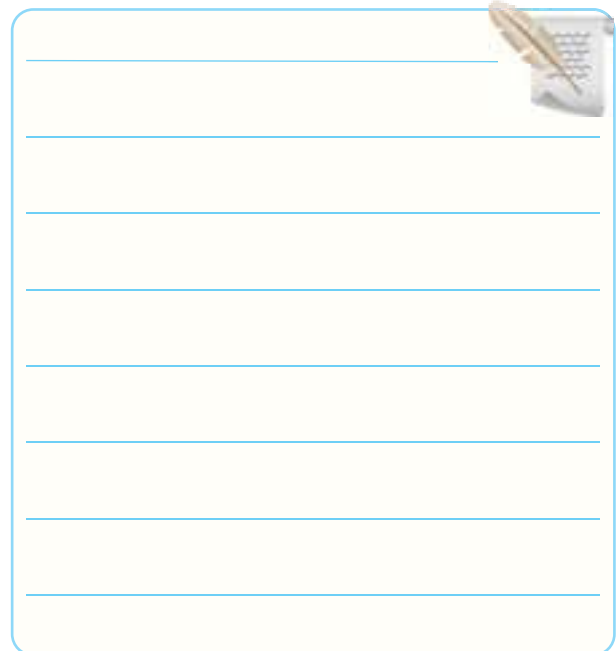
فرکانس آنهرتز است.

۵-۵-۱۳ ترسیم شکل و نوشتن مشخصات ولوم Variable

مربوط به اسیلوسکوپ موجود در کارگاه .

۵-۵-۱۶ ترسیم سلکتورها، ولوم‌ها و ترمینال‌های قسمت

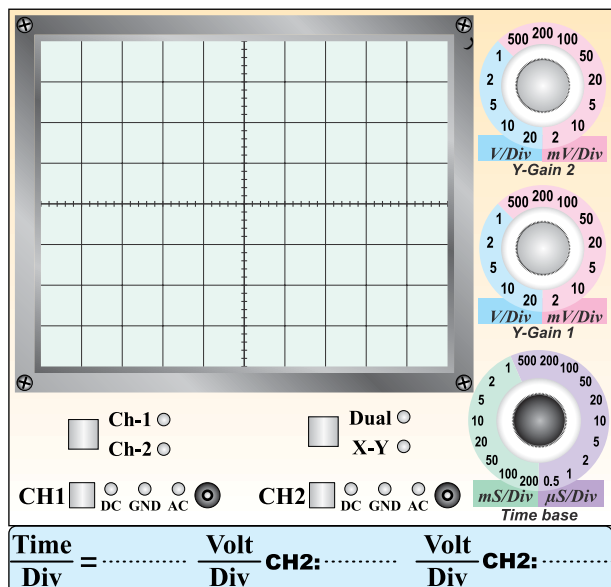
Time Base اسیلوسکوپ موجود در کارگاه .



۵-۵-۱۴ ترسیم قسمت‌های مشترک Vertical

اسیلوسکوپ موجود در کارگاه و نوشتن مشخصات آن.

۵-۵-۱۷ نام کلیدها و ولوم‌های قسمت هم‌زمانی Trigger در حالی که کلید سلکتور Volt/ Div روی ۰/۱s قرار دارد. و مشخصات آنها.

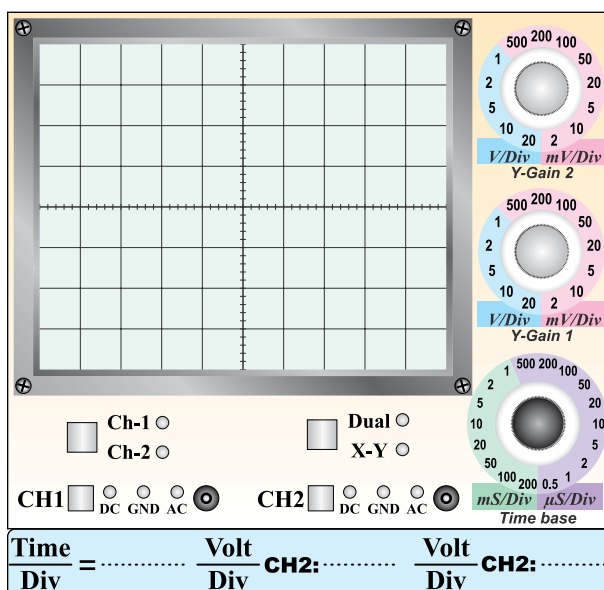


نمودار ۵-۲

پاسخ سوال ۱-

پاسخ سوال ۲-

۵-۵-۲۰ ترسیم خط ظاهر شده روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ.



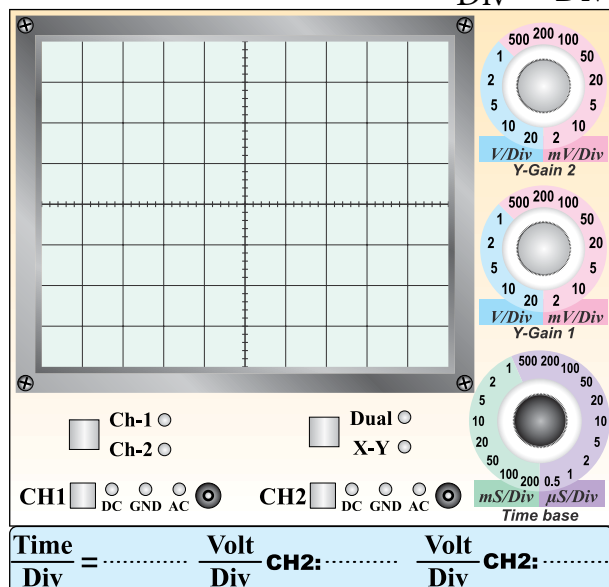
نمودار ۵-۱

۵-۵-۲۱ رسم خط ظاهر شده روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ

پاسخ سوال ۳-

۵-۵-۳۲ ترسیم شکل موج ولتاژ DC و نوشتن مقادیر

$\frac{\text{Time}}{\text{Div}}$ و $\frac{\text{Volt}}{\text{Div}}$



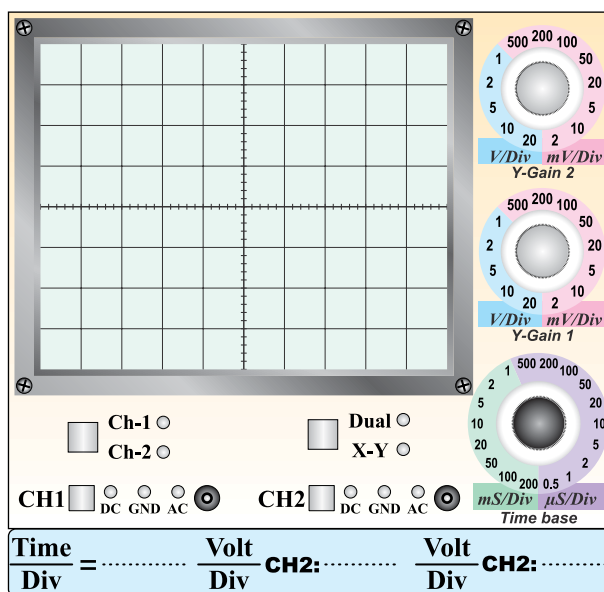
نمودار ۵-۴ ولتاژ DC

۵-۵-۳۳ مقایسه‌ی ولتاژ DC اندازه‌گیری شده با

اسیلوسکوپ و مولتی متر دیجیتالی .

۵-۵-۲۴ ترسیم شکل موج مربعی تولید شده توسط

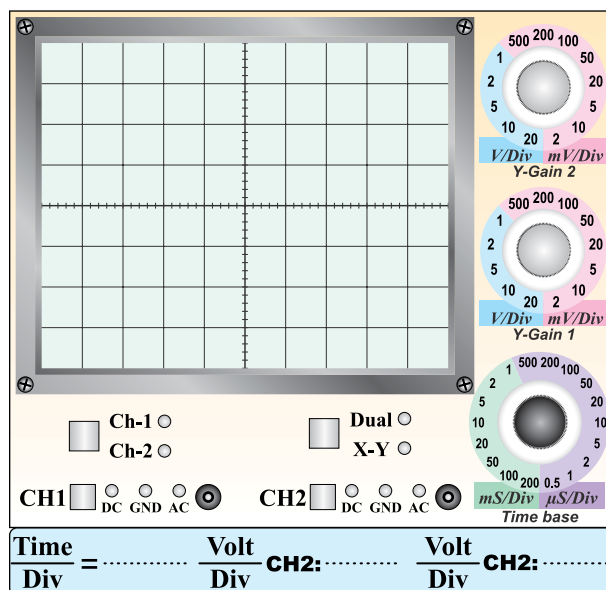
اسیلوسکوپ .



نمودار ۵-۳ موج مربعی

۳۶-۵-۵ اندازه‌گیری ولتاژ DC با استفاده از کانال ۲

(CH₂) اسیلوسکوپ .



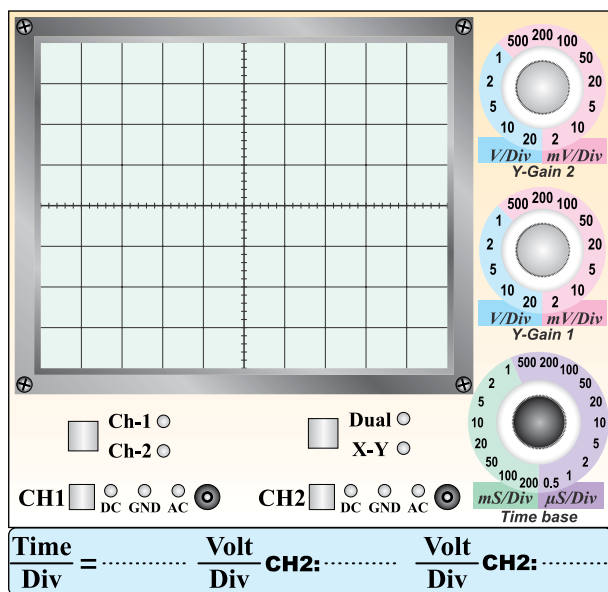
نمودار ۵-۶ رسم ولتاژ DC روی کانال ۲

پاسخ سوال ۴-

اسیلو سکوپ با مولتی متر دیجیتال .

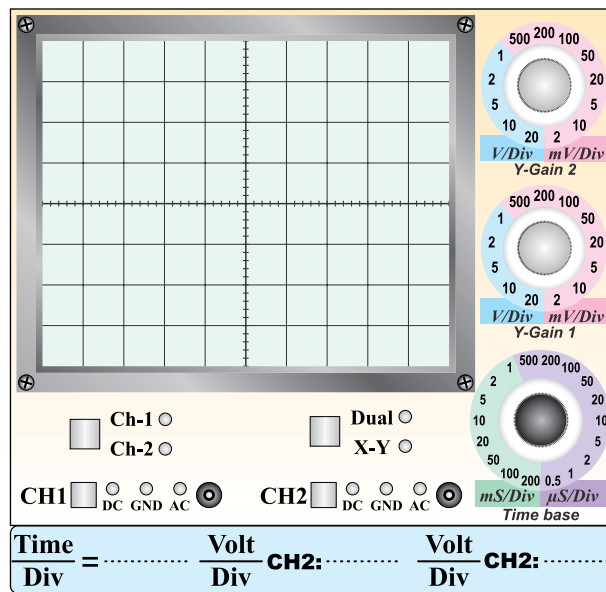
This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines, resembling notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

۴۳-۵-۵ رسم شکل موج سینوسی AC.



