جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

الرسم الصناعي
الاجهزة الطبية
الثالث

تأليف

حبيب حسن شهاب
علي هاشم جبر
كاظم جـواد احمد
شروق محمود محمد
عصام حيدر جاسم
علي عبد الحسين علي
محمد حسين عايز

الطبعة الثامنة
1445هـ - 2023م

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

نضع بين أيدي مدرسينا الكرام وطلابنا الأعزاء كتاب الرسم الصناعي للصف الثالث وهو ثمرة نتاج سنتين سابقتين كانتا الأساس في تعليم الطالب مبادئ الرسم الهندسي والرسم الصناعي للصف الثاني.

أعتمد المنهاج ولأغلب فصول الكتاب على الدوائر الكهربائية والالكترونية ورموز عناصرها ومخططاتها الكتلوية فضلاً على منظومات ومخططات جهازي الأسنان والكلية الاصطناعية ورموز عناصرها التي درسها الطالب في مادتي العلوم الصناعية والتدريب العملي مما يسهل عليه عملية حفظ هذه الرسوم والمخططات .. سيجد الطالب ان جميع المقاسات والأبعاد التي اعتمدت عليها الدوائر الكهربائية والالكترونية هي نفسها التي درسها في السنة السابقة، لذلك لا نجد حاجة لوضع المقاسات على الرسوم بل يستطيع المدرس إن يراجع هذه المقاسات شفويا مع الطلبة للتذكير فقط .

سيجد المدرس تمارين متنوعة لكل لوحة، وهي لا تقل أهمية عن اللوحة الأم. إن عدد هذه التمارين مرهون بمدى بساطة وتعقيد الأجزاء المتكون منها ذلك الجهاز، ويتعرف على بعض الأشكال الهندسية غير المألوفة لذلك يتوجب على المدرس إن يشرح الطريقة العلمية والأسهل لرسم تلك الأشكال، اعتمادا على خبرته في هذا المجال. إن لجنة التأليف ستكون ممتنة لكل الأفكار والملاحظات التي يقدمها المدرسون فيما لو كانت هفوات أو ملاحظات عن هذا الكتاب، نسأل الله التوفيق وآخر دعوانا الحمد لله رب العالمين.

المؤلفون

المحتويات	رقم اللوحة	رقم الصفحة
الوحدة الأولى:		7
جهاز الأشعة السينية		8
أنبوبة الأشعة السينية	1- أ	10
الدائرة الكهربائية لجهاز الأشعة السينية	1- ب	11
دائرة مولدة نبضة واحدة، ودائرة مولدة نبضتان	1 - ج	12
دائرة مولدة نبضتان	1- د	12
مولدة الضغط العالي اثنى عشر نبضة	1-هـ	13
دائرة السيطرة علىkV	1 - و	14
دائرة السيطرة على mA	1 - ز	15
دائرة التوقيت في جهاز الأشعة السينية	1- ح	16
الوحدة الثانية:		17
جهاز سماع نبض الجنين وجهاز مراقبة الولادة		18
الدائرة الكهربائية لمجهز قدرة جهاز سماع نبض الجنين	2- أ	19
الدائرة الكهربائية لتوليد الموجات فوق الصوتية	2- ب	20
الدائرة الكهربائية لمستقبلة الأمواج فوق الصوتية	2- ج	21
المخطط الكتلوي لجهاز سماع نبض الجنين	2- د	22
المخطط الكتلوي لجهاز مراقبة الولادة	2-هـ	23
الوحدة الثالثة:		24
جهاز التصوير الفوق صوتي		25
مخطط أنماط دوبلر لإرسال واستقبال الموجات فوق الصوتية	3 - أ- 1	27
المخطط الكتلوي لجهاز التصوير الثنائي البعد للأمواج فوق الصوتية	3 - أ- 2	27
المخطط الكتلوي لجهاز التصوير الفوق صوتي القديم	3- ب	28
المخطط الكتلوي لجهاز التصوير الفوق صوتي الحديث	3-ج	29
الوحدة الرابعة:		30
جهاز تخطيط القلب E.C.G		31
المكبر الأولي والمكبر الرئيس في جهاز تخطيط القلب	4- أ	33
دائرة معادلة الفولتية لجسم المريض	4- ب	34
دائرة تكبير وتصغير الإشارة القلبية في جهاز تخطيط القلب	4- ج	34
المكبر العازل في جهاز تخطيط القلب	4- د	35
مولد نبضة موجبة في جهاز تخطيط القلب	4- هـ	35
دائرة التحكم بتشغيل القلم الحراري في جهاز تخطيط القلب	4- و	36
دائرة السيطرة على سرعة الماطور في جهاز تخطيط القلب	4- ز	37

الوحدة الخامسة:		**38**
جهاز منظم ضربات القلب الاصطناعي		**39**
المخطط الكتلوي لمنظم ضربات القلب غير المتزامن	**5- أ**	**40**
المخطط الكتلوي لمنظم ضربات القلب عند الطلب آحادي الغرفة	**5- ب**	**40**
الدائرة الإلكترونية لمنظم ضربات القلب غير التزامني	5- ج	**41**
الوحدة السادسة:		**42**
جهاز الرجة الكهربائية		**43**
الدائرة الإلكترونية لجهاز الرجة الكهربائية (DC) غير المتزامن	6- أ	**44**
المخطط الكتلوي لجهاز الرجة الكهربائية (DC) المتزامن	6- ب	**44**
دائرة التحويل الإلكتروني لجهاز الرجة الكهربائية (DC) المتزامن باستعمال الترانزستور كمفتاح إلكتروني.	6- ج	**45**
دائرة التحويل الالكتروني لجهاز الرجة الكهربائية (DC) المتزامن باستعمال مفتاح السيطرة السليكوني.	6- د	**45**
الوحدة السابعة:		**46**
جهاز تخطيط العضلات		**47**
المخطط الكتلوي لجهاز تخطيط العضلات القديم	7- أ	**48**
المخطط الكتلوي لجهاز تخطيط العضلات الحديث	7- ب	**49**
دائرة تحفيز العضلات	7- ج	**50**
الوحدة الثامنة:		**51**
حاضنة الأطفال		**52**
دائرة متحسس الحرارة الرقمي مع دائرة مجهز القدرة ومنظم الفولتية	8- أ	**53**
المخطط الكتلوي للسيطرة عن كمية الرطوبة في جهاز الحاضنة	8- ب	**54**
المخطط الكتلوي لنظام السيطرة التناسبي على درجة حرارة الكابينة	8- ج	**54**
دائرة متحسس حراري للسيطرة على سرعة محرك	8- د	**55**
الوحدة التاسعة:		**56**
جهاز الأسنان		**57**
الأجزاء الرئيسة لمحرك الهواء في جهاز الاسنان	9- أ	**58**
المخطط الكهربائي لكرسي الأسنان	9- ب	**59**
أجزاء الدورة الهوائية في جهاز الاسنان	9- ج	**60**
أجزاء ضاغط الهواء في جهاز الاسنان	9- د	**61**
الدورة المائية لجهاز الأسنان	9- هـ	**62**
آلة الحفر في جهاز الاسنان	9- و	**62**
الوحدة العاشرة:		**63**
جهاز الجراحة الكهربائي		**64**
المخطط الكتلوي لجهاز الجراحة الكهربائي .	10- أ	**65**

دائرة الحماية والسيطرة لجهاز الجراحة الكهربائي.	10- ب	**65**
دائرة مذبذب الترددات العالية (RF) لجهاز الجراحة الكهربائي.	10- ج	**66**
دائرة مكبر القدرة لجهاز الجراحة الكهربائي	10- د	**66**
الوحدة الحادية عشر:		**67**
جهاز التخدير		**68**
عناصر دائرة التخدير	11- أ	**70**
المخطط الكتلوي لجهاز التخدير	11- ب	**71**
جهاز قياس معدل التدفق في جهاز التخدير	11- ج	**72**
مبخر ذو الصمام الحراري ثنائي المعدن في جهاز التخدير	11- د	**73**
دائرة المريض في جهاز التخدير	11- هـ	**74**
الوحدة الثانية عشر:		**75**
جهاز الليزر الجراحي		**76**
المخطط الكتلوي لجهاز الليزر الجراحي	12	**77**
الوحدة الثالثة عشر:		**78**
الكلية الاصطناعية		**79**
مخطط كتلوي لجهاز الكلية الاصطناعية	13- أ	**81**
منظومة حجرة الموازنة في جهاز الكلية الاصطناعية	13- ب	**82**
منظومة الدم في جهاز الكلية الاصطناعية	13- ج	**83**
مخطط كتلوي لمنظومة تحسس الهواء في الدم بالطريقة السعوية في جهاز الكلية الاصطناعية	13- د	**84**
مخطط كتلوي لمنظومة تحسس الهواء في الدم بطريقة الأمواج فوق الصوتية في جهاز الكلية الاصطناعية	13- هـ	**84**

الوحدة الأولى

جهاز الأشعة السينية

محتويات الوحدة الأولى:

1 - لوحة رقم (1)
(جهاز الأشعة السينية).
2 - تمرين رقم (1- أ)
(أنبوبة الأشعة السينية).
3 - تمرين رقم (1- ب)
(الدائرة الكهربائية لجهاز الأشعة السينية).
4 - تمرين رقم (1- ج, د)
(دائرة مولدة نبضة واحدة، ودائرة مولدة نبضتان).
5 - تمرين رقم (1- هـ)
(مولدة الضغط العالي ذات الإثنتي عشر نبضة).
6- تمرين رقم (1- و)
(دائرة السيطرة على kV).
7- تمرين رقم (1- ز)
(دائرة السيطرة على mA).
8 - تمرين رقم (1- ح)
(دائرة التوقيت في جهاز الأشعة).

لوحة رقم (1)

جهاز الأشعة السينية

تستخدم أجهزة الأشعة السينية في تطبيقات عديدة ومنها المجال الطبي حيث تستخدم للحصول على صورة لجسم الإنسان لتساعد الطبيب على إكتشاف كسور العظام والتهاب الأسنان وأمراض والرئة والكلية وتسمى بالأجهزة السينية التشخيصية (Diagnostic)، وتستخدم في معالجة الأورام السرطانية وتسمى بالأجهزة السينية العلاجية (Therapeutic).

أنواع أجهزة الأشعة السينية: Types of X-ray Equipment

1. جهاز الأشعة السينية ذات الصورة الثابتة Still Picture X-ray Machine
2. جهاز الأشعة السينية ذات الصورة المستمرة
Continuous Picture X-ray Machine (Fluoroscopy)
3. جهاز الأشعة السينية ذات الصورة المتحركة
Motion Picture X-ray Machine (Angiography)
4. جهاز تصوير الثدي Mammography
5. جهاز الأشعة السينية المقطعية بالحاسوب
Computerized X-ray Scan Machine (Tomography)

الأجزاء الرئيسة لجهاز الأشعة السينية:

يتكون جهاز الأشعة السينية بصورة رئيسة من الأجزاء الآتية:

1- أنبوبة الأشعة السينية (X-Ray Tube): وتتكون من قطبين الأول هو القطب السالب الكاثود (المهبط) (Cathode) ويسخن بواسطة فتيل (Filament) لتنبعث منه الإلكترونات عند تسخينه، والآخر القطب الموجب (أنود) (المصعد) (Anode) وهو هدف تصطدم به الإلكترونات السريعة جداً وتتولد حرارة عالية.

2- مولدة الضغط العالي (High Tension Generator): تستعمل محولة رافعة لتجهيز قطبي أنبوبة الأشعة السينية بالفولتية العالية ، وتربط دائرة موحد (Rectifier) على الملف الثانوي لمحولة الضغط العالي لتحويل التيار المتناوب إلى تيار مستمر، وتستعمل محولات أحادية الطور وثلاثية الطور لتوليد الضغط العالي.

وتتميز المحولات الثلاثية الطور بتوليد تيار عالي وكمية كبيرة من الأشعة، وهنالك أجهزة أشعة سينية تعمل بالتردد العالي (High Frequency).

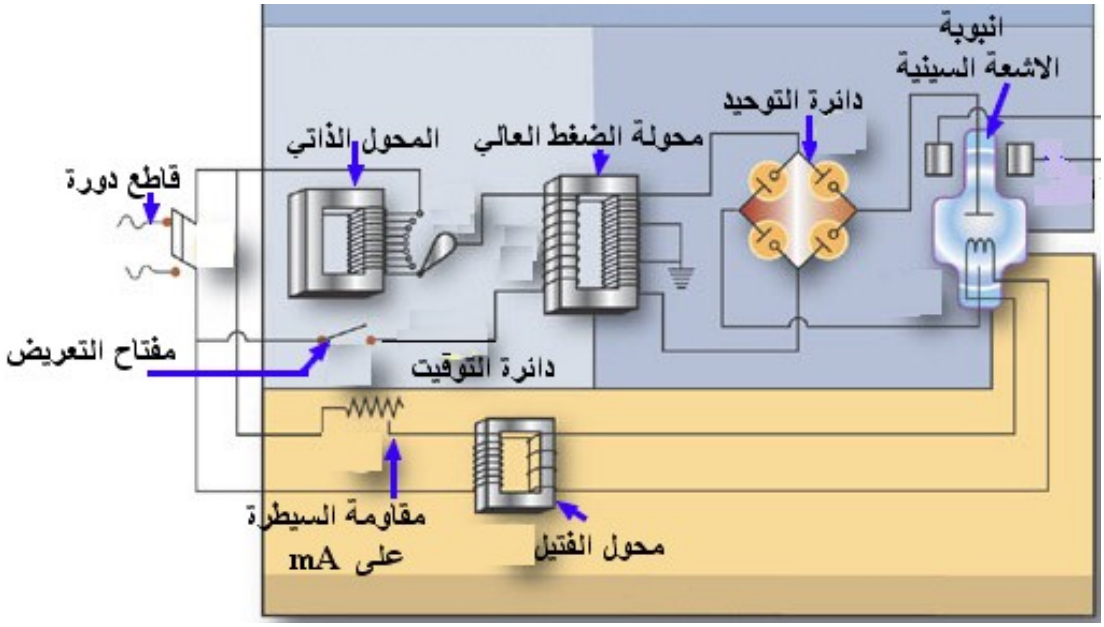
3- وحدة السيطرة (Control Unit): وتتكون من الدوائر آلاتية:

أ - **دائرة السيطرة على kV**: وتعمل هذه الدائرة على السيطرة على طاقة الأشعة السينية التي تخترق الجسم المراد تصويره من خلال السيطرة على الفولتية العالية التي تجهز أنبوبة الأشعة السينية.

ب- **دائرة السيطرة على mA**: وتعمل هذه الدائرة على السيطرة على شدة الإشعاع من خلال التغيير في عدد الإلكترونات التي تنبعث من الكاثود بتسخين فتيل أنبوبة الأشعة السينية.

ج- **دائرة السيطرة على زمن الإشعاع :** وتعمل هذه الدائرة على السيطرة على الفترة الزمنية اللازمة لتسليط الأشعة السينية فتحدد بداية الإشعاع ونهايته والفترة الزمنية للإشعاع.

الشكل (1 - 1) يوضح مخطط مكونات جهاز الأشعة السينية.