نمودار ۵-۸

پاسخ سوال ۵-



نمودار ۷-۵ شکل موج سینوسی

۴۴-۵-۵ محاسبه‌ی دامنه‌ی پیک تو پیک موج سینوسی .

$$\text{دامنه‌ی پیک تو پیک} = \frac{\text{Volt}}{\text{Div}} \times \text{تعداد خانه‌های عمودی}$$

..... × = دامنہ ی یک تو یک

۴۵-۵-۵ اندازه گیری زمان تناوب و محاسبه‌ی فرکانس .

$$T = \frac{\text{Time}}{\text{Div}} \times \text{تعداد خانه‌های یک سیکل در جهت افقی}$$

$$T = \dots \times \dots$$

T=ms

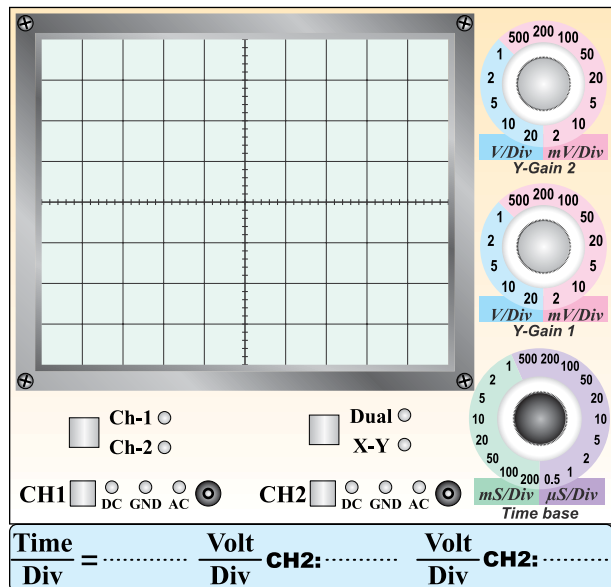
$$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{\dots\dots\dots}$$

F =Hz =KHz

۵-۵-۴۶ ترسیم شکل موج سینوسی در حالتی که کلید

۵-۵-۴۷ ترسیم شکل موج مربعی، اندازه گیری دامنه‌ی

پیک تو پیک و زمان تناوب و محاسبه‌ی فرکانس .



نمودار ۵-۹

• اندازه گیری دامنه‌ی پیک تو پیک

$$V_{pp} = \text{تعداد خانه‌های عمودی} \times \frac{\text{Volt}}{\text{Div}}$$

$$V_{pp} = \dots \text{Volt} \times \dots$$

$$V_{pp} = \dots \text{Volt}$$

• اندازه گیری زمان تناوب

$$T = \text{تعداد خانه‌های افقی} \times \frac{\text{Volt}}{\text{Div}}$$

$$T = \dots \times \dots$$

$$T = \dots \text{ms}$$

• محاسبه‌ی فرکانس

$$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{\dots}$$

$$F = \dots \text{Hz} = \dots \text{KHz}$$

۵-۵-۴۸ مقایسه‌ی شکل موج مربعی در حالتی که کلید

AC- GND- DC روی AC و DC قرار دارد.

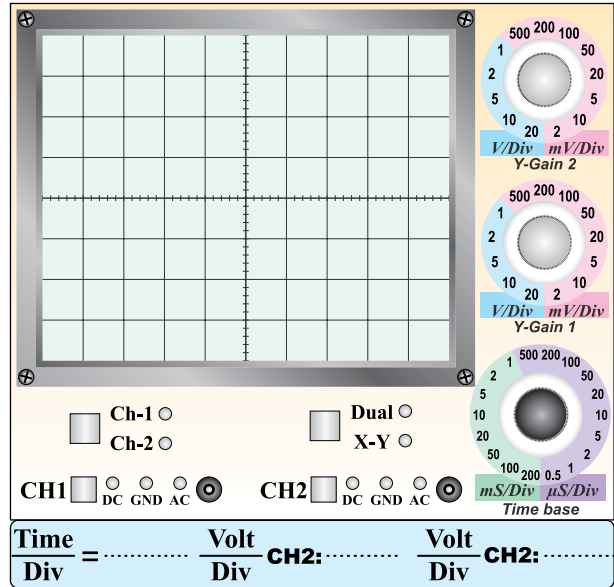
نمودار ۵-۱۰

پاسخ سوال ۶-

۵-۵-۴۹ ترسیم موج مربعی تولید شده در داخل

اسیلوسکوپ و اندازه گیری دامنه ی پیک تو پیک و زمان

تناوب و محاسبه ی فرکانس.



نمودار ۵-۱۱ موج مربعی تولید شده در داخل اسیلوسکوپ

• اندازه گیری دامنه ی پیک تو پیک

$$V_{pp} = \text{تعداد خانه های در جهت عمودی} \times \frac{\text{Volt}}{\text{Div}}$$

$$V_{pp} = \dots \times \dots$$

$$V_{pp} = \dots \text{Volt}$$

• اندازه گیری زمان تناوب

$$T = \text{تعداد خانه های یک سیکل در جهت افقی} \times \frac{\text{Time}}{\text{Div}}$$

$$T = \dots \times \dots$$

$$T = \dots \text{ms}$$

• محاسبه ی فرکانس

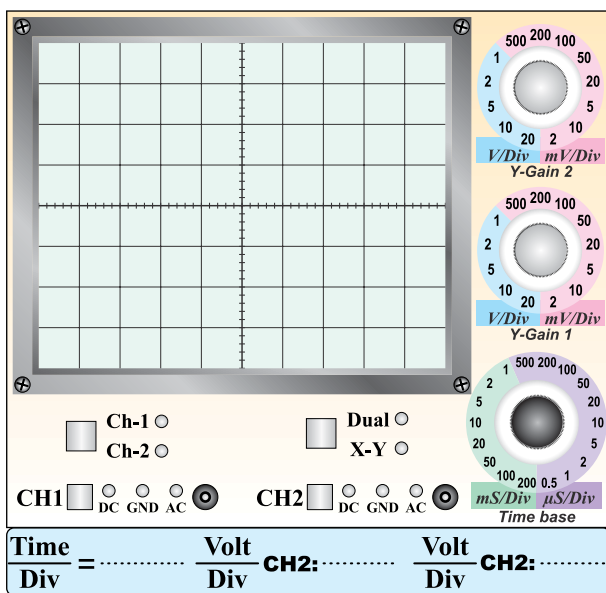
$$T = \frac{1}{F} = \frac{1}{\dots}$$

$$T = \dots \text{Hz} = \dots \text{KHz}$$

مفهوم فاز و اختلاف فاز

۵-۵-۵۳ ترسیم دو شکل موج که با هم اختلاف فاز دارند

روی نمودار ۵-۱۲.



نمودار ۵-۱۲ اندازه گیری زاویه ی اختلاف فاز

• شمارش تعداد خانه های یک سیکل

$M =$ تعداد خانه های یک سیکل

$M =$ خانه

• تعیین زاویه ی مربوط به هر خانه

$$N = \frac{360}{M} = \dots$$

$N =$ درجه زاویه ی هر خانه

• شمارش تعداد خانه های مربوط به اختلاف فاز در دو

سیگنال

$P =$ خانه

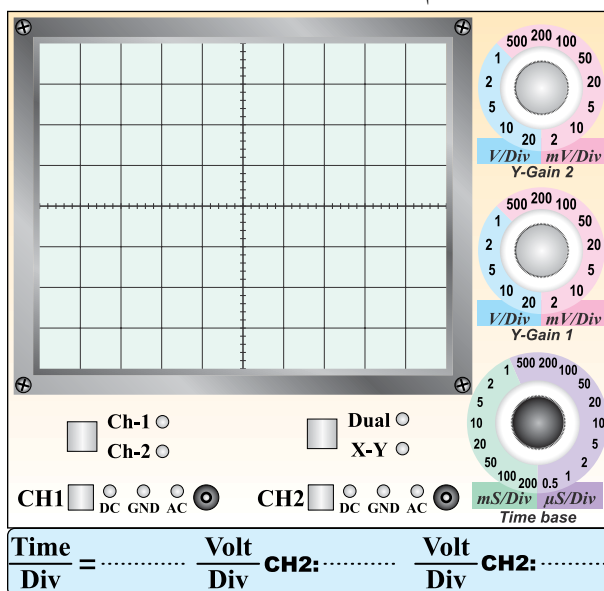
• محاسبه ی زاویه ی اختلاف فاز ϕ

$$\phi = N \times P$$

$$\phi = \dots \times \dots$$

$\phi =$ درجه ی اختلاف فاز

۵-۵-۵۵ ترسیم منحنی لیسازور.



نمودار ۵-۱۳

A = خانه

B = خانه

$$\sin \phi = \frac{B}{A} = \dots\dots\dots$$

ϕ = درجه

۵-۶ جمع بندی

۵-۷ الگوی پرسش

کامل کردنی

۵-۷-۱ با استفاده از اسیلوسکوپ می توانیم شکل موج را

مشاهده کنیم و ، و موج را اندازه بگیریم.

۵-۷-۲ CRT اول کلمات است.

۵-۷-۳ کار ولوم INTEN

است و ولوم Focus می کند.

صحیح یا غلط

۵-۷-۴ برای تنظیم زاویه ی اشعه هنگامی که به صورت

خط در می آید از ولوم Trace Rotation استفاده می کنیم.

☐ صحیح ☐ غلط

۵-۷-۵ با استفاده از اسیلوسکوپ فرکانس را می توانیم

مستقیماً اندازه بگیریم.

☐ صحیح ☐ غلط

۵-۷-۶ سیم رابط پروب اسیلوسکوپ از کابل کواکسیال

(هم محور) انتخاب می شود تا تاثیر پارازیت و نویز روی

پروب را کاهش دهد و در محدوده وسیع فرکانس کار کند..

☐ صحیح ☐ غلط

چهار گزینه ای

۵-۷-۷ اگر کلید DC - GND - AC روی AC قرار

داشته باشد کدام گزینه صحیح است؟

۱- سیگنال مستقیماً وارد اسیلوسکوپ می شود.

۲- جزء AC موج حذف و فقط DC موج اندازه گیری

می شود.

۳- فقط سیگنال AC وارد اسیلوسکوپ می شود.

۴- موج AC و DC هر دو قابل اندازه گیری هستند.

جور کردنی

۵-۷-۱۱ هر يك از كليد ولوم نام برده شده را به كليد آن روى صفحه‌ى اسيلوسكوپ شكل ۵-۴۷ با خطوط رنگى اتصال دهيد.

کانال ۱ $\frac{\text{Volt}}{\text{Div}}$ کانال ۲ $\frac{\text{Volt}}{\text{Div}}$
INTENSITY Focus Time Div



شكل ۵-۴۷

تشریحی و محاسباتی

۵-۷-۱۲ به طور کلی مدارهای داخلی دستگاه اسيلوسكوپ به چند قسمت اساسی تقسیم بندی می شود؟ قسمت ها را نام ببرید.