شكل 1-1 مخطط مكونات جهاز الأشعة السينية

وتحتوي لوحة السيطرة لجهاز الأشعة السينية على العناصر الأساسية الآتية:-

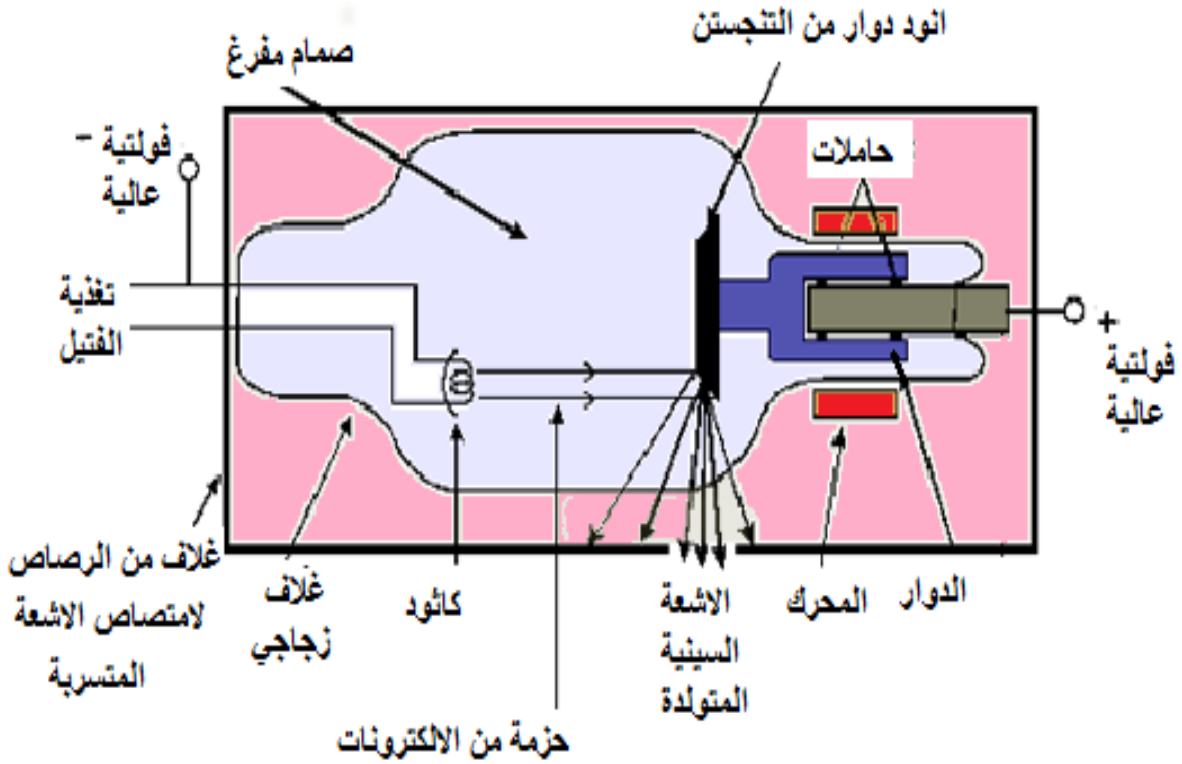
1. المفتاح الرئيس (Main Switch).
2. مقياس فولتية المصدر (Line Voltage Meter).
3. مفتاح اختيار (kV) لمحولة أوتو (Autotransformer).
4. مقياس (kV).
5. مفتاح اختيار زمن الإشعاع S لدائرة المؤقت (Timer Circuit).
6. مفتاح التعريض (Exposure Switch).
7. مقياس (mA) (mAs Selector Meter).

الشكل (1 – 2) يوضح جهاز أشعة سينية نوع متحرك (نقال) (Mobile).

شكل 1 - 2 جهاز أشعة سينية نقال (Mobile)

تمرين (1 – أ):

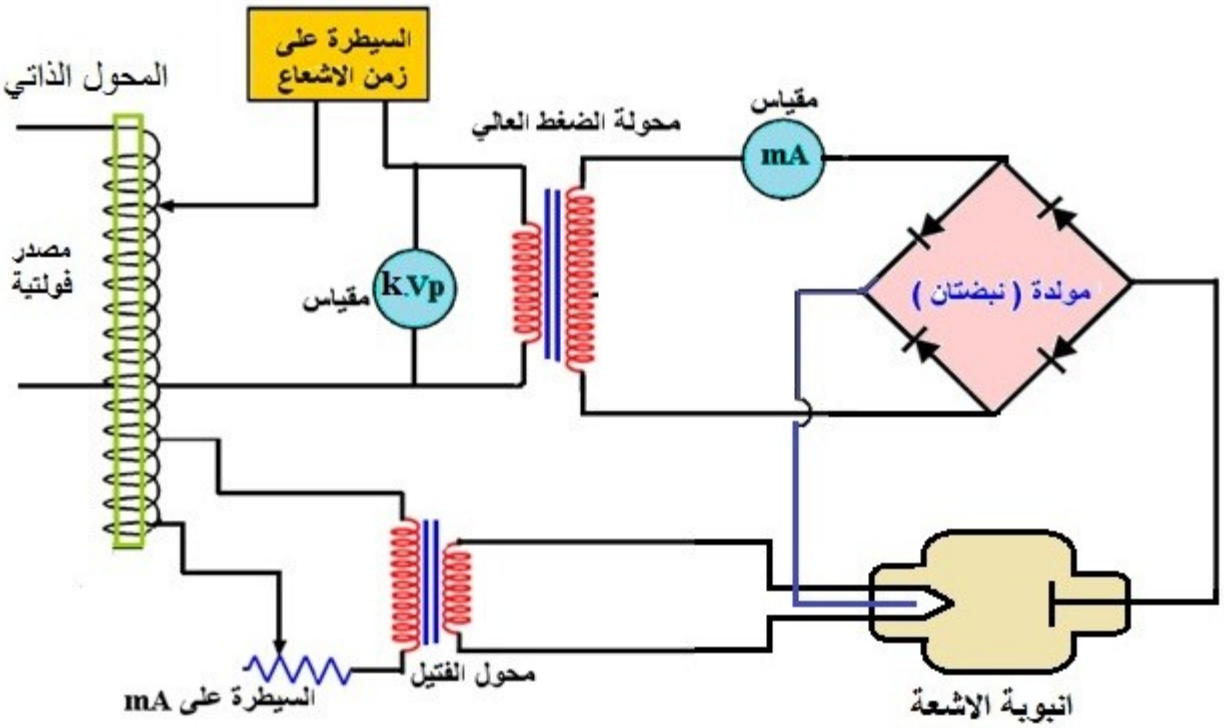
إرسم رسماً هندسيا أنبوبة الأشعة السينية. بمقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	أنبوبة الأشعة السينية	رقم التمرين	1 - أ
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين (1 – ب):

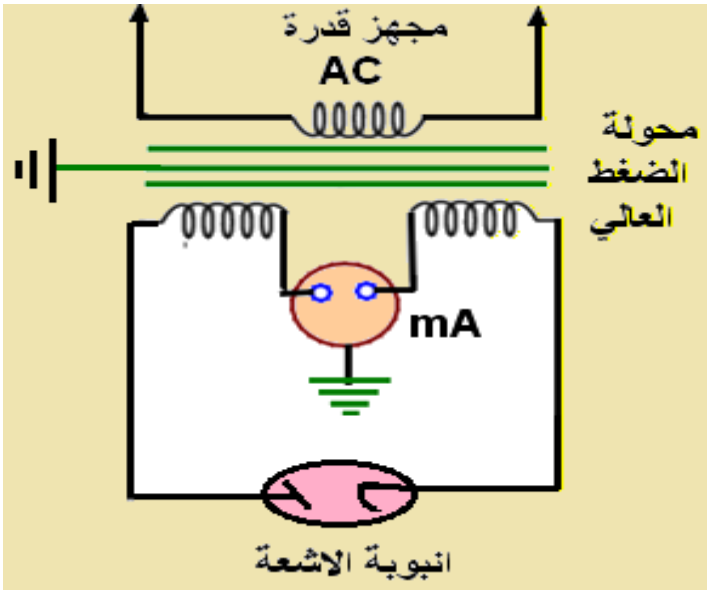
إرسم رسماً هندسياً الدائرة الكهربائية لجهاز الأشعة السينية. بمقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	الدائرة الكهربائية لجهاز الأشعة السينية	رقم التمرين	1 - ب
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

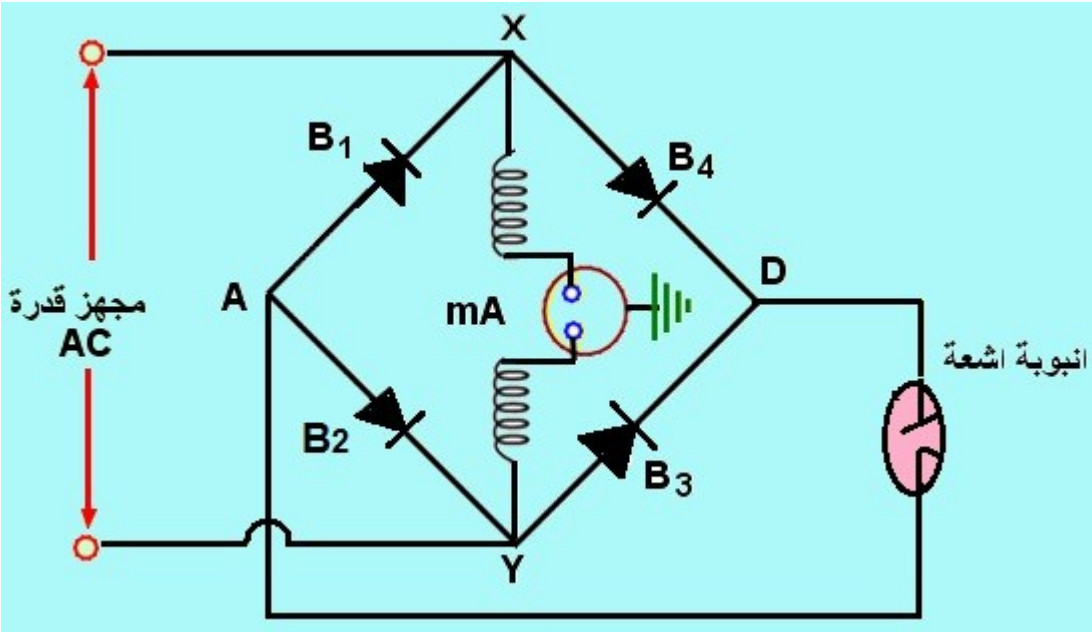
تمرين (1 – ج):

ج - إرسم رسماً هندسياً دائرة مولدة نبضة واحدة في جهاز الاشعة السينية. بمقياس رسم (1:1).



تمرين (1 – د):

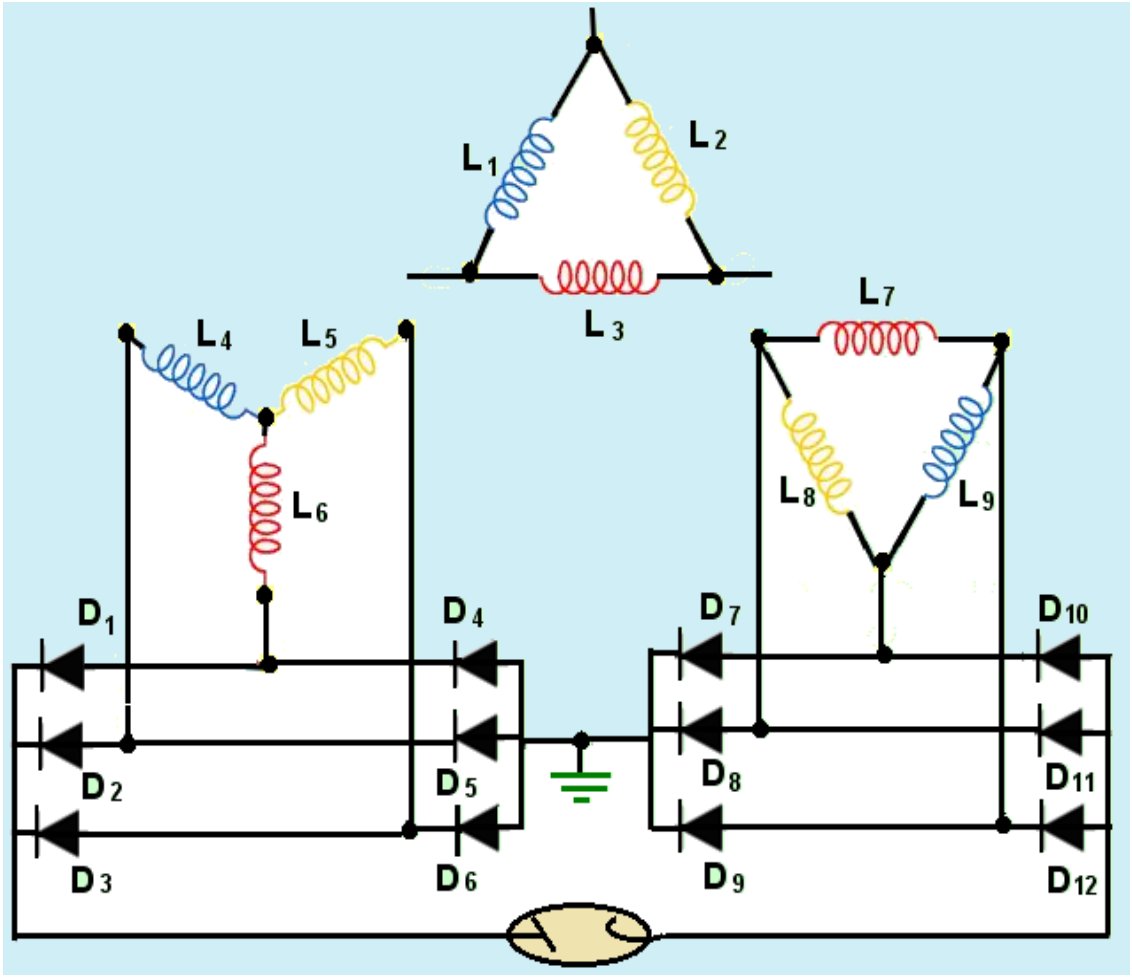
د- إرسم رسما هندسيا دائرة مولدة (نبضتان) في جهاز الاشعة السينية ، وبمقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	دائرة مولدة نبضة واحدة دائرة مولدة (نبضتان)	رقم التمرين	1- ج,د
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين (1– هـ):