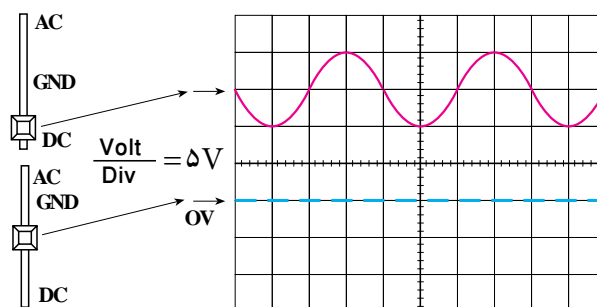
۵-۷-۱۳ کار هر يك از كليدهای AC، DC و GND را در ورودی اسيلوسكوپ توضیح دهيد.

۵-۷-۸ برای ترسیم سیگنالی با فرکانس ۵۰ هرتز برق شهر كليد Source Trigger بهتر است در کدام وضعیت قرار گیرد؟

CH^۱ (۱) CH^۲ (۲)
Line (۳) EXT (۴)

۵-۷-۹ مقدار ولتاژ DC موج نشان داده شده در شكل

۵-۴۵ چند ولت است؟



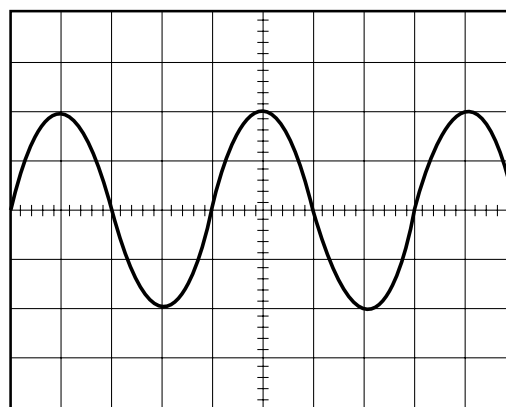
شكل ۵-۴۵

۱۲ (۱) ۱۰ (۲) ۱۶ (۳) ۴ (۴)

۵-۷-۱۰ فرکانس موج نشان داده شده در شكل ۵-۴۶

چند كيلو هرتز است؟

Time/ Div = ۲۰ μsec



شكل ۵-۴۶

۸۰ (۱) ۵ (۲) ۲۵ (۳) ۱۲/۵ (۴)

۵-۷-۱۴ اگر $\frac{\text{Volt}}{\text{Div}}$ اسیلوسکوپ روی ۰/۵V و $\frac{\text{Time}}{\text{Div}}$

روی ۵۰ μsec باشد،

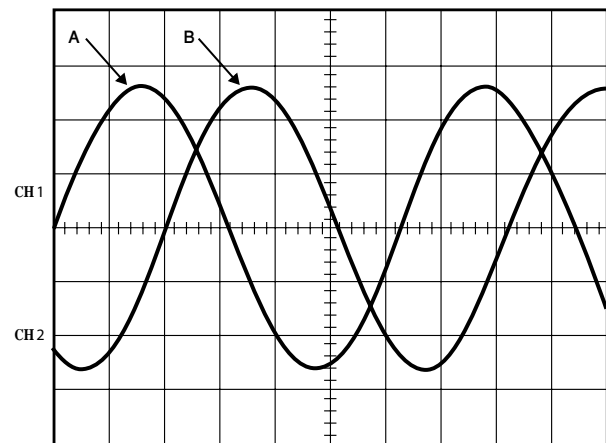
الف- دامنه‌ی پیک تا پیک موج A در شکل ۵-۴۸ را

محاسبه کنید.

ب- فرکانس موج A را محاسبه کنید.

پ- اختلاف فاز بین دو موج A و B چند درجه است؟

محاسبه کنید.



شکل ۵-۴۸

۵-۸ ارزش‌یابی آزمایش شماره‌ی ۵

ردیف	عنوان	نمره‌ی پیش‌نهادی	نمره‌ی کسب شده	تاریخ ...../...../۱۳
۱	انضباط	۲		نام و نام خانوادگی مربیان کارگاه:
۲	میزان مشارکت و همکاری	۱		۱-.....
۳	رعایت نکات ایمنی	۲		۲-.....
۴	تنظیم گزارش کار	۳		محل امضای مربیان کارگاه:
				۱
۵	صحت مراحل اجرای آزمایش شماره‌ی ۵	۱۲		
۶	فعالیت فوق برنامه	۲		
۷	جمع‌نهایی ارزش‌یابی شماره‌ی ۵	۲۲		۲
۸	تشویق و تذکر:			
			
	.....			نام و نام خانوادگی هنرجو:

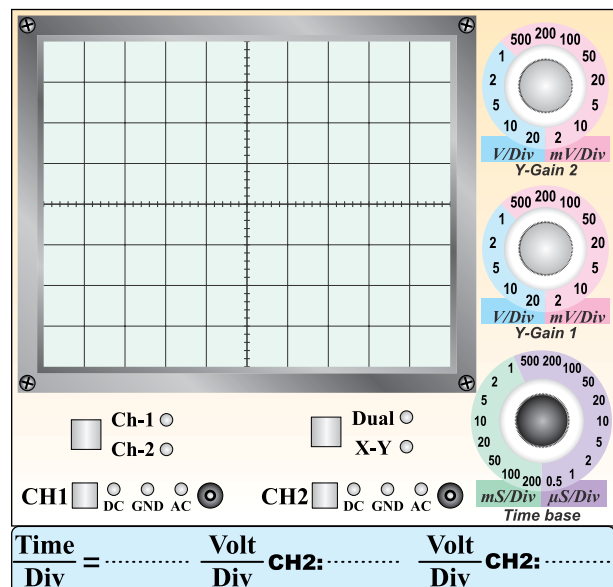
	.....			محل امضای هنرجو:
			

۱-۵-۶ هدف کلی آزمایش



۶-۵-۶ و ۶-۵-۷ ترسیم شکل موج سینوسی با توجه به

تغییر ولوم + Level.

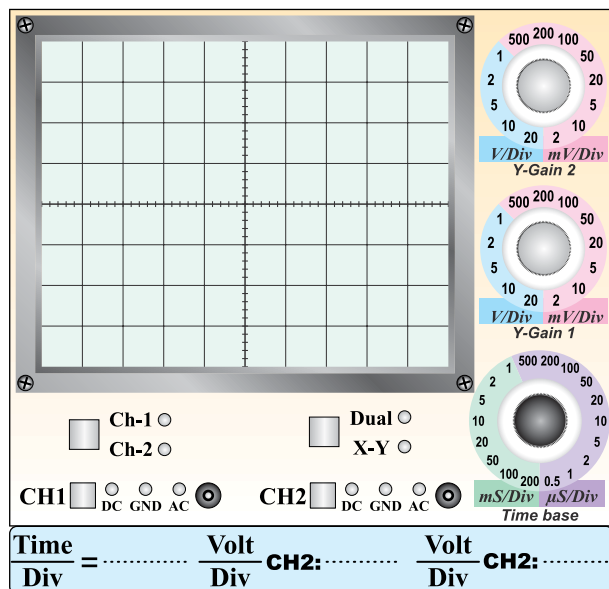
This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue lines, resembling notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

نمودار ۱-۶

۹-۵-۶ توضیح درباره‌ی تغییر کامل ولوم level در جهت

حرکت عقربه‌های ساعت و در خلاف حرکت عقربه‌های

نمایش



نمودار ۶-۲

۱۰-۵-۶ توضیح در مورد حالت Lock روی ولوم

روی (+) و (-) قرار دارد.

Level

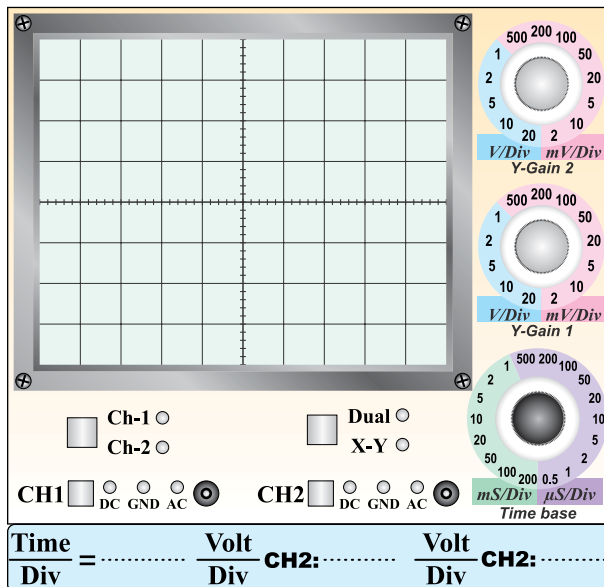
۶-۵-۱۷ توضیح درباره‌ی اثر تغییر ولوم level روی کلید

. slope



۶-۵-۱۵ ترسیم شکل موج در حالت‌هایی که ولوم level

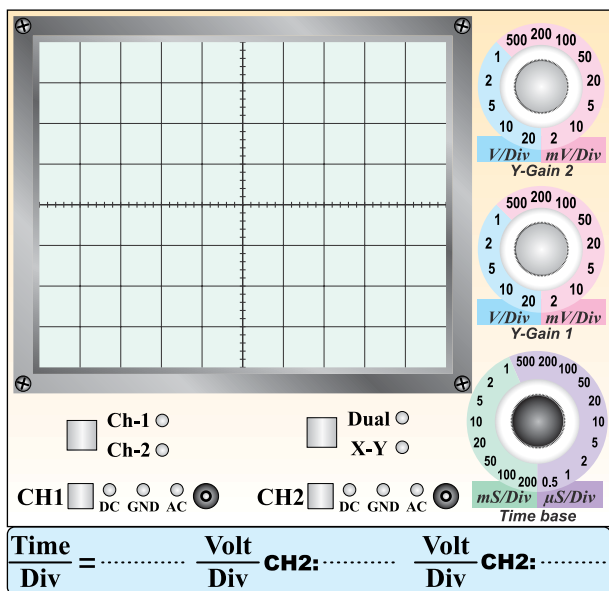
روی کلید slope اثر می‌گذارد.



نمودار ۶-۳

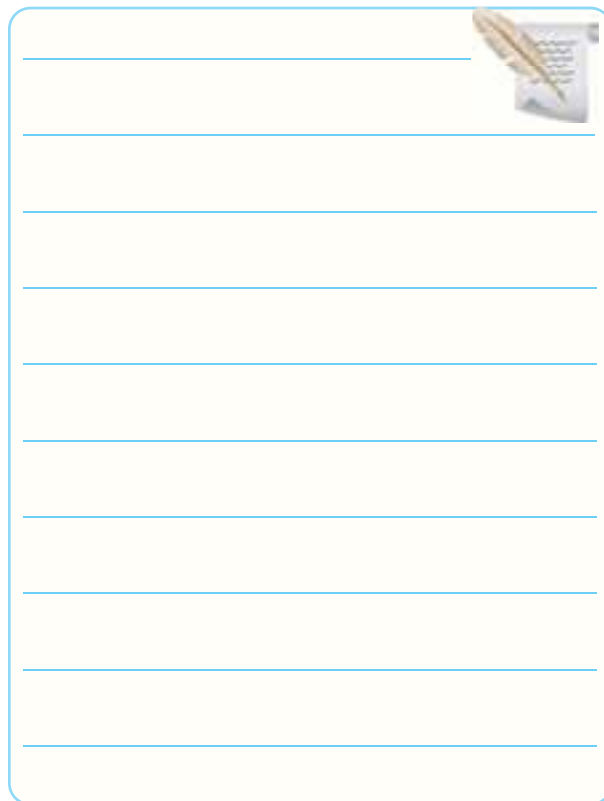
۶-۵-۲۰ ترسیم شکل موج دو کانال اسیلوسکوپ در

حالت chop، سیگنال‌ها را با دو رنگ مختلف رسم کنید.



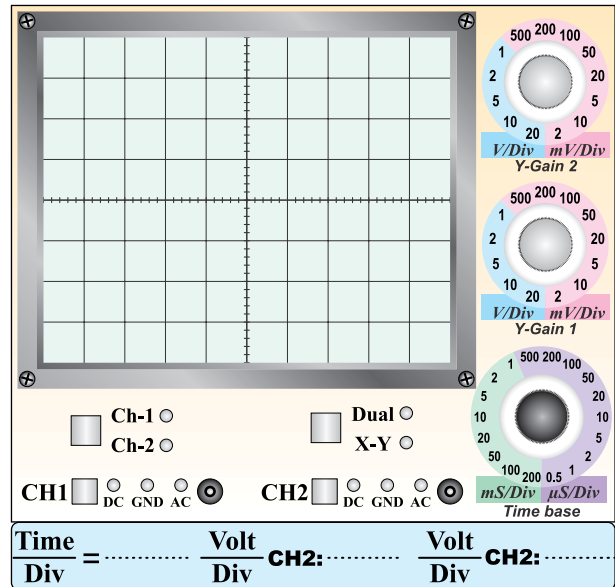
نمودار ۶-۴

۶-۵-۱۶ توضیح درباره‌ی مقایسه‌ی slope+ و slope-.



۶-۵-۲۱ ترسیم شکل موج در حالتی که برش‌های آن

(chop) مشخص است.

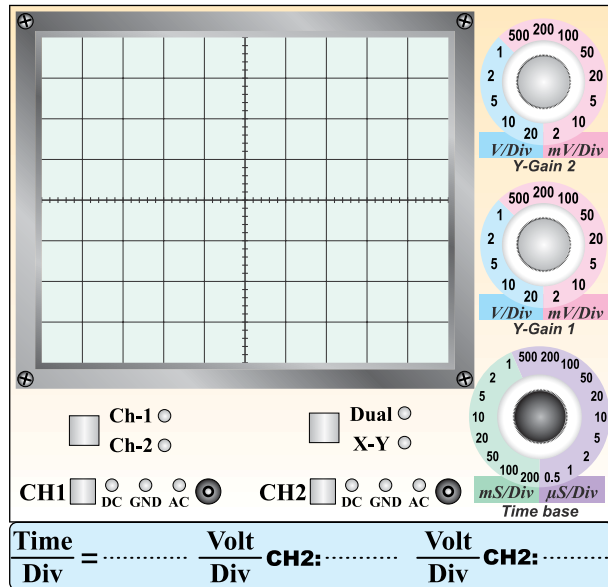


نمودار ۶-۵

۶-۵-۲۲ توضیح در مورد انتخاب کلید chop.

۶-۵-۲۳ ترسیم شکل موج در حالتی که فقط کلید Alt

فعال است.



نمودار ۶-۶

۶-۵-۲۴ دادن سیگنال ۴۰ Hz به اسیلوسکوپ و توضیح

درباره‌ی آن چه که مشاهده کرده‌اید.

۶-۵-۲۶ توضیح درباره‌ی نحوه‌ی عملکرد

Line Trigger از کلید source .



۶-۵-۳۰ محاسبه‌ی اختلاف فاز بین دو سیگنال :

M = تعداد خانه‌ها برای یک سیکل

N = زاویه‌ی مربوط به یک خانه

$$N = \frac{360}{M} = \frac{360}{\dots\dots\dots} = \text{درجه}$$

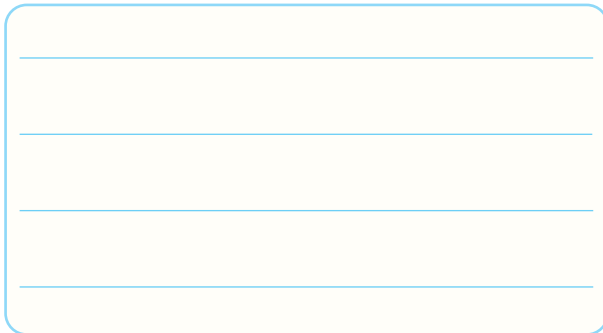
P = تعداد خانه‌های اختلاف فاز

P = خانه

$$\phi = N \times P = \dots\dots\dots \times \dots\dots\dots = \text{درجه}$$

ϕ = زاویه‌ی اختلاف فاز درجه

پاسخ سوال ۱-

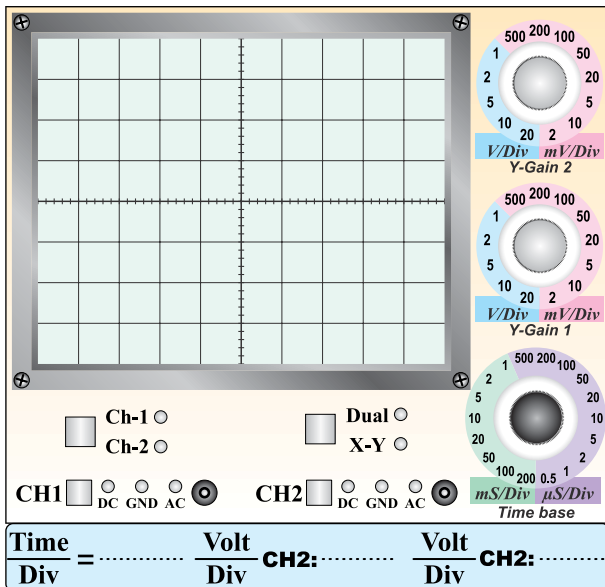


۶-۵-۲۸ و ۶-۵-۲۹ ترسیم شکل موج با استفاده از

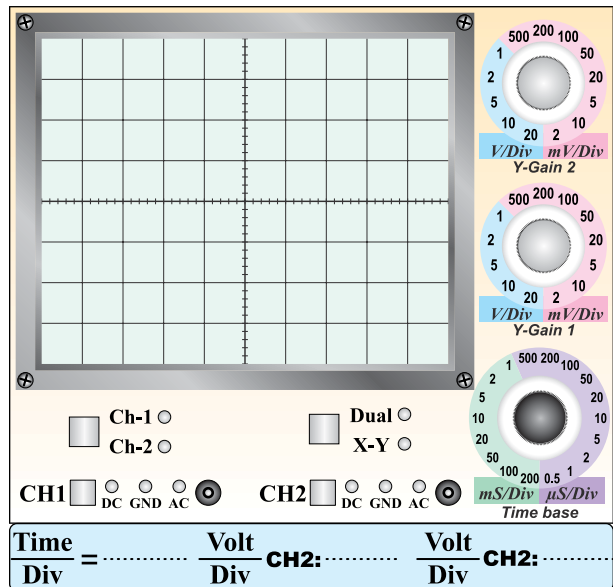
هم‌زمانی خارجی EXT Trigger .

۶-۵-۳۱ رسم سیگنال‌های دو سر خازن و مقاومت و

اندازه‌گیری اختلاف فاز ϕ .



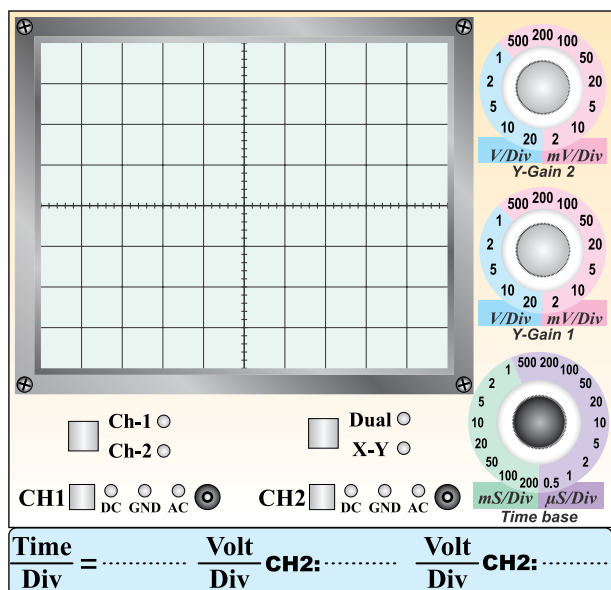
نمودار ۶-۸



نمودار ۶-۷

۳۷-۵-۶ ترسیم شکل موج مجموع (Add) دو سیگنال

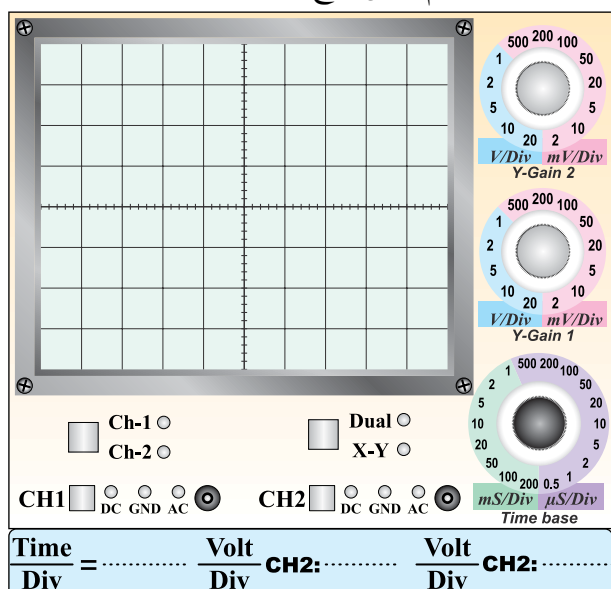
برابر.



نمودار ۱۲-۶

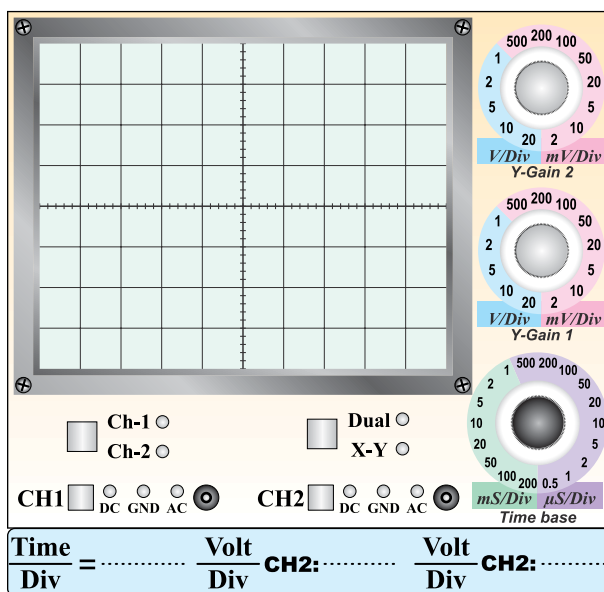
پاسخ سوال ۳-

۳۹-۵-۶ ترسیم شکل موج کانال ۱ و کانال ۲.