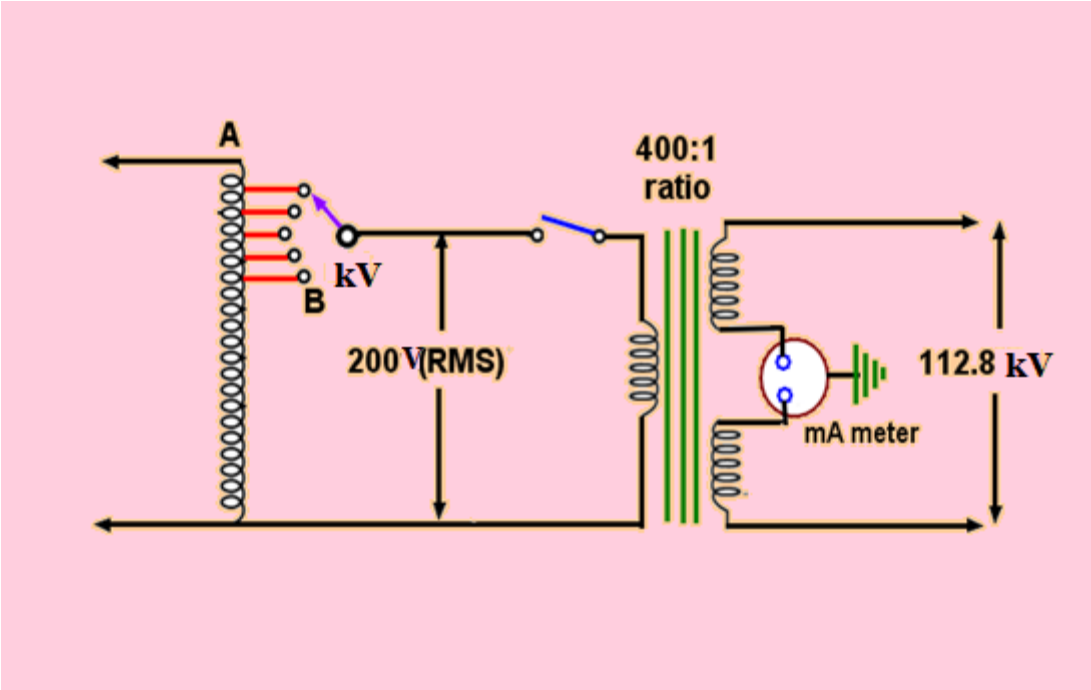
إرسم رسماً هندسياً دائرة مولدة الضغط العالي ذات الاثنتي عشرة نبضة في جهاز الاشعة السينية مقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	دائرة مولدة الضغط العالي ذات الاثنتي عشرة نبضة في جهاز الاشعة السينية	رقم التمرين	1 - ز
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين (1– و):

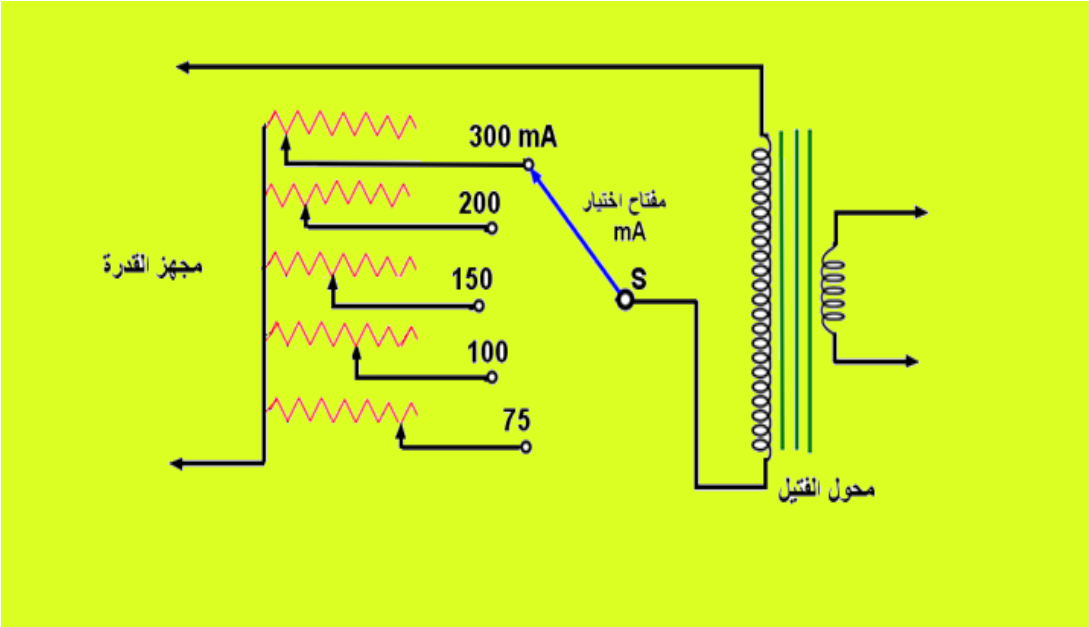
إرسم رسماً هندسياً دائرة السيطرة على kV في جهاز الاشعة السينية. مقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	دائرة السيطرة على kV في جهاز الاشعة السينية	رقم التمرين	1 - و
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين (1 – ز):

إرسم رسماً هندسياً دائرة السيطرة على mA في جهاز الاشعة السينية. مقياس رسم (1:1).

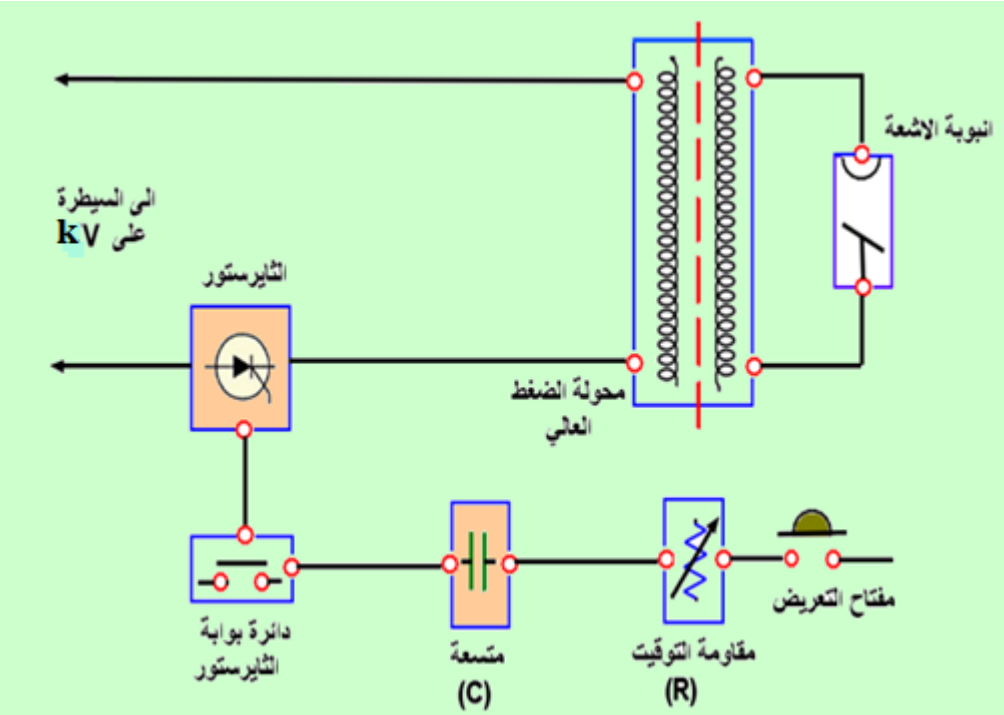


إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	دائرة السيطرة على mA في جهاز الاشعة السينية	رقم التمرين	1 - ز
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين (1–ح):

إرسم رسماً هندسياً دائرة التوقيت في جهاز الأشعة السينية .

مقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	دائرة التوقيت في جهاز الأشعة السينية	رقم التمرين	1 - ح
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

الوحدة الثانية

جهاز سماع نبض الجنين
وجهاز مراقبة الولادة

محتويات الوحدة الثانية:

1- لوحة رقم (2)

(جهاز سماع نبض الجنين وجهاز مراقبة الولادة).

2- تمرين رقم (2- أ)

(الدائرة الكهربائية لمجهز قدرة جهاز سماع نبض الجنين).

3- تمرين رقم (2- ب)

(الدائرة الكهربائية لتوليد الموجات فوق الصوتية).

4- تمرين رقم (2- ج)

(الدائرة الكهربائية لمستقبلة الأمواج فوق الصوتية).

5- تمرين رقم (2- د)

(المخطط الكتلوي لجهاز سماع نبض الجنين).

6- تمرين رقم (2- هـ)

(المخطط الكتلوي لجهاز مراقبة الولادة).

لوحة رقم (2)

جهاز سماع نبض الجنين وجهاز مراقبة الولادة

إستخدام الموجات فوق الصوتية في الطب هي واحدة من أكثر الموجات أمناً وأوسعها إنتشاراً سواء إستخدمت للتشخيص أو للعلاج, حيث نستطيع مراقبة الجنين داخل الرحم ومعرفة حالته الصحية ومعدل نبضات قلبه وعدد الأجنة، ويمكن مراقبة حركة القلب والصمامات فيه وحالة الدماغ والكبد والكلية من خلال الصور فائقة الدقة، وباستخدام حزم من الموجات فوق الصوتية الحاوية على طاقة اكبر بإمكانها ان تحطم بعض أنواع السرطانات داخل الجسم أو الجلد أو حتى العيون بدلاً من إستخدام أشعة الليزر. هنالك نوعين للمسح الصوري، الذي سنقوم خلال هذا الفصل برسمها وهي:

1. صورة بالبعد الواحد أي الحصول على سعه أو نبضة للموجة كما في جهاز سماع نبض الجنين الموضح بالشكل (2-1) للجهاز المختبري والمنزلي الصغير, عندما يرسل مجس الجهاز أمواج فوق صوتية تخترق الجسم وصولا للجنين لتنعكس عنه محملة بالمعلومات عن العضو المستهدف كما سنلاحظ من التمرين (2- أ) لدائرة مجهز القدرة أما الدائرتان الكهربائيتان في التمرينين(2- ب) و(2-ج) فهما لمرسلة الموجات فوق الصوتية ومستقبلة الموجات فوق الصوتية المنعكسة والمسماة صدى الصوت والمخطط الكتلوي لجهاز سماع نبض الجنين فهو في التمرين (2- د). الشكل (2– 1) يوضح جهازي سماع نبض الجنين المنزلي والمختبري .

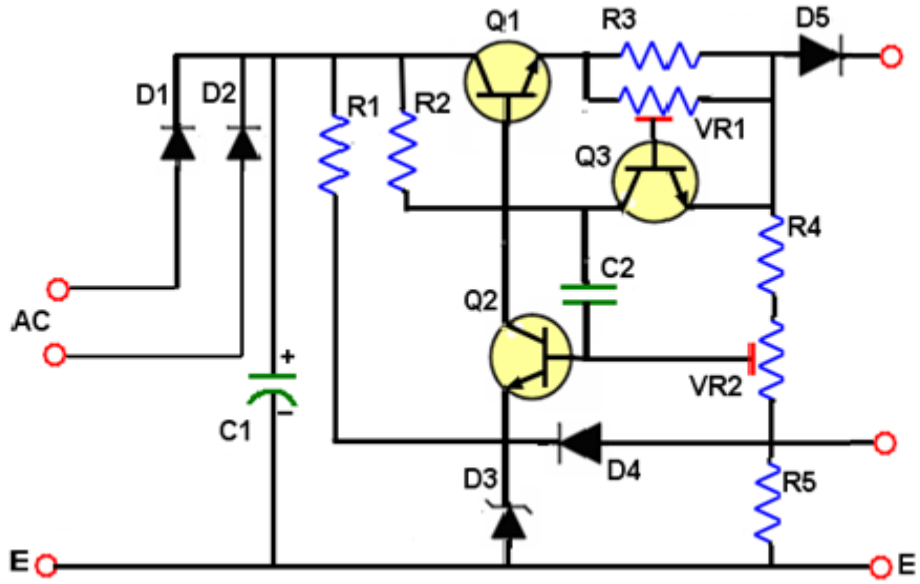
الشكل 2 – 1 جهازي سماع نبض الجنين المنزلي والمختبري

2. صورة بالبعدين حيث نحصل على صورة ثابتة ببعدين كما في جهاز مراقبة الولادة الموضح بالشكل (2-2) والمخطط الكتلوي للجهاز في التمرين (2- هـ).

الشكل 2 - 2 الجهاز المختبري لمراقبة الولادة

تمرين (2- أ):

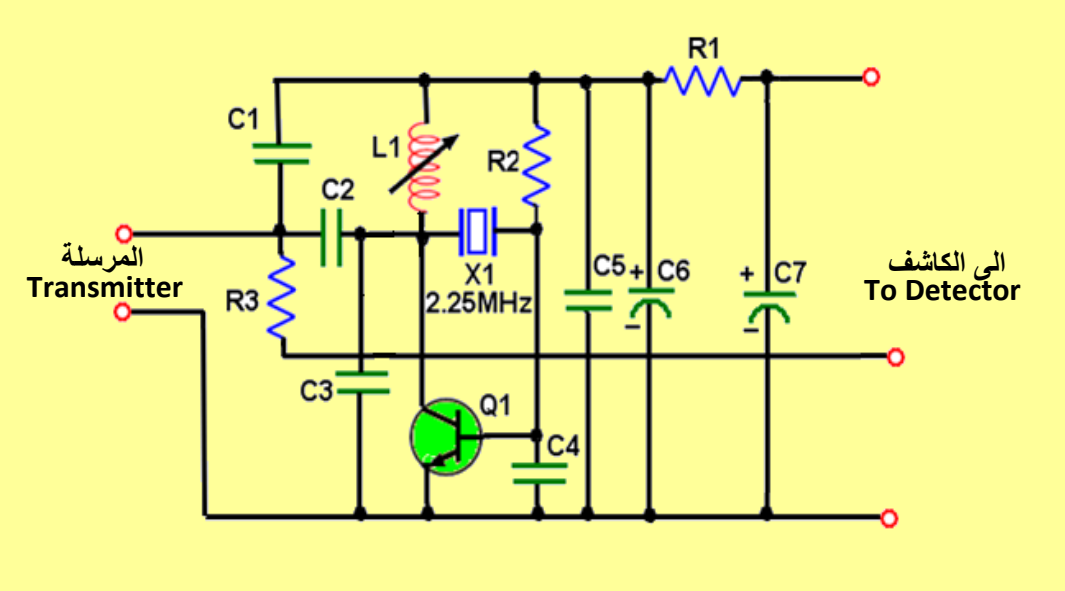
إرسم رسماً هندسياً الدائرة الكهربائية لمجهز قدرة جهاز سماع نبض الجنين (Echo-Sounder) بمقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	الدائرة الكهربائية لمجهز القدرة لجهاز سماع نبض الجنين	رقم التمرين	2 - أ
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين (2- ب):