نمودار ۱۳-۶

شکل موج بعد از فعال کردن کلید Add.



نمودار ۱۱-۶

۳۶-۵-۶ رسم نمودار روی کاغذ میلی متری و مقایسه‌ی

آن با نمودار ۱۱-۶.

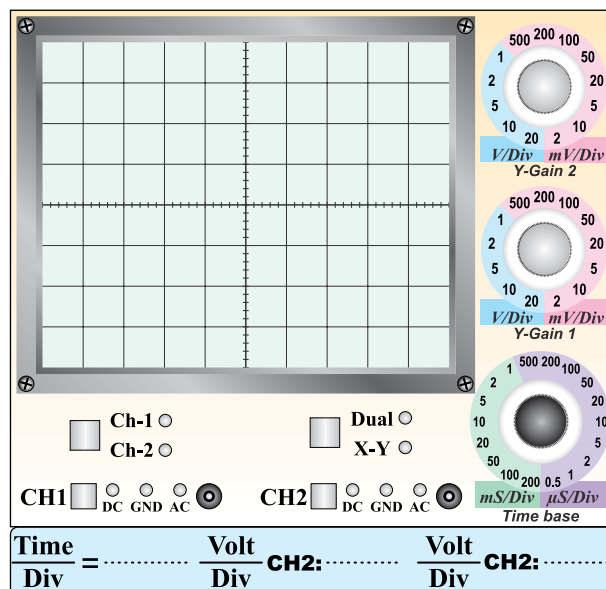
محل چسباندن کاغذ میلی متری

توضیح درباره‌ی تطابق شکل رسم شده روی کاغذ

میلی متری و نمودار ۶-۱۴.



ترسیم تفاضل دو موج نشان داده شده در نمودار ۶-۱۳.



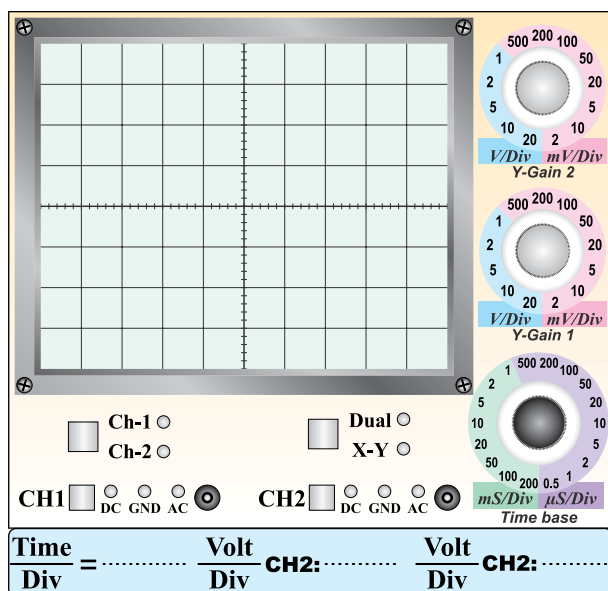
نمودار ۶-۱۴.

F=.....Hz

V_{pp} =Volt

۶-۵-۴۲ اندازه گیری زمان صعود rise time موج

مربعی.

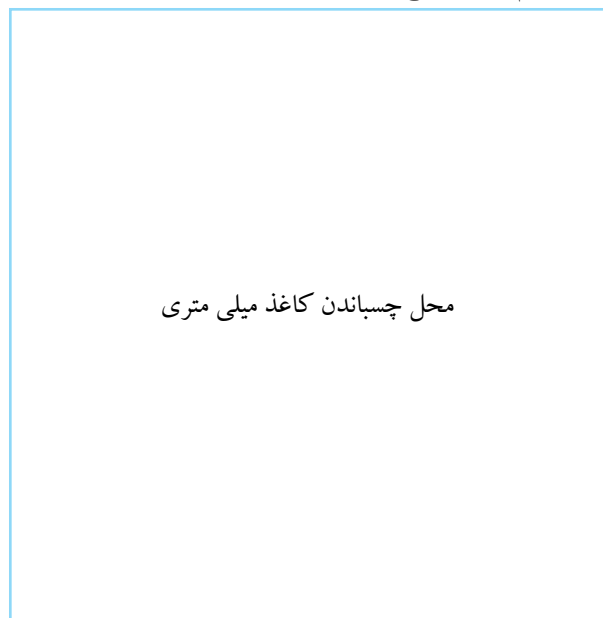


نمودار ۶-۱۵

rise time=ms

ترسیم شکل موج و اندازه گیری زمان صعود

ترسیم شکل موج روی کاغذ میلی متری توسط هنرجو.



محل چسباندن کاغذ میلی متری

F=.....Hz

V_{pp} =Volt

rise time موج مربعی تولید شده در اسیلوسکوپ

پاسخ سوال ۴-

■ محاسبه‌ی جریان برای هر قسمت در جهت عمودی
: (CH۲)

کانال ۲ Volt / Div = $\frac{\text{جریان برای یک تقسیم (خانه) عمودی}}{1\text{ K}\Omega}$

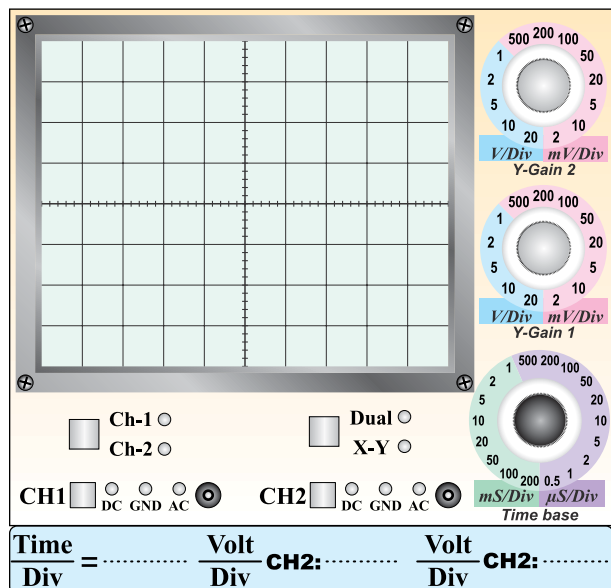
Current / Div = $\frac{\dots\dots\dots}{1\text{ K}\Omega}$

Current / Div = $\dots\dots\dots\text{mA}$

■ ترسیم منحنی ولت آمپر دیود روی کاغذ میلی متری با
مقیاس مناسب

محل چسباندن کاغذ میلی متری

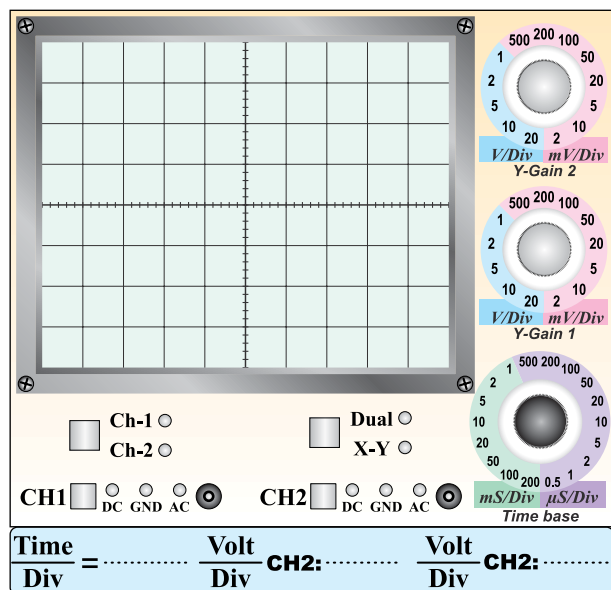
منحنی ولت آمپر دیود روی کاغذ میلی متری با مقیاس مناسب



نمودار ۱۶-۶

rise time=ms

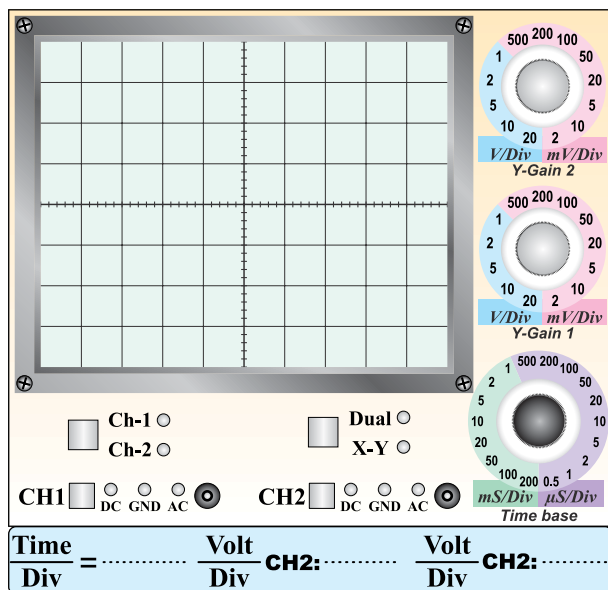
۴۴-۵-۶ ترسیم منحنی مشخصه‌ی دیود با مقیاس مناسب.



نمودار ۱۷-۶

۴۵-۵-۶ رسم منحنی ولت آمپر دیود روی صفحه‌ی

اسیلوسکوپ .



نمودار ۱۸-۶

توضیح درباره‌ی نمودار.

محاسبه‌ی مقاومت استاتیکی دیود زener در جریان‌های

۲، ۴ و ۶ میلی آمپر با استفاده از نمودار ۱۸-۶.

$$R_{VDZ} = \frac{V_{IZ}}{I_{IZ}} = \frac{\dots}{2\text{mA}} = \dots\Omega$$

$$R_{VDZ} = \frac{V_{IZ}}{I_{IZ}} = \frac{\dots}{4\text{mA}} = \dots\Omega$$

$$R_{VDZ} = \frac{V_{IZ}}{I_{IZ}} = \frac{\dots}{6\text{mA}} = \dots\Omega$$

توضیح اثر حرارت روی منحنی مشخصه‌ی دیود.

محاسبه‌ی مقاومت استاتیکی دیود

$$R_{SD} = \frac{V_D}{I_D} = \dots\Omega$$

توضیح درباره‌ی معکوس کردن جهت دیود و اثر آن

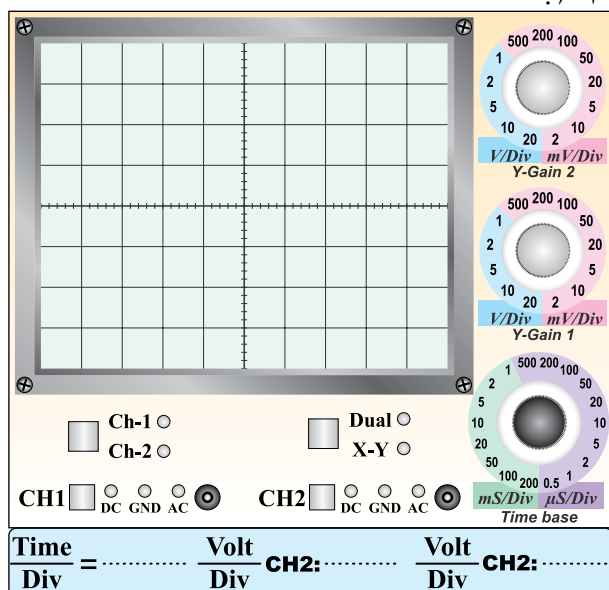
روی منحنی مشخصه .

■ توضیح درباره‌ی مقادیر مقاومت .

مقایسه‌ی V_{Z1} با V_{Z2}

۴۶-۵-۶ ترسیم منحنی خروجی ترانزیستور روی نمودار

۶-۲۰.



نمودار ۶-۲۰

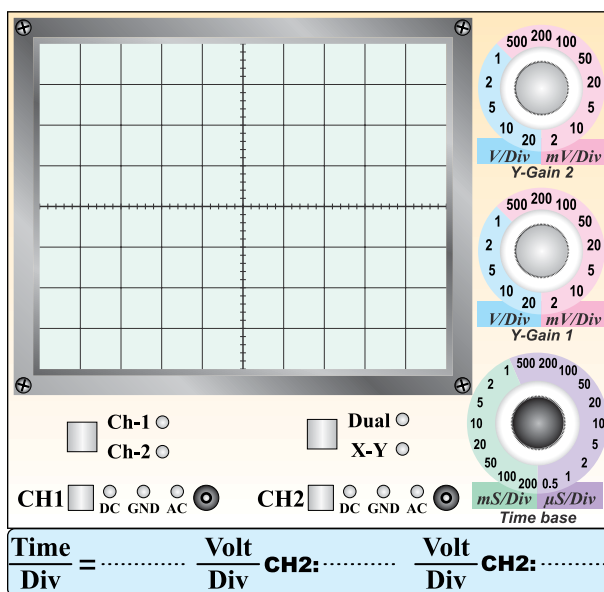
■ ترسیم ۵ منحنی روی نمودار ۶-۲۰ برای ۵ مقدار

مختلف I_B ، ولتاژ منبع تغذیه DC.

■ مشاهده‌ی تاثیر حرارت روی منحنی مشخصه‌ی

ترانزیستور و توضیح درباره‌ی آن.

■ ترسیم منحنی دیود زener در بایاس مخالف .



نمودار ۶-۱۹

■ اندازه‌گیری ولتاژ زener از روی منحنی مشخصه‌ی ترسیم

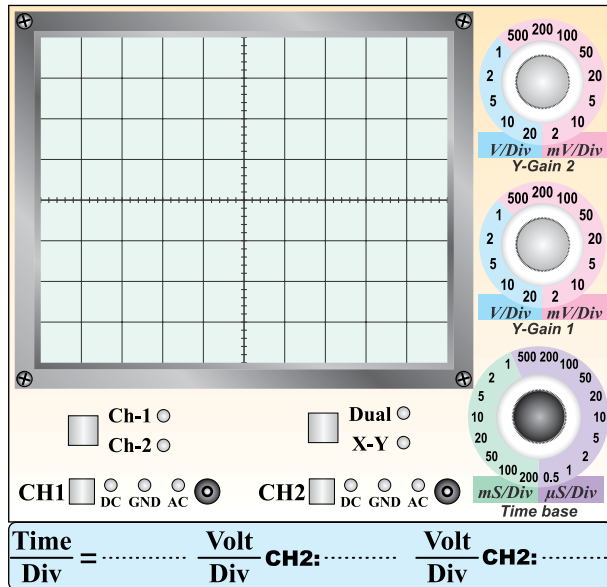
شده و مقایسه‌ی آن با ولتاژ نامی دیود زener.

از طریق ترسیمی $V_{Z1} = \dots\dots\dots V$

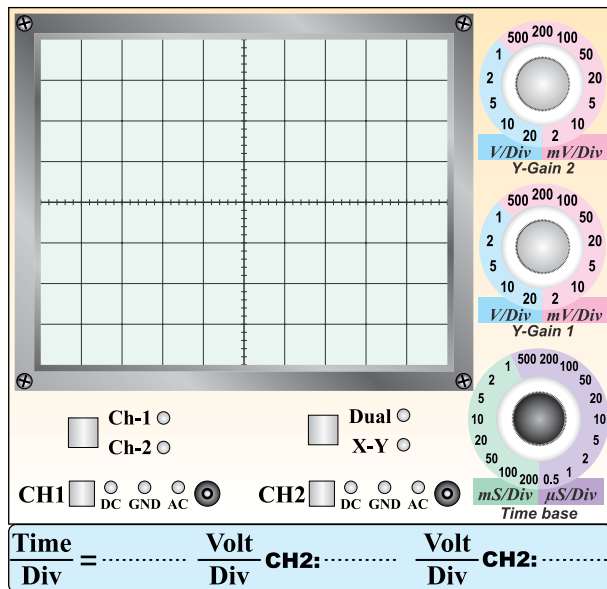
ولتاژ نامی $V_{Z2} = \dots\dots\dots V$

۴۷-۵-۶ ترسیم منحنی مشخصه‌ی دیود و ترانزیستور با

استفاده از اسیلوسکوپ .



نمودار ۲۱-۶ منحنی دیود با کروتریسر



نمودار ۲۲-۶ منحنی ترانزیستور با کروتریسر

■ ترسیم منحنی با مقیاس دقیق روی کاغذ میلی متری .

محل چسباندن کاغذ میلی متری

این نمودار را به طور دقیق
درجه بندی کنید

منحنی مشخصه‌ی خروجی ترانزیستور روی کاغذ میلی متری

■ محاسبه‌ی مقدار current/Div برای CH_1 .

$$\text{Current / Div} = \frac{\text{Volt / Div}}{1\text{K}\Omega}$$

$$\text{Current / Div} = \frac{\text{Volt / Div}(\text{CH}_1)}{1\text{K}\Omega}$$

$$\text{Current / Div} = \dots\dots\dots \text{mA}$$

این مرحله را در صورت داشتن تجهیزات و وقت اضافی

انجام دهید.

■ ترسیم منحنی خروجی ترانزیستور با استفاده از دستگاه

IV در نرم افزار.

نمودار ۶-۲۴ منحنی خروجی ترانزیستور در نرم افزار

۶-۶ جمع بندی نتایج حاصل از آزمایش

شماره ۶.

۶-۵-۴۹ توضیح درباره ی اسیلوسکوپ دیجیتالی موجود

در آزمایشگاه مجازی و اجرای آزمایش های این قسمت به

صورت نرم افزاری .

۶-۵-۵۰ ترسیم منحنی ولت - آمپر دیود با استفاده از

دستگاه IV Analyzer موجود در نرم افزار مولتی سیم.

نمودار ۶-۲۳ منحنی ولت آمپر دیود در نرم افزار

۷-۶ الگوی پرسش

کامل کردنی

۶-۷-۱ با تغییر ولوم..... می توان لحظه‌ی شروع موج از سمت چپ صفحه‌ی حساس را تعیین کرد.
۶-۷-۲ برای قفل نمودن شروع موج از محل مشخص، می توان از کلید استفاده کرد.

صحیح یا غلط

۶-۷-۳ اگر کلید Slope روی حالت (-) باشد، شکل موج ظاهر شده روی صفحه‌ی اسیلوسکوپ با نیم سیکل منفی شروع می شود.

☐ غلط ☐ صحیح

۶-۷-۴ برای نمایش فرکانس های کم (کم تر از یک کیلو هرتز) از کلید Alt استفاده می کنیم.

☐ غلط ☐ صحیح

کوتاه پاسخ

۶-۷-۵ اگر کلید slope از حالت (+) به حالت (-) تغییر وضعیت دهد، شیب سیگنال ظاهر شده روی صفحه‌ی حساس چه می شود؟

چهار گزینه‌ای

۶-۷-۶ اگر کلید ADD فعال شود کدام گزینه صحیح است؟

(۱) دو سیگنال ورودی کانال‌ها با هم جمع می شوند.
(۲) دو سیگنال CH_1 و CH_2 به تناوب روی صفحه‌ی حساس ظاهر می شوند.

(۳) دو سیگنال روی صفحه‌ی حساس نمایش با هم جمع می شوند.

(۴) دو سیگنال CH_1 و CH_2 به طور همزمان (CHOP)

روی صفحه‌ی حساس ظاهر می شوند.

۶-۷-۷ اگر بخواهیم قسمتی از یک سیگنال یا یک سیگنال معین را از میان سایر سیگنال‌ها انتخاب کنیم از استفاده می کنیم.

Dual (۱)

Alt (۲)

CHOP (۳)

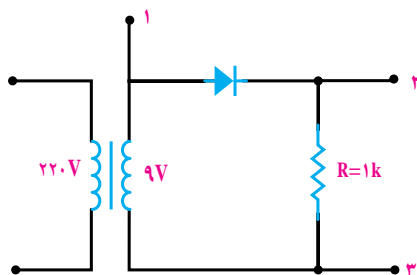
Delay time (۴)

تشریحی

۶-۷-۸ دو مورد کاربرد کلید X-Y را شرح دهید.

۶-۷-۹ محل اتصال کانال‌های اسیلوسکوپ را برای

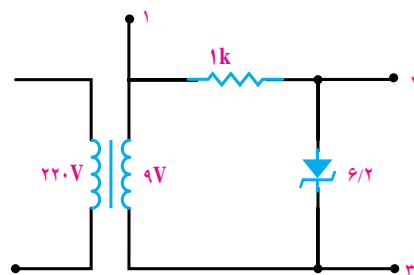
رسم منحنی مشخصه‌ی ولت آمپر دیود D روی شکل ۶-۲۱ مشخص کنید.



شکل ۶-۲۱



۶-۷-۱۱ نحوه‌ی اتصال CH۱ و CH۲ اسیلوسکوپ را
به مدار شکل ۶-۲۲ برای ترسیم منحنی مشخصه‌ی ولت آمپر
دیود زنر مشخص کنید.



شکل ۶-۲۲

۸-۶ ارزش‌یابی آزمایش شماره‌ی ۶

ردیف	عنوان	نمره‌ی پیش‌نهادی	نمره‌ی کسب شده	تاریخ ...../...../۱۳.....
۱	انضباط	۲		نام و نام خانوادگی مربیان کارگاه:
۲	میزان مشارکت و همکاری	۱		۱-.....
۳	رعایت نکات ایمنی	۲		۲-.....
۴	تنظیم گزارش کار	۳		محل امضای مربیان کارگاه:
۵	صحت مراحل اجرای آزمایش شماره‌ی ۶	۱۲		۱
۶	فعالیت فوق برنامه	۲		
۷	جمع‌نهایی ارزش‌یابی آزمایش شماره‌ی ۶	۲۲		۲
۸	تشویق و تذکر:			
			
	.....			نام و نام خانوادگی هنرجو:

	.....			محل امضای هنرجو:
			

آزمایش دیود و محاسبه پارامترهای آن

۷-۵-۱ هدف کلی آزمایش



۷-۵-۴ تعیین قطب‌های مولتی متر عقربه‌ای و تشخیص پایه‌های دیود .
 ۷-۵-۵ تعیین مشخصات دیود با استفاده از برگه اطلاعات (Data sheet).