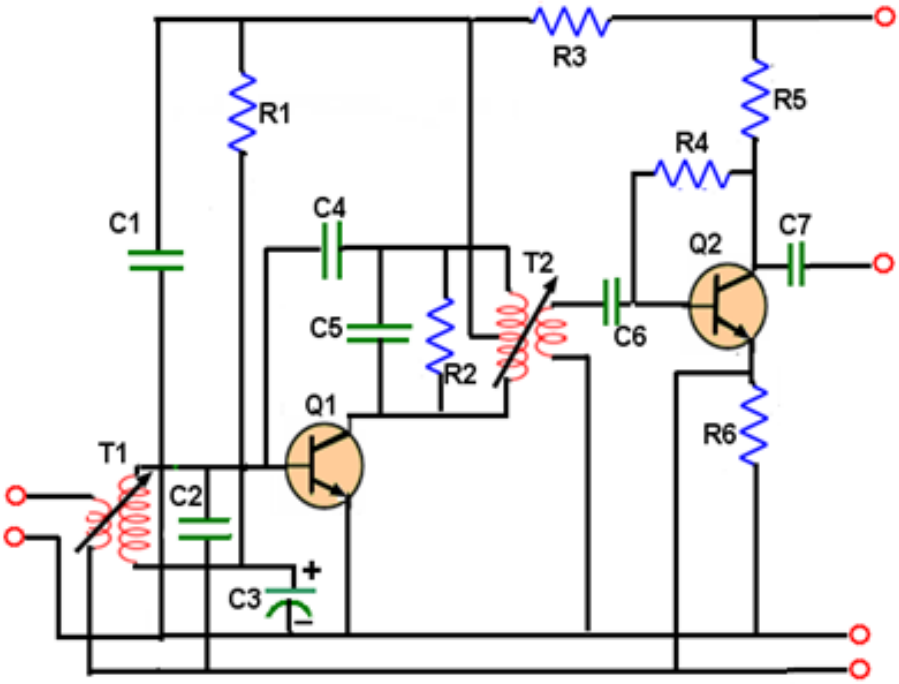
إرسم رسما هندسيا الدائرة الكهربائية لتوليد الأمواج فوق الصوتية (المرسلة) باستخدام بلورة الكوارتز ذات التردد (2.25 MHz). مقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	الدائرة الكهربائية لتوليد الأمواج فوق الصوتية	رقم التمرين	2 - ب
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين (2- ج): (للاطلاع)

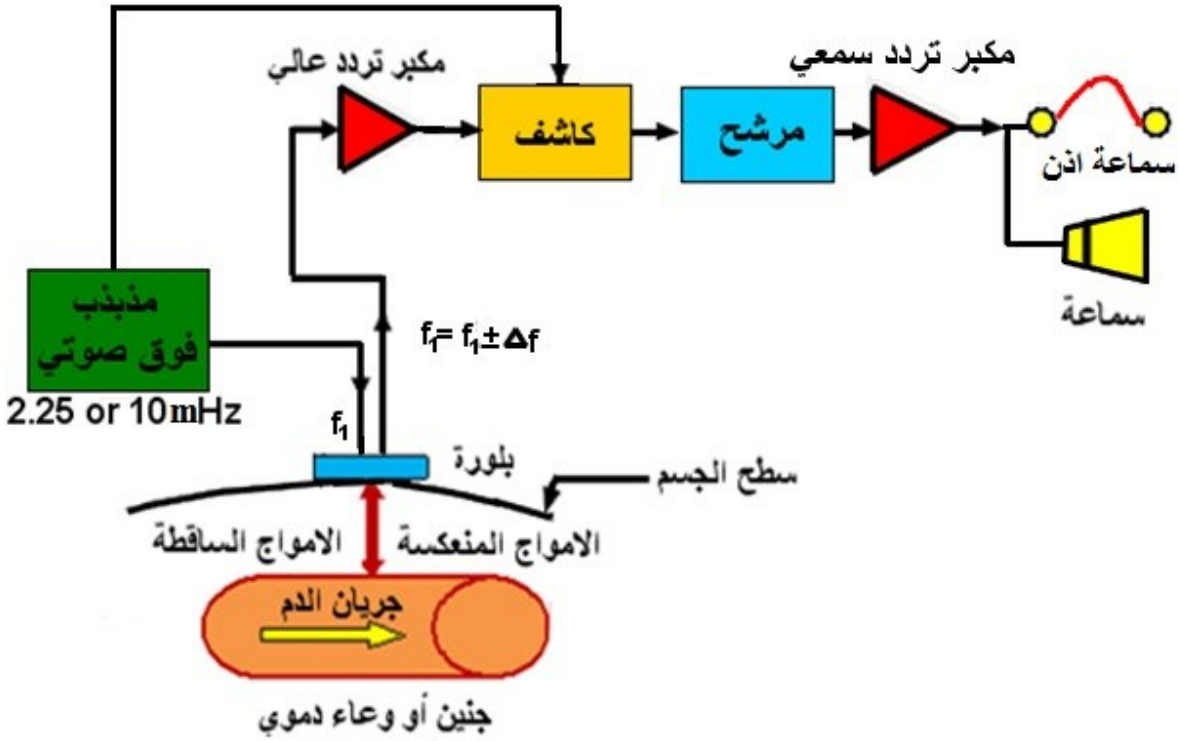
إرسم رسماً هندسياً الدائرة الكهربائية لمستقبلة صدى الأمواج فوق الصوتية بعد انعكاسها من قلب الجنين في جهاز سماع نبض الجنين (Echo Sounder). مقياس رسم (1:1)



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	الدائرة الكهربائية لمستقبلة الأمواج الفوق	رقم التمرين	2 - ج
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين (2- د):

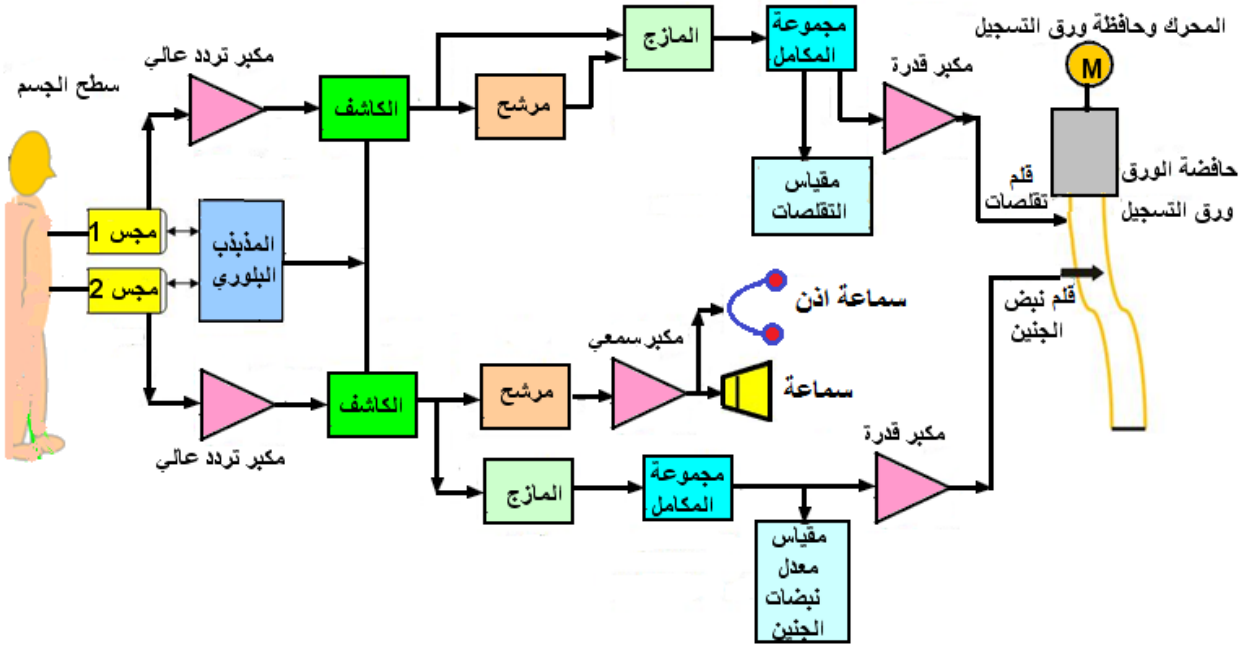
إرسم رسماً هندسياً المخطط الكتلوي لجهاز سماع نبض الجنين (Echo sounder) وبمقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المخطط الكتلوي لجهاز سماع نبض الجنين	رقم التمرين	2 - د
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين (2- هـ): (للاطلاع)

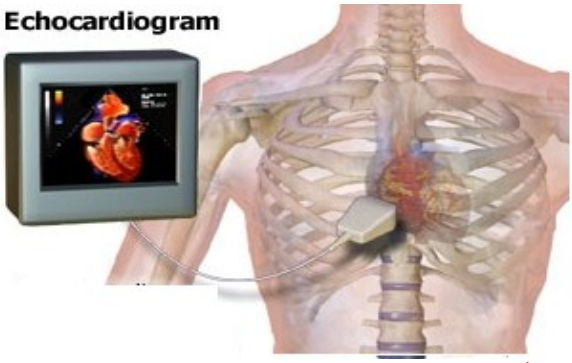
إرسم رسماً هندسياً المخطط الكتلي لجهاز مراقبة الولادة (Delivery Monitor) وبمقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المخطط الكتلوي لجهاز مراقبة الولادة	رقم التمرين	2 - هـ
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

الوحدة الثالثة

جهاز التصوير فوق الصوتي



محتويات الوحدة الثالثة:

1- لوحة رقم (3)

(جهاز التصوير فوق الصوتي).

2- تمرين رقم (3- أ)

(مخطط أنماط دوبلر لإرسال واستقبال الموجات فوق الصوتية مع المخطط الكتلوي لجهاز التصوير الثنائي البعد للأمواج فوق الصوتية).

3- تمرين رقم (3- ب)

(المخطط الكتلوي لأجزاء جهاز التصوير فوق الصوتي القديم).

4- تمرين رقم (3- ج)

(المخطط الكتلوي لجهاز التصوير فوق الصوتي الحديث).

لوحة رقم (3)

جهاز التصوير فوق الصوتي

بحلول العام (1990) بدأ التطور الهائل بإستخدام الموجات فوق الصوتية للتصوير الداخلي لأعضاء الجسم المختلفة بسبب المميزات الهائلة على الأنواع الأخرى من الأشعة وبدء التصوير المجسم الثلاثي والرباعي الأبعاد وكما سنلاحظ إن الصورة الثلاثية الأبعاد مجسمة وعند إضافة الحركة تصبح رباعية الأبعاد والشكل أدناه يوضح صورة لجهاز التصوير فوق الصوتي صغير الحجم ولجهاز كبير يستخدم في المختبرات أو المؤسسات الصحية الاختصاصية أما الشكل (3-2) يوضح صورة مجسمة لإحدى فقرات العمود الفقري موضحة على شاشة جهاز التصوير فوق الصوتي مع بعض ملحقاته. التمرين (3- أ) الذي ستقوم برسمه يمثل المخطط الكتلوي للتصوير ثنائي البعد وأنماط دوبلر لإرسال وإستقبال الأمواج فوق الصوتية للجهاز فضلاً عن التمرينين (3- ب) للمخطط الكتلوي لجهاز التصوير فوق الصوتي القديم و(3- ج) المخطط الكتلوي لجهاز التصوير الفوق صوتي الحديث. حيث لا يمكن الحصول على صور دقيقة في هذه الأجهزة بدون وجود أحدث تقنيات الإلكترونيات والحاسب الآلي للسيطرة على نوع وتردد وشكل الموجات فوق الصوتية والتعويض المستمر لشدة الموجات (السعة)عند فقدان قسم منها نتيجة اختراقها طبقات الجسم أو في إثناء انعكاسها كصدى صوتي للحصول على أفضل الصور الملونة مع الحركة الآنية نتيجة للتعويض المستمر. الشكل أدناه هما جهازي التصوير الفوق صوتي صغير الحجم والكبير المستخدم في المستشفيات التخصصية.

الشكل 3-1 جهازي التصوير فوق الصوتي صغير الحجم والكبير المستخدم في المستشفيات التخصصية

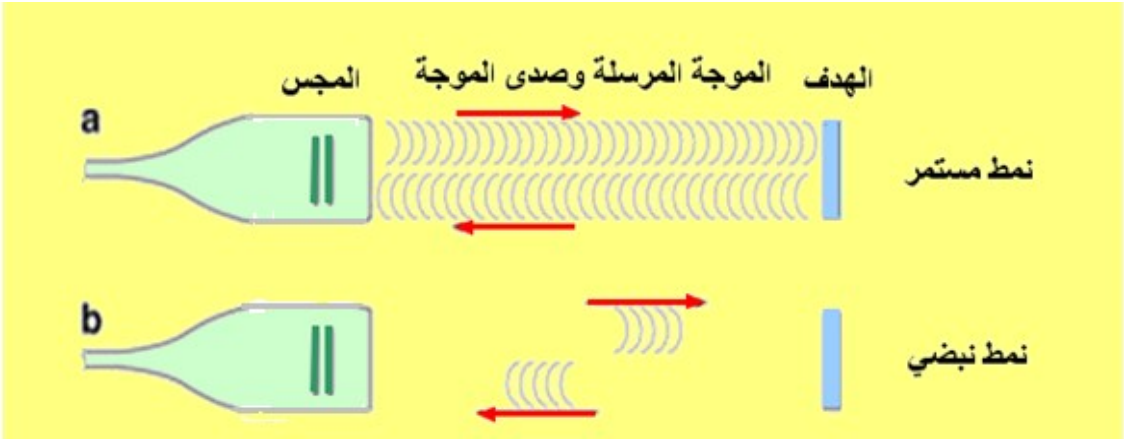
الشكل 3-2 شاشة عرض جهاز التصوير فوق الصوتي تظهر فيه صورة مجسمة لأحد الفقرات

إن التصوير بإستخدام الموجات فوق الصوتية (Ultrasonography) أخذ في التطوير من حيث النوع وأخذ بالإتساع من حيث الإستخدام بسبب عدم تركه لأي أثر سلبي أو ضرر على أعضاء الجسم أو العاملين عليها مهما كانت هذه الأعضاء رقيقة وحساسة ومن هنا جاء إستخدامه الواسع في مراقبة الجنين أثناء الحمل وعلى فترات متقاربة ولمرات عديدة للتأكد من خلو الجنين من أي تشوهات أو نقص في نمو أعضاءه, وأيضاً استخدامها في فحص ومعالجة العيون وتصوير الأحشاء الداخلية كالكلية أو الكبد أو الطحال والأمعاء, وتصوير القلب وصماماته وملاحظة عملها وكفاءة العضلات القلبية (Echocardiography) بالإضافة إلى تصوير الدماغ وملاحظة الأورام (Tumor) وأيجاد خط وسط الدماغ الذي يحدد حالته الفسلجية والصحية.