جدول ۷-۲

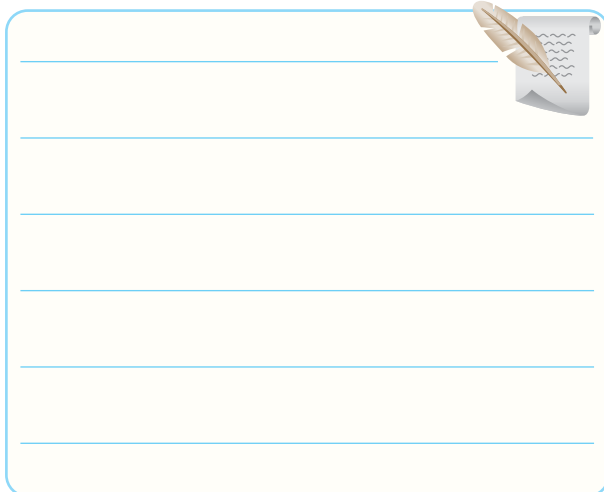
ردیف	شماره فنی	شکل ظاهری	نماد	جنس
D _۱				
D _۲				
D _۳				
D _۴				

جدول ۷-۱

ردیف	شماره فنی	شکل ظاهری	نماد	جنس
D _۱				
D _۲				
D _۳				
D _۴				

۷-۵-۹ توضیح درباره‌ی جداسازی دیودهای سالم از

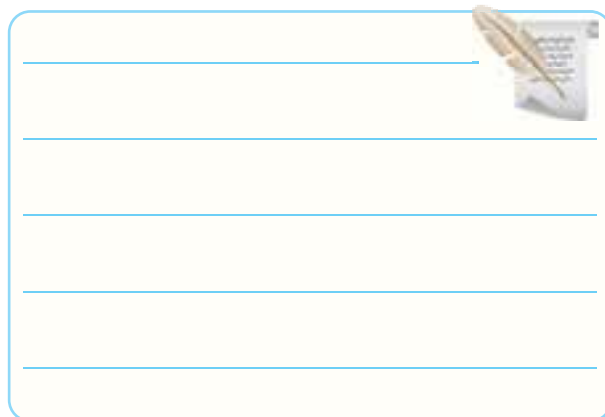
معیوب .



۷-۵-۶ توضیح درباره‌ی نتایج حاصل از تعیین مشخصات

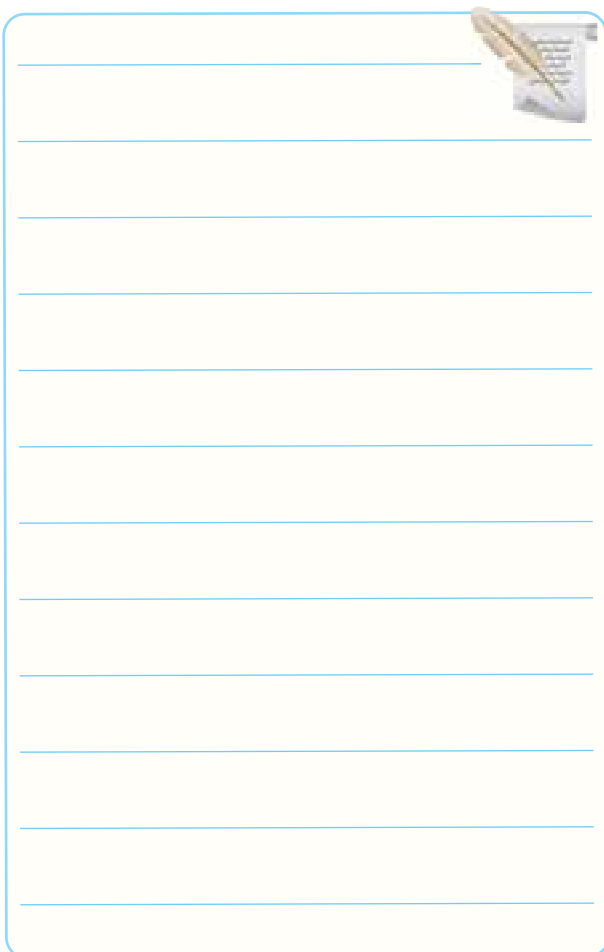
دیود با مولتی‌متر عقربه‌ای و با استفاده از برگه‌ی اطلاعات

. Data sheet



۷-۵-۱۰ تشریح مراحل تشخیص پایه‌ها، جنس و سالم

بودن دیود.



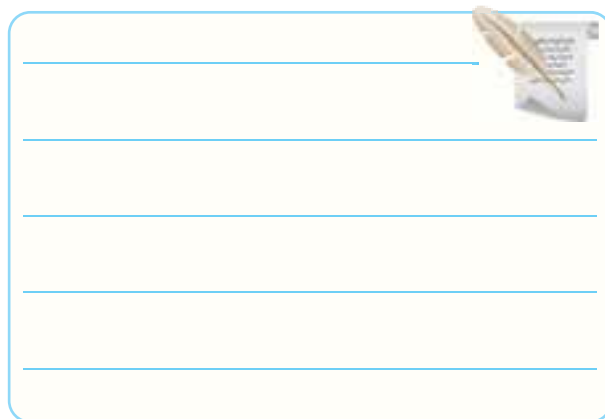
۷-۵-۷ تعیین پایه‌ها و جنس دیود با استفاده از مولتی‌متر

دیجیتالی .

جدول ۷-۳

	D_1	D_2	D_3	D_4
ولتاژ دو سر				
دیود در				
بایاس				
موافق				
جنس				
پایه‌ها				

۷-۵-۸ مقایسه‌ی جدول ۷-۱، ۷-۲ و ۷-۳.



۷-۵-۱۳ ترسیم منحنی دیود روی کاغذ میلی متری و درجه بندی آن.

چسباندن کاغذ میلی متری

۷-۵-۱۶ اندازه گیری مقدار ولتاژ هدایت دیود و ولتاژ معکوسی که در دو سر آن می افتد از روی منحنی ترسیم شده روی کاغذ میلی متری (مرحله ی ۷-۵-۱۳).

۷-۵-۱۷ آزمایش دیود زنر و تشخیص جنس، پایه ها و سالم بودن آنها.

جدول ۷-۴

پایه ها	شکل ظاهری	جنس	سالم یا ناسالم	شماره دیود
D_{Z1}				
D_{Z2}				
D_{Z3}				
D_{Z4}				

۷-۵-۱۸ خلاصه ای درباره ی اجرای نرم افزاری آزمایش ها.

۷-۵-۱۴ محاسبه ی مقاومت استاتیکی دیود در سه نقطه

$$R_{SD1} = \frac{V_{D1}}{I_{D1}} = \dots\dots\dots \Omega$$

$$R_{SD2} = \frac{V_{D2}}{I_{D2}} = \dots\dots\dots \Omega$$

$$R_{SD3} = \frac{V_{D3}}{I_{D3}} = \dots\dots\dots \Omega$$

۷-۵-۱۵ توضیح درباره ی چگونگی ترسیم منحنی در حالتی که فرکانس فانکشن ژنراتور کم است.

۷-۶ جمع بندی و نتیجه گیری



۷-۷ الگوی پرسش

کامل کردنی

۷-۷-۱ اندازه‌ی ولتاژ سد پتانسیل برای دیودهای ژرمانیومی حدود تا ولت و برای دیودهای سیلیکونی حدود تا ولت است.

۷-۷-۲ در استاندارد آمریکایی برای نام گذاری دیودها از علامت استفاده می کنند.

صحیح یا غلط

۷-۷-۳ در استاندارد ژاپنی برای نام گذاری دیودها از علامت ۱S استفاده می کنند.

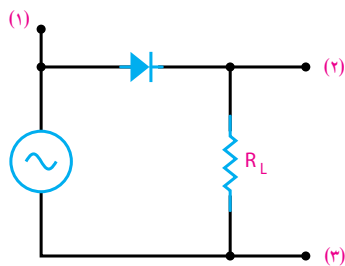
☐ صحیح ☐ غلط

۷-۷-۴ دیود $100V/1A$ یعنی این دیود در گرایش مستقیم $100V$ را تحمل می کند و قادر به عبور یک آمپر جریان از آن هستیم.

☐ صحیح ☐ غلط

۷-۷-۵ چهار گزینه ای

برای رسم منحنی مشخصه‌ی ولت آمپر دیود توسط مدار شکل ۷-۱۴ کدام طریقه‌ی اتصال اسیلوسکوپ به مدار صحیح است؟



شکل ۷-۱۴

(۱) به X یا CH_1

(۲) به Y یا CH_2

(۳) به GND

۲) ۱ به X یا CH_۱

۲ به GND

۳ به Y یا CH_۲

۳) ۱ به Y یا CH_۲

۲ به X یا CH_۱

۳ به GND

۴) ۱ به GND

۲ به X یا CH_۱

۳ به Y یا CH_۲

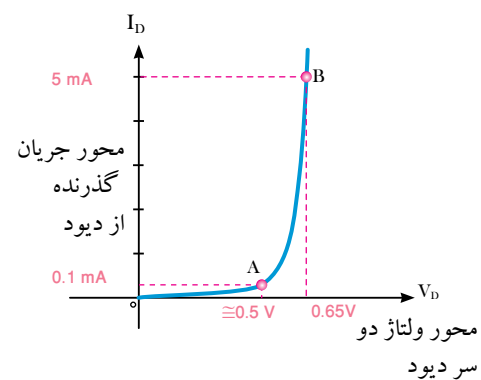
تشریحی و محاسباتی

۶-۷-۷ منحنی مشخصه‌ی ولت آمپر یک دیود سیلیکونی

را با مقادیر دلخواه در بایاس موافق و مخالف رسم کنید.

۷-۷-۷ مقاومت استاتیکی دیود را در نقطه‌ی A و B روی

منحنی مشخصه‌ی شکل ۷-۱۵ محاسبه کنید.



شکل ۷-۱۵

۷-۸ ارزشیابی آزمایش شماره ۷

ردیف	عنوان	نمره ی پیش نهادی	نمره ی کسب شده	تاریخ/...../..... ۱۳
۱	انضباط	۲		نام و نام خانوادگی مربیان کارگاه:
۲	میزان مشارکت و همکاری	۱		.....-۱
۳	رعایت نکات ایمنی	۲		.....-۲
۴	تنظیم گزارش کار	۳		محل امضای مربیان کارگاه:
۵	صحت مراحل اجرای آزمایش شماره ۷	۱۲		۱
۶	فعالیت فوق برنامه	۲		
۷	جمع نهایی ارزشیابی آزمایش شماره ۷	۲۲		۲
۸	تشویق و تذکر:			
			
	.....			نام و نام خانوادگی هنرجو:

	.....			محل امضای هنرجو:
			

یک سوسازی نیم موج، تمام موج و صافی خازنی

۱-۵-۸ هدف کلی آزمایش



پاسخ سوال ۱-

۸-۵-۵ و ۸-۵-۶ اندازه گیری مقدار ولتاژ DC خروجی یک سوساز نیم موج با استفاده از ولت متر DC و اسیلوسکوپ.

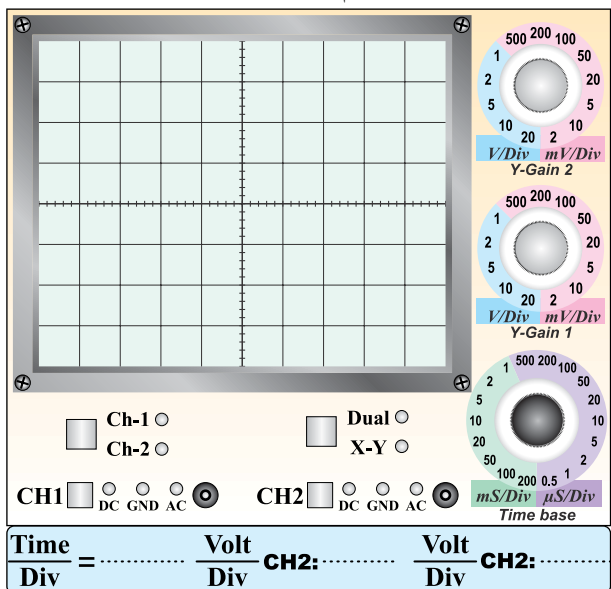
جدول ۸-۱

اندازه گیری ولتاژ DC خروجی یک سوساز نیم موج

با استفاده از اسیلوسکوپ $V_{ODC} = \dots\dots\dots V$ با استفاده از ولت متر دیجیتالی $V_{ODC} = \dots\dots\dots V$

۸-۵-۸ ترسیم شکل موج یک سو شده نیم موج و

اندازه گیری مقدار ماکزیمم آن .



۸-۵-۷ مقایسه ی مقادیر DC اندازه گیری شده با استفاده

از مولتی متر و اسیلوسکوپ.

نمودار ۸-۱ خروجی یک سوساز نیم موج

۸-۵-۱۱ اندازه گیری زمان تناوب و فرکانس سیگنال

خروجی یک سوساز نیم موج .

$$T = \frac{\text{Time}}{\text{Div}} \times \text{تعداد خانه های یک سیکل}$$

$$T = \dots \times \dots$$

$$T = \dots \text{ms}$$

$$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{\dots} = \dots \text{Hz}$$

۸-۵-۱۲ پاسخ به این سوال که چرا دیود در فرکانس های

بالا عمل نمی کند؟

۸-۵-۱۳ استخراج اطلاعات مربوط به مشخصه های

ماکزیمم مجاز دیود از Data sheet .

جدول ۸-۲

واحد	مقدار	کمیت
		I_F
		I_M
		I_{FSM}
		V_{RRM}
		V_{RSM}

$$V_p = V_m = \dots \text{Volt}$$

۸-۵-۹ محاسبه ی مقدار متوسط ولتاژ سیگنال خروجی

مدار یک سوساز نیم موج .

$$V_p = V_m = \dots \text{Volt}$$

$$V_{ave} = V_{DC} = \dots \text{Volt}$$

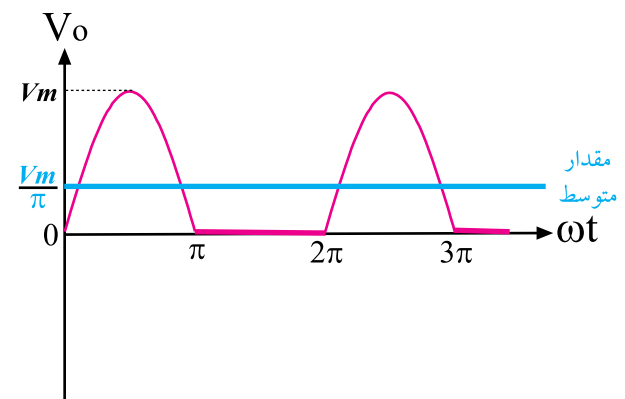
با توجه به نمودار ۸-۲ می توانیم مقدار $V_{ave} = V_{DC}$ را از

$$\frac{V_p}{\pi} = \frac{V_m}{\pi} \text{ محاسبه کنیم.}$$

$$V_{ave} = V_{DC} = \frac{V_p}{\pi} = \frac{V_m}{\pi}$$

$$V_{ave} = V_{DC} = \frac{V_p}{3.14} = \frac{\dots}{3.14}$$

$$V_{ave} = V_{DC} = \dots \text{Volt}$$



نمودار ۸-۲ محاسبه ی مقدار V_{ave}

۸-۵-۱۰ مقایسه ی مقادیر ولتاژ DC خروجی یک سوساز

نیم موج از طریق اندازه گیری و محاسبه .

۸-۵-۱۴ ترجمه‌ی اطلاعات مربوط به مشخصه‌های

ماکزیمم مجاز دیود .

جدول ۸-۳

۱	I_F = Maximum forward current	ترجمه :
۲	I_M = Maximum repeatitive current	ترجمه :
۳	I_{FSM} = Forward Surge crrent	ترجمه :
۴	V_{RRM} = Repeatitive Reverse Maximum	ترجمه :
۵	V_{RSM} = Reverse Surge Maximum	ترجمه :

۸-۵-۱۵ اندازه‌گیری ولتاژ DC مدار یک‌سوساز تمام

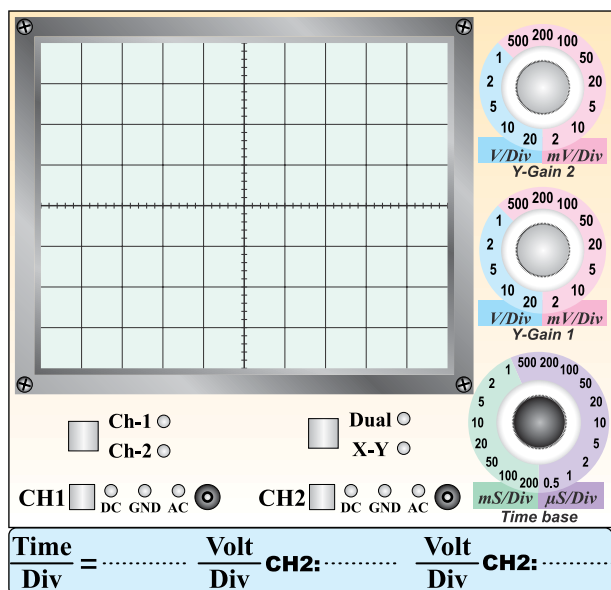
موج با استفاده از مولتی‌متر و اسیلوسکوپ .

جدول ۸-۴

اندازه‌گیری ولتاژ DC خروجی مدار یک‌سوساز تمام موج	
با استفاده از مولتی‌متر	$V_{DDC} = \dots\dots\dots V$
با استفاده از اسیلوسکوپ	$V_{DDC} = \dots\dots\dots V$

۸-۵-۱۶ ترسیم شکل موج خروجی مدار یک‌سوساز

تمام موج با دو دیود با مقیاس مناسب .



نمودار ۸-۲ خروجی یک‌سوساز تمام موج

۸-۵-۱۷ اندازه‌گیری ولتاژ DC موج یک‌سو شده‌ی تمام

موج به وسیله‌ی اسیلوسکوپ .

■ مقایسه‌ی مقادیر ولتاژ DC اندازه‌گیری شده برای یک

سوساز تمام موج به وسیله‌ی مولتی‌متر .

۸-۵-۱۸ محاسبه‌ی مقدار ولتاژ DC خروجی یکسوساز

تمام موج با استفاده از رابطه‌ی $V_{DC} = \frac{2V_m}{\pi}$

$V_m = V_p = \dots \text{ volt}$

$V_{DC} = \frac{2V_m}{\pi} = \dots$

$V_{DC} = \dots \text{ Volt}$

۸-۵-۱۹ مقایسه‌ی مقادیر محاسبه شده و اندازه گیری شده

در خروجی یکسوساز تمام موج با دو دیود.

۸-۵-۲۱ اندازه گیری و محاسبه‌ی زمان تناوب و فرکانس

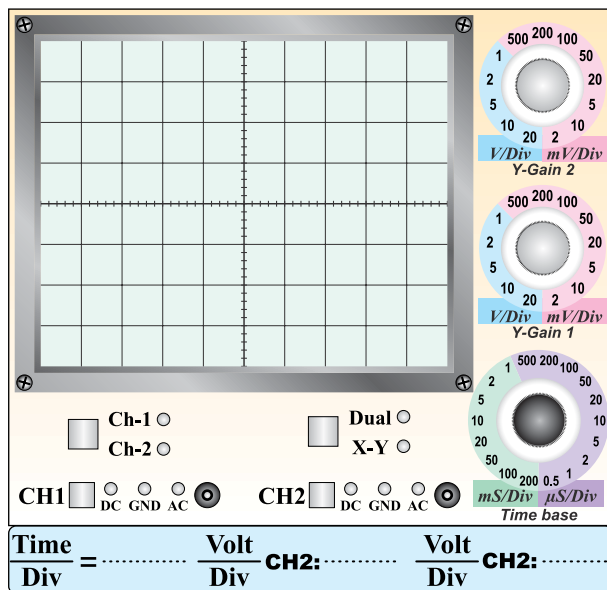
خروجی مدار یکسوساز تمام موج .

$T = \dots \text{ ms}$

$F = \dots = \dots$

$F = \dots \text{ Hz}$

۸-۵-۲۲ شکل موج خروجی یک سوساز تمام موج .



نمودار ۸-۳ شکل موج خروجی یکسوساز تمام موج

۸-۵-۲۳ اندازه گیری ولتاژ DC خروجی با استفاده از

اسیلوسکوپ .

جدول ۸-۵

اندازه گیری ولتاژ DC خروجی یک سوساز نیم موج	
با استفاده از اسیلوسکوپ	$V_{DDC} = \dots \text{ V}$
با استفاده از مولتی متر دیجیتالی	$V_{DDC} = \dots \text{ V}$

۸-۵-۲۰ مقایسه‌ی ولتاژ DC خروجی یکسوساز نیم موج

با تمام موج.

■ آیا ولتاژهای اندازه گیری شده در جدول ۸-۵ با هم

برابر است؟

ورودی

■ اندازه گیری و محاسبه‌ی زمان تناوب و فرکانس موج

$T_{in} = \dots\dots\dots ms$

$F_{in} = \dots\dots\dots Hz$

۸-۵-۲۵ اندازه گیری و محاسبه زمان تناوب و فرکانس

خروجی یک سوساز تمام موج .

$T = \dots\dots\dots ms$

$F = \frac{\dots\dots\dots}{T} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$

$F = \dots\dots\dots Hz$

۸-۵-۲۶ مقایسه‌ی زمان تناوب فرکانس موج ورودی با

موج خروجی در یک سوسازهای نیم موج ، تمام موج و پل .

جدول ۸-۶

مدار	T(ms)	F(HZ)
نیم موج		
تمام موج (با دو دیود)		
پل		

مقایسه :

۸-۵-۲۴ اندازه گیری V_p در یک سوساز تمام موج و

محاسبه‌ی مقدار V_{DC} از رابطه‌ی $\frac{2V_m}{\pi}$

$V_p = V_m = \dots\dots\dots volt$

$V_{DC} = \frac{\dots\dots\dots}{\pi} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$

$V_{DC} = \dots\dots\dots Volt$

■ مقایسه مقادیر V_{DC} محاسبه شده و اندازه گیری شده

در جدول ۸-۵.