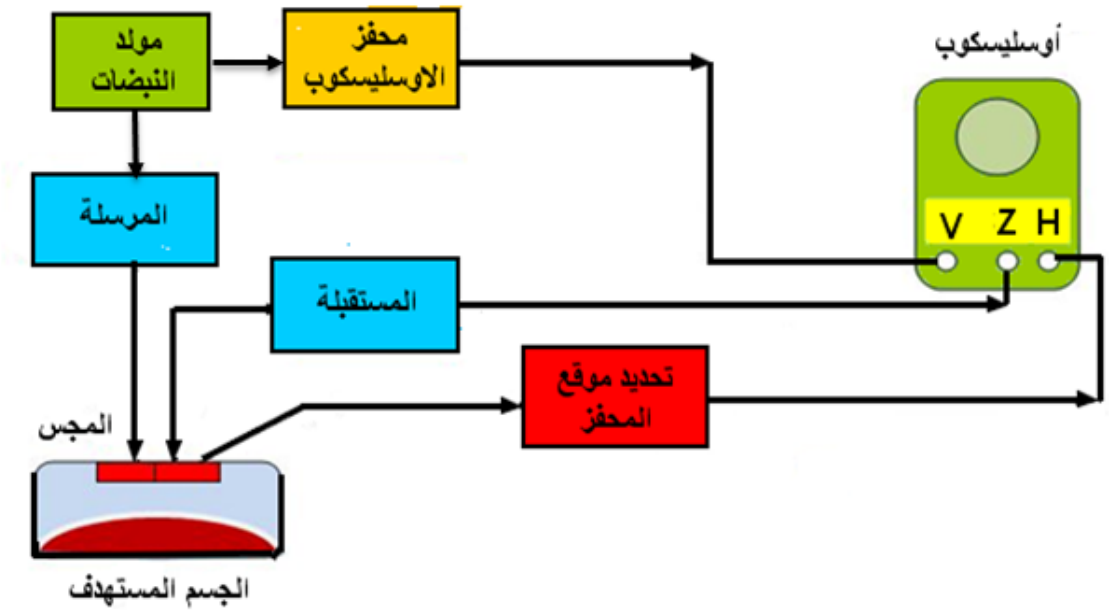
إن المبدأ الأساسي للتصوير فوق الصوتي هو إرسال موجات صوتية ذات تردد معلوم إلى العضو المراد تصويره ثم إستلام صدى الموجة المرتدة وبما إن سرعة الموجات في النسيج البشري متقاربة فقد حددت بقيمة ثابتة هي (1540m/s) وبالمعرفة المسبقة بزمن الإرسال والإستلام وشدة الموجة وترددها وعند تغذية جميع المعلومات الى الحاسب الآلي (Computer) يمكن الحصول على صورة ثنائيـــة الابعاد (Two Dimension-2D) وعند أخذ صور ثنائية عديدة ومتجاورة, أي مسح للمنطقة المصورة (Scan) بواسطة مجس (Probe) يحوي على العشرات من البلورات (Crystals) عندها يمكن الحصول على مقطع مستعرض (Tomography) للعضو المستهدف, وبجمع جميع مقاطع العضو المصور كاملةً الياً نحصل على صورة رقمية ثلاثية الإبعاد (Three Dimension-3D) فائقة الوضوح (Resolutions) ومن خلال تدويرها بجميع الاتجاهات مع وجود حركة العضو الطبيعية والآنية نحصل على صورة رباعية الإبعاد (Four Dimension-4D), تكون خير ما يعتمد عليه في التشخيص والعلاج في أثناء التصوير أو بعد خزنها ومراجعتها لاحقاً من قبل الخبراء.

تمرين (3- أ):

1- إرسم أنماط دوبلر لإرسال الموجات الفوق صوتية النمط المستمر والنمط النبضي بمقياس رسم (1:1).



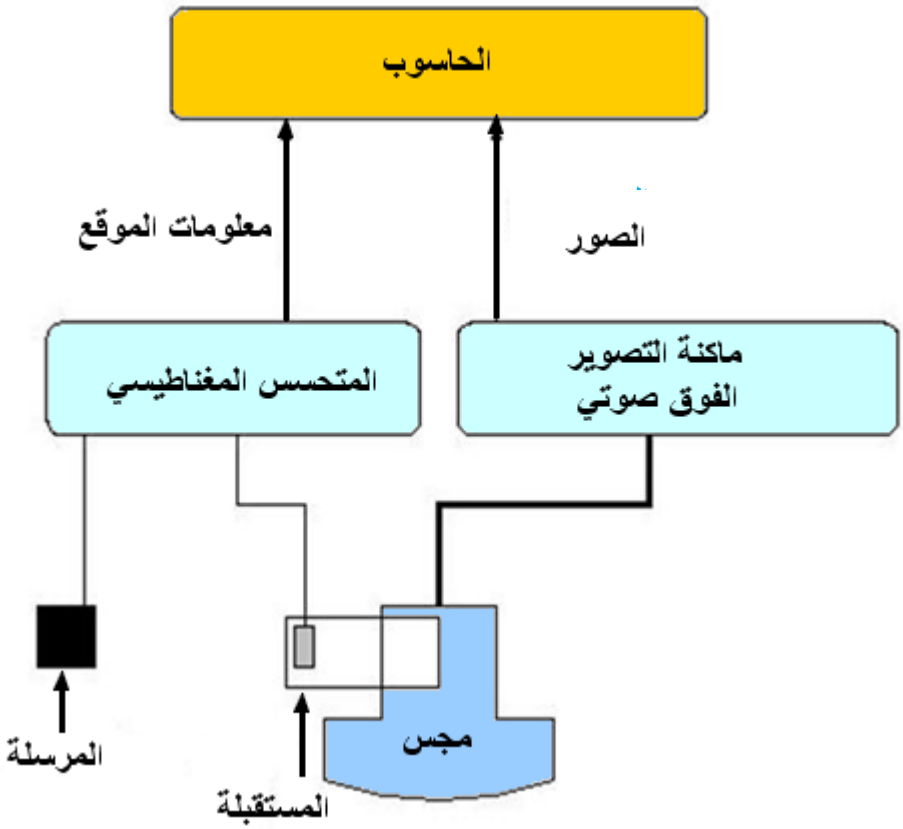
2- إرسم رسماً هندسياً المخطط الكتلوي للتصوير ثنائي البعد في الأمواج فوق الصوتية وبمقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المخطط الكتلوي ثنائي البعد ومخطط أنماط دوبلر لإرسال واستقبال (مجس)	رقم التمرين	3 - أ
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين (3- ب):

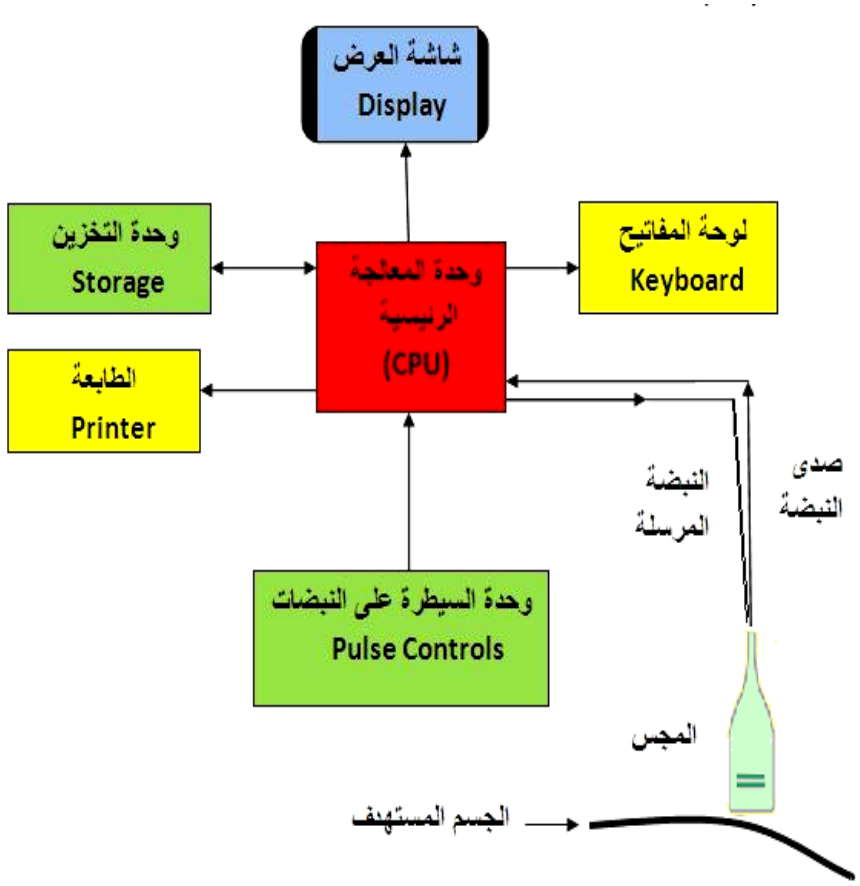
إرسم رسماً هندسياً المخطط الكتلوي لجهاز التصوير فوق الصوتي القديم وبمقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المخطط الكتلوي لجهاز التصوير الفوق صوتي القديم	رقم التمرين	3 – ب
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين (3- ج):

إرسم رسماً هندسياً المخطط الكتلوي لجهاز التصوير فوق الصوتي الحديث مع التأشير وبمقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المخطط الكتلوي لجهاز التصوير الفوق صوتي الحديث	رقم التمرين	3 - د
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

الوحدة الرابعة

جهاز تخطيط القلب
E.C.G

محتويات الوحدة الرابعة:

1- لوحة رقم (4)
(جهاز تخطيط القلب E.C.G).

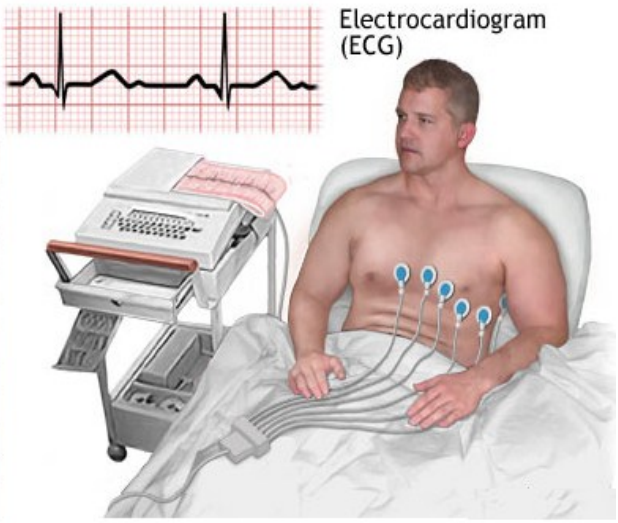
2- تمرين رقم (4 - أ)
(المكبر الأولي والمكبر الرئيس في جهاز تخطيط القلب).

3- تمرين رقم (4 – ب ، ج)
(دائرة معادل الفولتية لجسم المريض، دائرة تكبير وتصغير الإشارة القلبية في جهاز تخطيط القلب).

4- تمرين رقم (4 - د ، هـ)
(المكبر العازل في جهاز تخطيط القلب ومولد نبضة موجبة في جهاز تخطيط القلب).

5- تمرين رقم (4 – و)
(دائرة التحكم بتشغيل القلم الحراري في جهاز تخطيط القلب).

6- تمرين رقم (4 – ز)
(دائرة السيطرة على سرعة الماطور في جهاز تخطيط القلب).



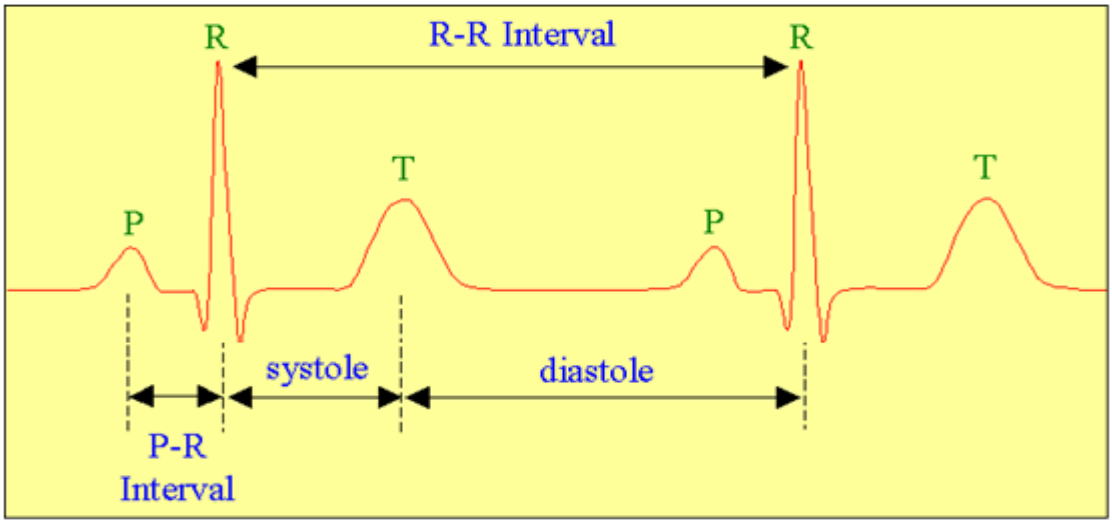
لوحة رقم (4)

جهاز تخطيط القلب (E.C.G)

يعد جهاز تخطيط القلب من الأجهزة التشخيصية حيث يقوم بأخذ الإشارة القلبية من جسم الإنسان عن طريق الجلد في أماكن محددة وهي اليد اليمنى واليد اليسرى والرجل اليمنى والرجل اليسرى وستة أقطاب على الصدر.

وهذه الإشارة هي عبارة عن شحنة كهربائية تتكون داخل الجسم ناتجة من طبيعة عمل العصب البشري فهذه الشحنة عندما تتحرك داخل الجسم تسبب تيارات عبر جدار العصب وهذه الشحنات تمثل بمثلث (آين هوفن) والذي يعتبر متجهات كهربائية تمثل الفعالية الكهربائية للقلب البشري.

يقوم جهاز تخطيط القلب بأخذ الفولتيات ويقوم بتكبيرها في حدود ألف مرة ثم يقوم بإرسالها إلى مكبر قدرة لكي ترسل إلى الجلفانوميتر فيقوم برسم الإشارة القلبية. إن الإشارة الكهربائية للقلب تكون ذات شكل ثابت لكل متجه لإحداثيات القلب ولكن تختلف في ارتفاعاتها في جميع أجزائها حسب مكان اخذ الإشارة من جسم الإنسان والشكل أدناه يوضح نموذج لإشارة قلبية مثالية.



شكل 4 – 1 إشارة قلبية مثالية

يتكون جهاز تخطيط القلب من مراحل رئيسة وهي:-

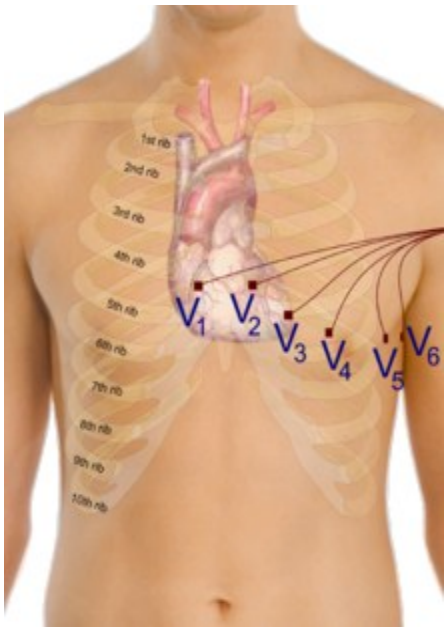
1- مرحلة دخول الإشارة
2 - مرحلة المكبر الأولي
3 - مرحلة المكبر الرئيسي
4 - مرحلة تسويق للإشارة
5 - مرحلة القلم الحراري
6 - مرحلة السيطرة على سرعة الماطور
7 - مرحلة مجهز القدرة
8 - مرحلة تنظيم الفولتية

عندما تدخل الإشارة القلبية إلى الجهاز سوف تكبر في المكبر الأولي ثم تكبر في المكبر الرئيس فتصبح اكبر بألف مرة من قيمتها عند دخولها إلى الجهاز ثم ترسل إلى مكبر قدرة ثم ترسل إلى الكلفانوميتر لكي يتحرك ويقوم القلم الحراري برسم الإشارة القلبية على الورق الحراري علما بأن القلم الحراري مثبت على الملف المتحرك للكلفانوميتر. كما وأن الورق الحراري عبارة عن رولة ورق يقوم ماطور بسحب الورق منها لكي يرسم عليها القلم الحراري وهذا الماطور مسيطر عليه بدائرة إلكترونية تقوم بالسيطرة على سرعة الماطور لكي لا يبطئ ولا يسرع في أثناء إجراء عملية التخطيط والشكل (2-4) يوضح نماذج من أجهزة تخطيط القلب.

الشكل 4-2 نماذج من أجهزة تخطيط القلب

يربط المريض إلى جهاز تخطيط القلب بواسطة قابلو يسمى قابلو المريض يتألف من عشرة أقطاب اثنان منها تربط في اليدين اليمنى واليسرى واثنان منها في الرجلين اليمنى واليسرى وستة أقطاب تربط على الصدر تبتدأ في الجزء الايمن من الصدر تحت الضلع الرابع وتنتهي في الجزء الأيسر من الصدر تحت الضلع السادس في الجهة تحت الأبط وتوضع أقطاب الصدر على صدر المريض بواسطة أقطاب كأسية تثبت بفعل تخلخل الضغط داخل الكأس وتتألف من ستة أقطاب في حين تكون الأقطاب الأربعة للأطراف بشكل صفيحة تثبت بواسطة حزام.

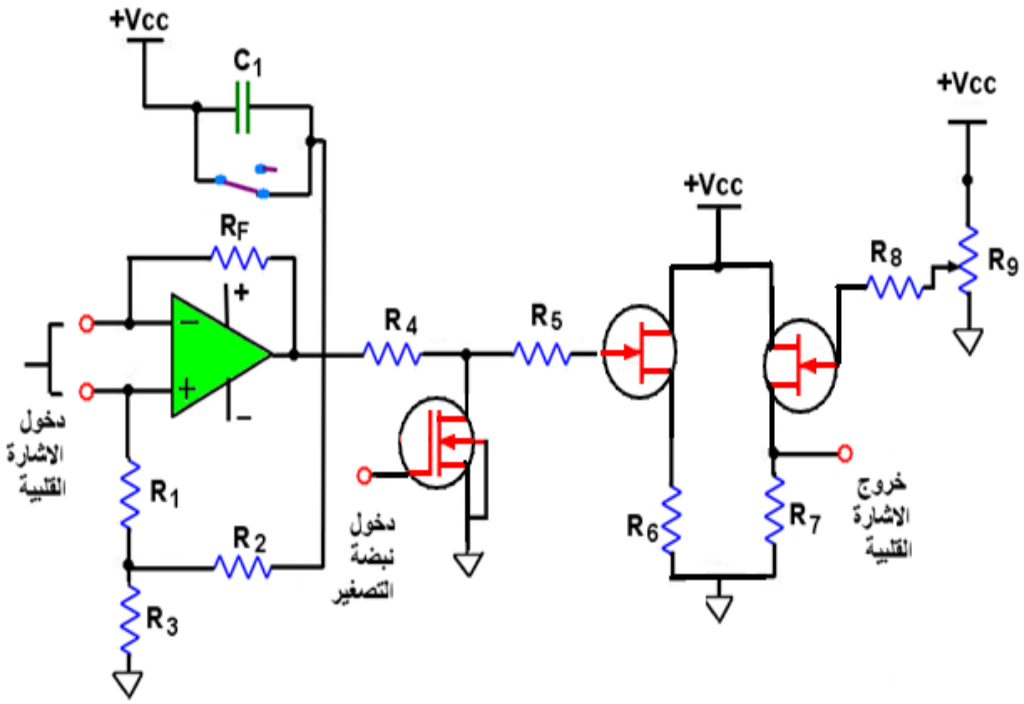
يتألف التخطيط من إثنا عشر حالة تمثل الفعالية الكهربائية للقلب تكون أول ستة منها متعلقة بالأطراف فقط في حين الستة الثانية متعلقة بكل قطب من أقطاب الصدر وهذا التخطيط يتم قراءته من قبل الطبيب المختص بالأمراض القلبية. شكل (4 –3) يوضح ربط الأقطاب على صدر المريض.



شكل 4 – 3 ربط الأقطاب على صدر المريض

تمرين (4 – أ)

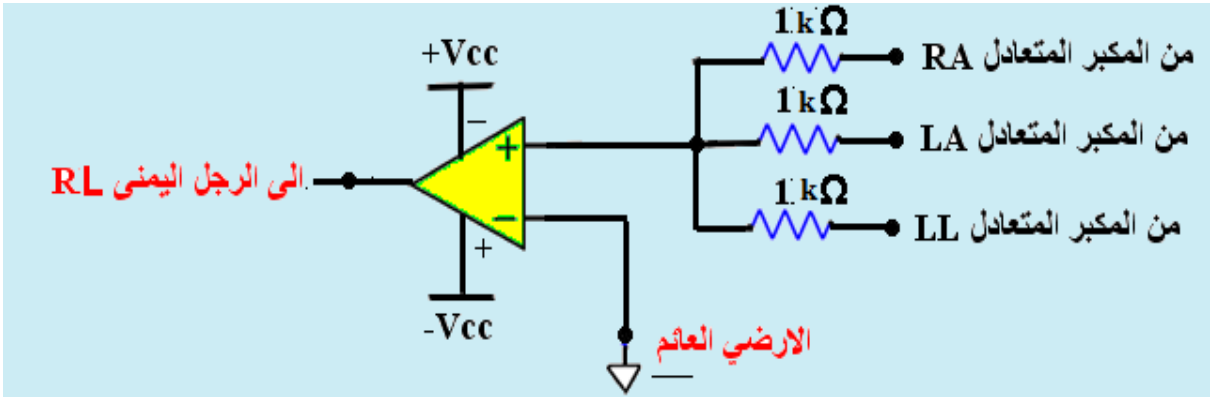
ارسم رسماً هندسياً مرحلة المكبر الأولي والمكبر الرئيس في جهاز تخطيط القلب. بمقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المكبر الأولي والرئيس في جهاز تخطيط القلب	رقم التمرين	4 أ
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

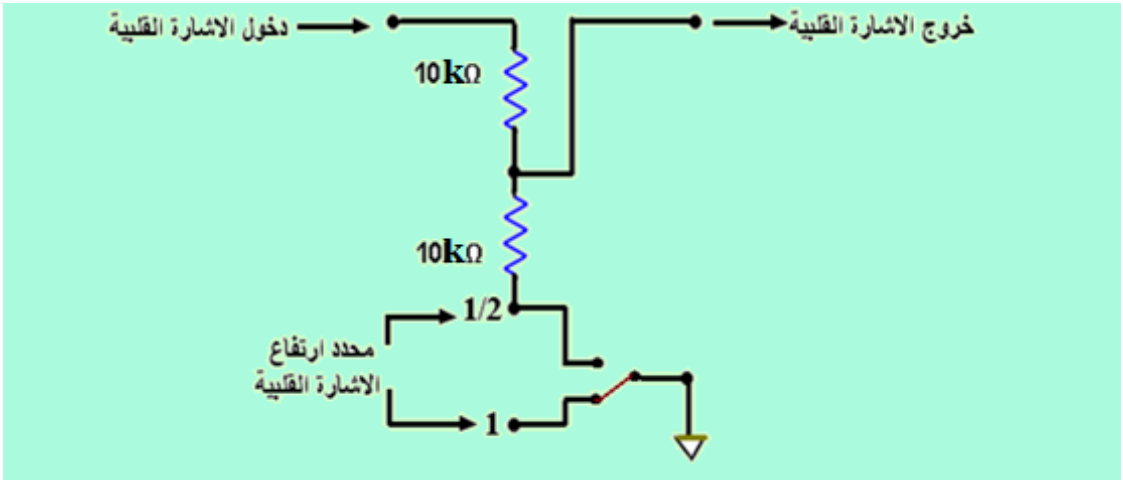
تمرين (4 - ب):

إرسم رسماً هندسياً دائرة معادلة فولتية جسم المريض في جهاز تخطيط القلب المتكونة من ثلاث مقاومات (1 kΩ) ومكبر عمليات واحد وبمقياس رسم (1:1).



تمرين (4 – ج):

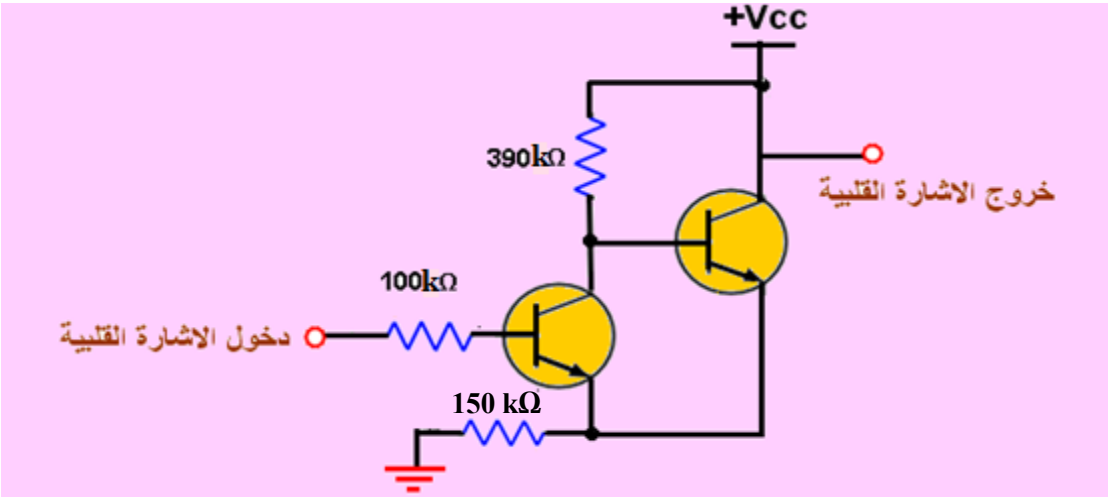
إرسم رسماً هندسياً دائرة تكبير وتصغير الإشارة القلبية في جهاز تخطيط القلب المتكونة من مقاومتين (10 kΩ) ومفتاح ذو طريقين وبمقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	دائرة معادل الفولتية لجسم المريض ودائرة تكبير وتصغير الإشارة القلبية	رقم التمرين	4 ب،ج
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين (4 - د):

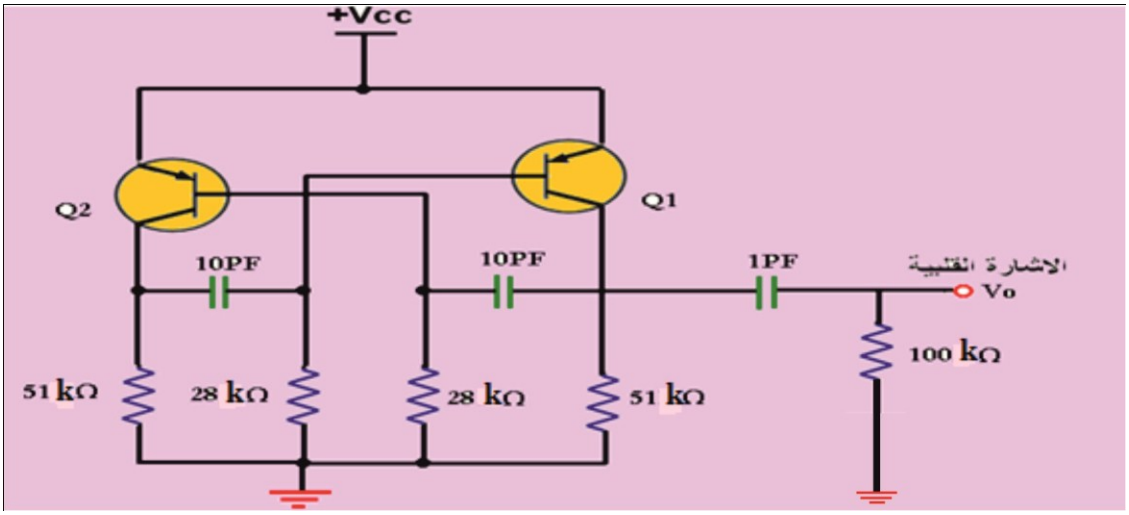
إرسم رسماً هندسياً دائرة المكبر المتعادل (العزل) في جهاز تخطيط القلب المتكون من ثلاث مقاومات (150 kΩ , 100 kΩ , 390 KΩ) وترانزستورين وبمقياس رسم (1:1).



تمرين (4 - هـ):

إرسم رسماً هندسياً لمولد نبضة موجبة في جهاز تخطيط القلب و بمقياس رسم (1:1).

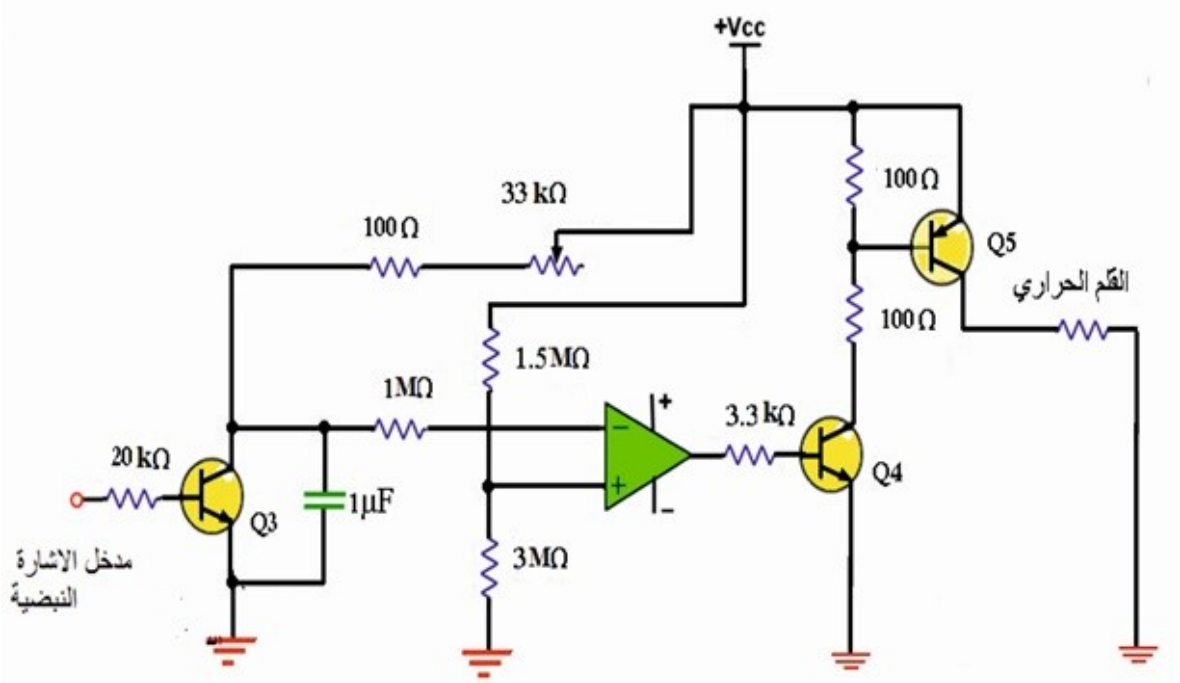
المتكون من خمس مقاومات kΩ (51,28,51,28,100) وترانزستورين وثلاث متسعات PF (10,10,1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	دائرة المكبر العازل ومولدة نبضة موجبة في جهاز تخطيط القلب	رقم التمرين	4 د،هـ
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين (4 – و):

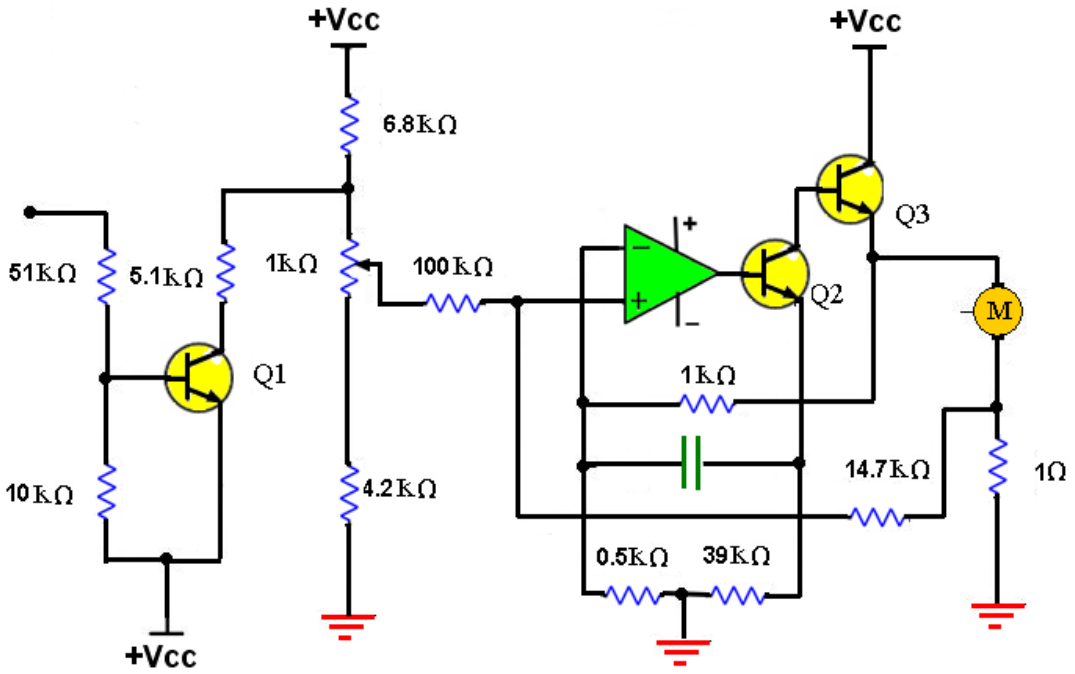
إرسم رسماً هندسياً دائرة التحكم بتشغيل القلم الحراري في جهاز تخطيط القلب وبمقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	دائرة تشغيل القلم الحراري في جهاز تخطيط القلب	رقم التمرين	4 - و
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين (4 – ز): (للاطلاع)

إرسم رسماً هندسياً لدائرة إلكترونية تقوم بالسيطرة على سرعة الماطور في جهاز تخطيط القلب المتكونة من ترانزستور عدد ثلاثة ومكبر عمليات وماطور (محرك). مقياس الرسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	السيطرة على سرعة الماطور في جهاز تخطيط القلب	رقم التمرين	4 - ز
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

الوحدة الخامسة

جهاز منظم ضربات القلب الاصطناعي
Artificial Pacemaker

محتويات الوحدة الخامسة:

1. لوحة رقم (5)
(جهاز منظم ضربات القلب الاصطناعي).
2. تمرين رقم (5 – أ ،ب)
(المخطط الكتلوي لمنظم ضربات القلب غير المتزامن، المخطط الكتلوي لمنظم ضربات القلب عند الطلب أحادي الغرفة)
3. تمرين رقم (5 – ج)
(الدائرة الالكترونية لمنظم ضربات القلب غير التزامني).

لوحة رقم (5)

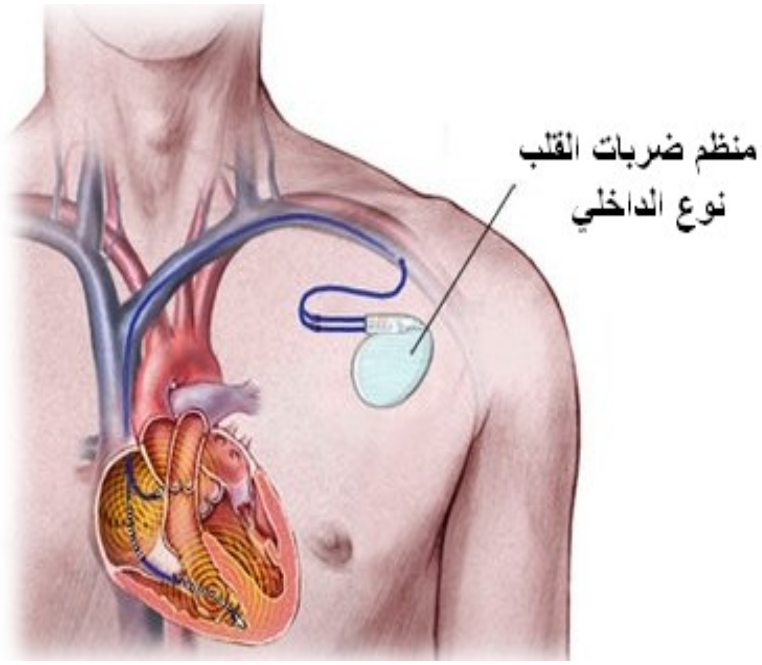
جهاز منظم ضربات القلب الاصطناعي (Artificial Pacemaker)

منظم ضربات القلب هو جهاز إلكتروني يستخدم ضربات كهربائية ترسل عبر أقطاب تتصل بعضلات القلب لجعل عملية خفقان القلب طبيعية والوظيفة الرئيسة هو إبقاء القلب بحالته الطبيعية. حيث يكمن سبب عدم إنتظام ضربات قلب المريض الى وجود خلل في المنظم الأصلي لضربات القلب فلا يعمل بشكل جيد أو لوجود خلل في نظام التوصيل الكهربائي لعضلات القلب. يوجد نوعان من منظمات القلب:
الأول هو النوع الخارجي (External) ويثبت المنظم في اليد أو الخصر بحزام رابط وتغرس أقطابه في القلب والثاني هو النوع الداخلي (Internal) ويثبت المنظم داخل جسم المريض وتغرس الأقطاب في القلب.

الأنماط الأساسية لمنظم ضربات القلب:

1 – النمط غير التزامني (Asynchronous Mode)
2 – النمط عند الطلب (Demand mode)
3 - نمط تزامن الأذينين (Atrial synchronous M0de)
4 – نمط كبح الموجة (R) (An R-wave inhibited pacemaker Mode)

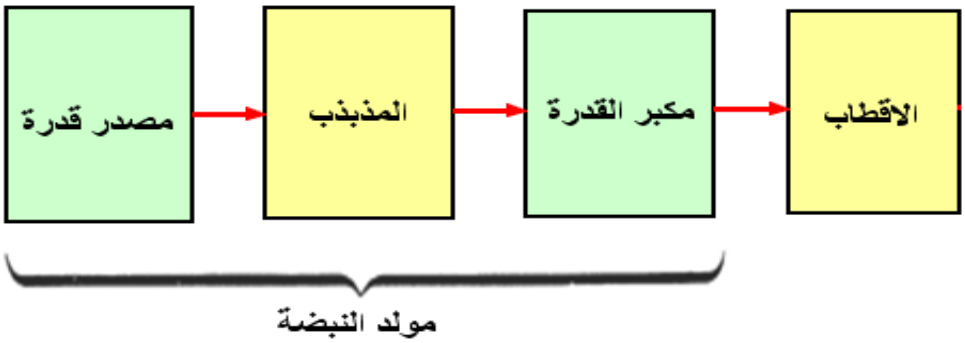
يتكون منظم ضربات القلب البسيط من بطارية ومذبذب لتوليد النبضات، أما الأجهزة الجديدة فهي معقدة لإحتوائها على أجهزة تحسس وأجهزة عرض، حيث طورت خصيصا لهذا الغرض مع ظهور المعالجات الدقيقة المتطورة. الشكل (5- 1) يوضح منظم ضربات القلب نوع داخلي (مزروع).



الشكل 5 - 1 يوضح منظم ضربات القلب نوع داخلي (مزروع)

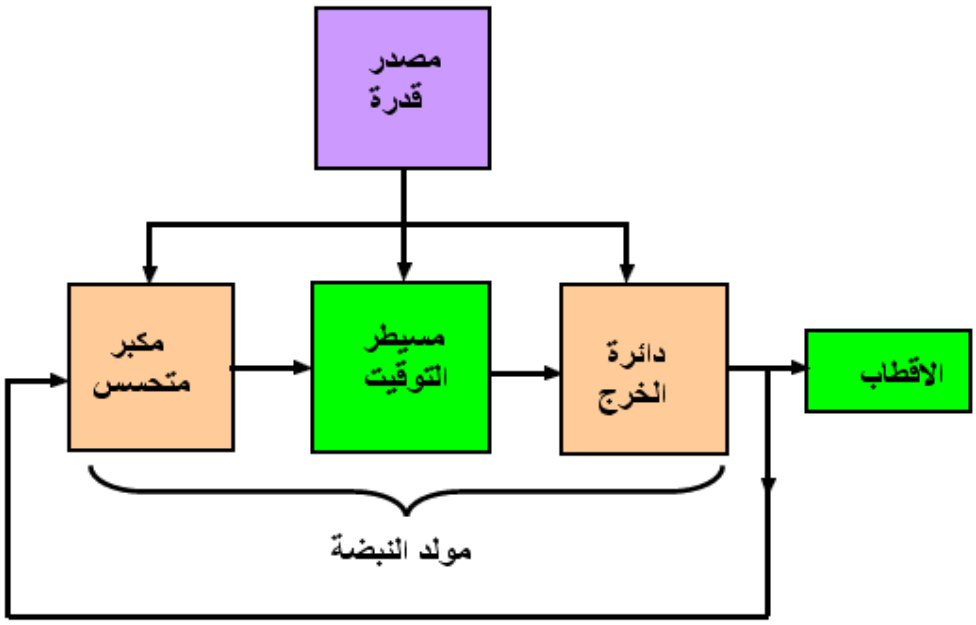
تمرين رقم (5 - أ):

إرسم رسمًا هندسيًّاً المخطط الكتلوي لمنظم ضربات القلب غير المتزامن. مقياس الرسم (1:1).



تمرين رقم (5 – ب):

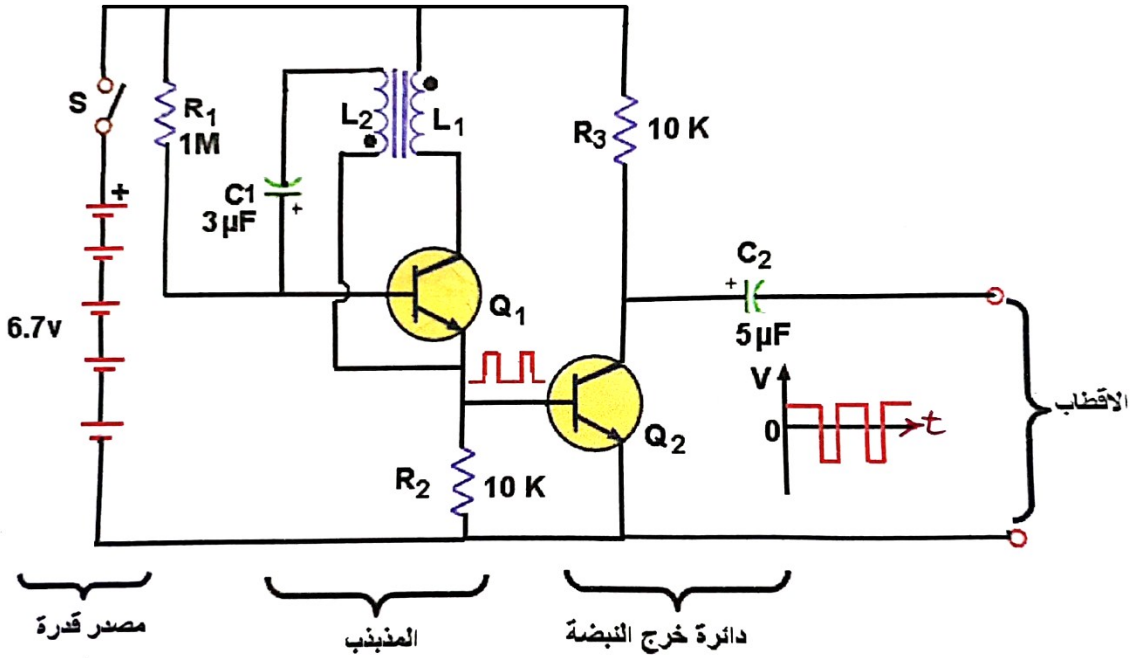
إرسم رسمًا هندسيًّا المخطط الكتلوي لمنظم ضربات القلب عند الطلب آحادي الغرفة. مقياس الرسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المخطط الكتلوي لمنظم ضربات القلب غير المتزامن ولمنظم عند الطلب آحادي الغرفة	رقم التمرين	5 أ،ب
اسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين رقم (5 – ج):

إرسم رسمًا هندسيًّا دائرة مولد النبضات الالكترونية لمنظم ضربات القلب غير التزامني.
مقياس الرسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	دائرة مولد النبضات الالكترونية لمنظم ضربات القلب غير التزامني	رقم التمرين	5 - ج
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

الوحدة السادسة

جهاز الرجة الكهربائية
DC -Defibrillator

محتويات الوحدة السادسة:

1 – لوحة رقم (6)

(جهاز الرجة الكهربائية).

2 – تمرين رقم (6 – أ، ب)

(الدائرة الإلكترونية لجهاز الرجة الكهربائية (DC) غير المتزامن والمخطط الكتلوي لجهاز الرجة الكهربائية (DC) المتزامن).

3 – تمرين رقم (6 – ج، د)

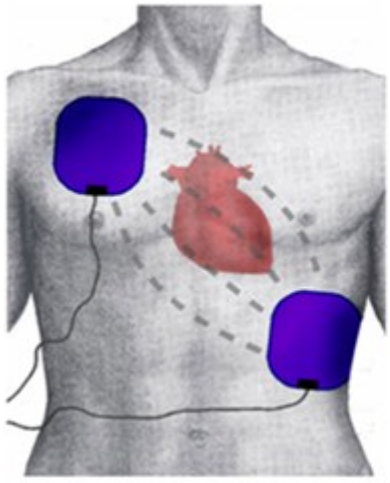
(دائرة التحويل الإلكتروني لجهاز الرجة الكهربائية المتزامن باستعمال الترانزستور كمفتاح إلكتروني، دائرة التحويل الإلكتروني لجهاز الرجة الكهربائية باستعمال مفتاح السيطرة السليكوني).

لوحة رقم (6)

جهاز الرجة الكهربائية (DC - Defibrillator)

يستخدم جهاز الرجة الكهربائية أو الصدمات الكهربائية لتصحيح عدم انتظام عمـــل القلب (Cardiac Arrhythmias) أو التوقف التام أو المفاجئ لعمل القلب، لكي يعود القلب إلى القيام بدوره الطبيعي. يعمل الجهاز على إطلاق رجة كهربائية من خلال قطبين (Paddles) تثبت على صدر المريض. هذه الرجة تجعل جميع الخلايا العضلية تنقبض لحظياً ومن ثم يتم تصحيح أو إعادة نبض القلب. أما كيفية الحصول على الرجة الكهربائية فيتم عن طريق تخزين الطاقة الكهربائية في متسعة، حيث يتم شحن المتسعة بفولتية عالية من خلال المصدر الرئيس، أو من خلال البطارية الداخلية ، وتستمر عملية الشحن لعدة ثوان حتى يسمع صوت الإنذار ثم يفرغ المكثف في جسم المريض من خلال قطبين تمثل أجهزة إنعاش القلب حسب شكل الموجة الخارجة التي يتم تفريغها. ومن أنواع أجهزة الرجة الكهربائية ما يأتي:-

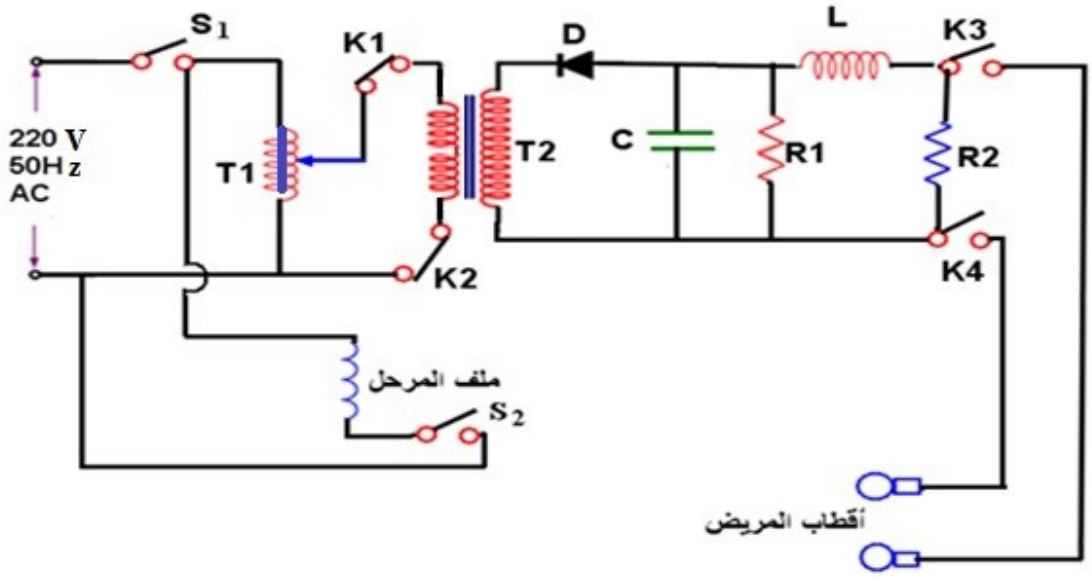
1. جهاز الرجة الكهربائية نوع متناوب:- وهو من الأجهزة القديمة وله مساوئ ومضار للجسم خاصة بالنسبة لإنقباض الأذينين ولحاجة عدد من الرجات عند حالة إنقباض البطينين.
2. جهاز الرجة الكهربائية نوع التيار المستمر (DC) غير المتزامن:- يستعمل جهاز الرجة في حالة شخص يعاني من تقلص الأذينين.
3. جهاز الرجة الكهربائية نوع التيار المستمر (DC) المتزامن:- يستعمل جهاز الرجة في حالة شخص يعاني من تقلص الأذينين،وفي حالة تقلص البطينين يعمل الجهاز بشكل متزامن مع الموجة القلبية لجهـاز (ECG).
4. جهاز الرجة المزروع:- هو جهاز متزامن تغرس أقطابه مباشرة على عضلة القلب، وغالبا ما يستخدم في علاج المرضى المعرضين لخطر توقف القلب المفاجئ، وهذا الجهاز له متحسس للانقباض الأذيني والبطيني والشكل (6 – 1) يوضح نموذجا لجهاز الرجة الكهربائية وربط قطبي الجهاز إلى صدر المريض.



شكل 6 – 1 جهاز الرجة الكهربائية وربط قطبي الجهاز الى صدر المريض

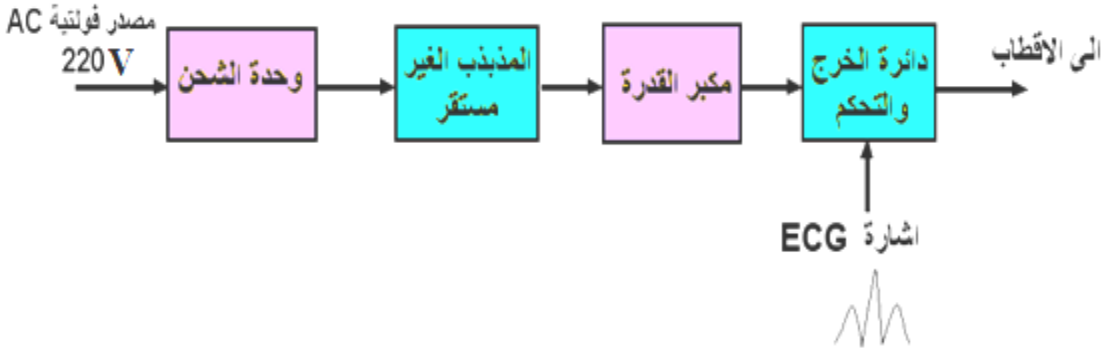
تمرين رقم (6 - أ):

إرسم رسمًا هندسيًّا الدائرة الإلكترونية لجهاز الرجة الكهربائية (DC) غير المتزامن. مقياس الرسم (1:1).



تمرين رقم (6 - ب):

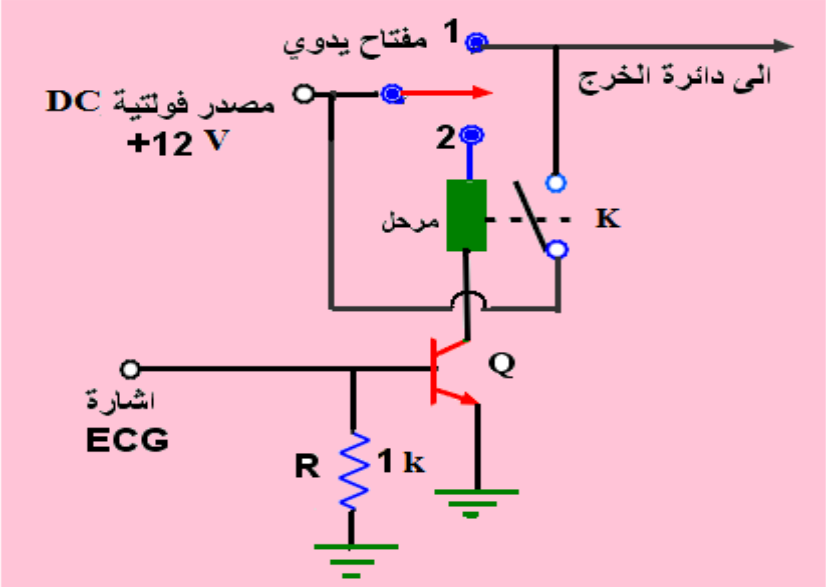
إرسم رسمًا هندسيًّا المخطط الكتلوي لجهاز الرجة الكهربائية (DC) المتزامن. مقياس الرسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	دائرة جهاز الرجة الكهربائية غير المتزامن والمخطط الكتلوي لجهاز الرجة الكهربائية المتزامن	رقم التمرين	6 أ، ب
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

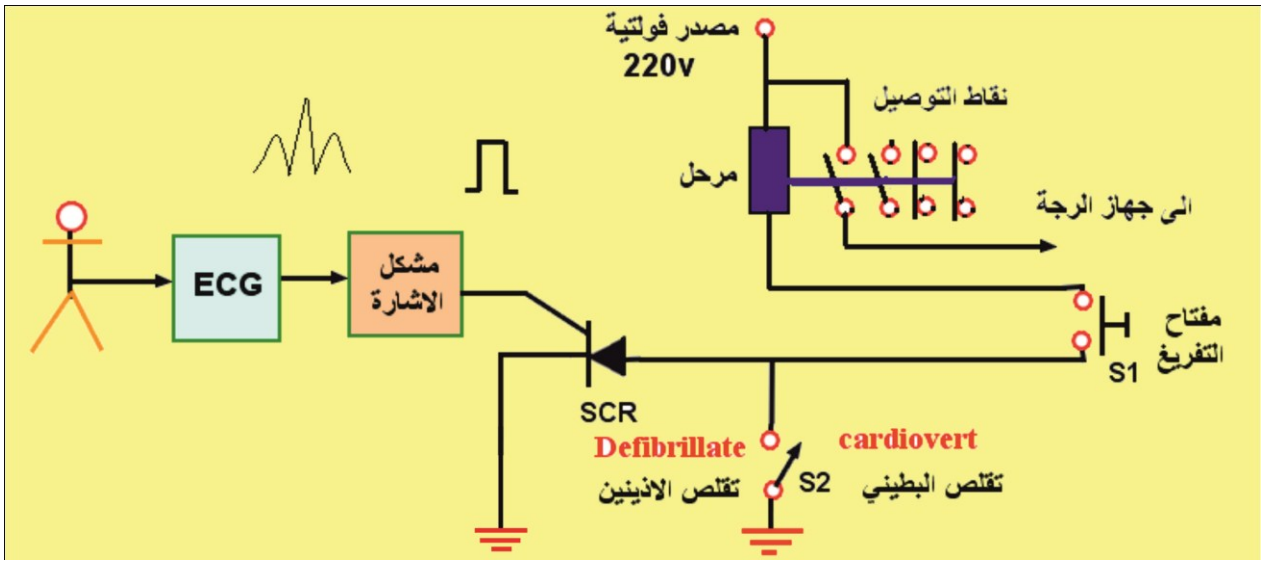
تمرين رقم (6 - ج):

إرسم رسمًا هندسيًّا الدائرة الإلكترونية للتحويل الالكتروني لجهاز الرجة الكهربائية (DC) المتزامن بإستعمال الترانزستور كمفتاح إلكتروني. مقياس الرسم (1:1).



تمرين رقم (6 - د):

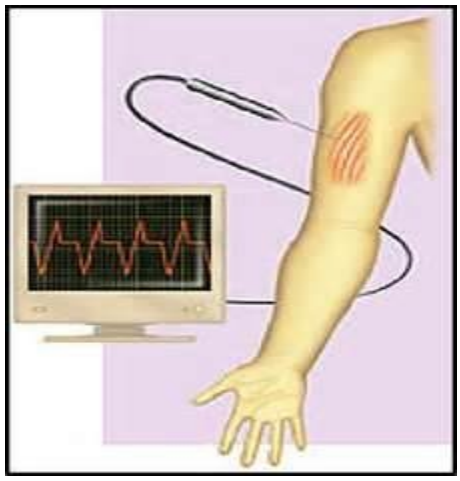
إرسم رسمًا هندسيًّا دائرة التحويل الإلكتروني لجهاز الرجة الكهربائية (DC) المتزامن بإستعمال مفتاح السيطرة السليكوني. مقياس الرسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	دائرة تحويل الكتروني باستعمال الترانزستور وباستعمال مفتاح السيطرة السليكوني	رقم التمرين	6 ج،د
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

الوحدة السابعة

جهاز تخطيط العضلات
Electromyography
(EMG)



محتويات الوحدة السابعة:

1- لوحة رقم (7)
(جهاز تخطيط العضلات).

2- تمرين رقم(7- أ)
(المخطط الكتلوي لجهاز تخطيط العضلات القديم).

3- تمرين رقم (7- ب)
(المخطط الكتلوي لجهاز تخطيط العضلات الحديث).

4- تمرين رقم (7 – جـ)
(دائرة تحفيز العضلات).

لوحة رقم (7)

جهاز تخطيط العضلات Electromyography

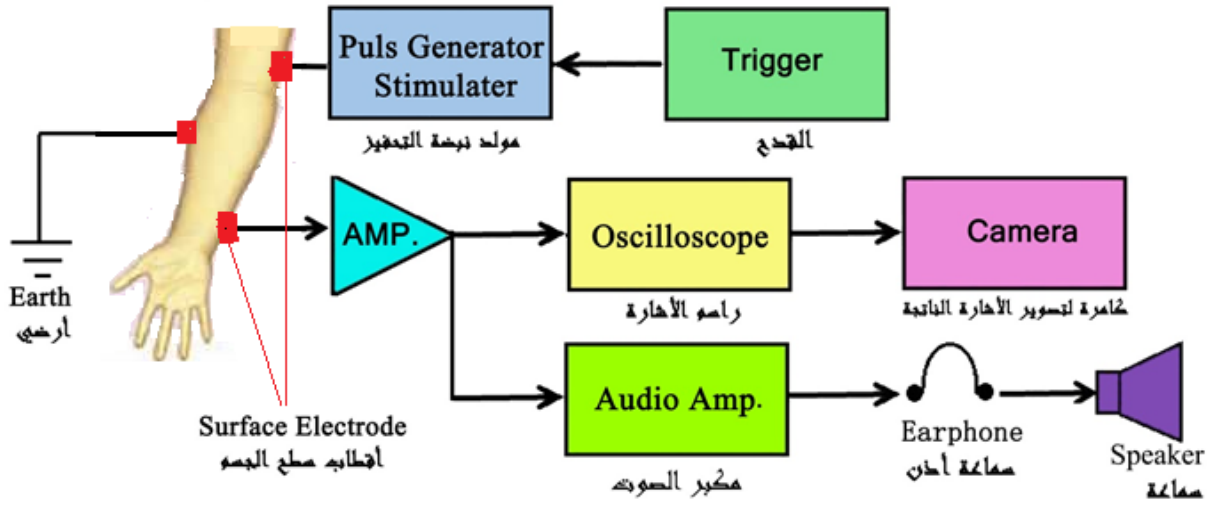
هي تقنية تساعد على تسجيل التيارات الكهربائية الناتجة عن إنقباض وإنبساط العضلات فالتيارات التي تتولد داخل الخلية أو العضلة في أثناء انقباضها تدعى بتيارات الحركة أو تيارات الفعل أما التيارات التي تتولد داخل الخلية أو العضلة تدعى بتيارات السكون وتكون هذه التيارات قليلة جداً أو منعدمة تقريباً ويتم تسجيل إشارة تخطيط العضلات (EMG)عن طريق وضع الأقطاب السطحية(Surface Electrode) على سطح العضلة المراد فحصها أو بغرس قطبين موصولين إلى دائرة المحفز الالكتروني ومعزولين في العضلة المراد تخطيط فعاليتها أو نشاطها ويعد هذا الجهاز أداة مهمة لتشخيص حالات الرضوض وحالات الشلل وحالات العجز الجزئي للأطراف وحالات عدم السيطرة على العضلات سواء كانت إرادية أم غير إرادية وذلك لأنها تحدد وجود أو عدم وجود إصابة العصب أو إنقطاعه فتعطي بذلك إمكانية التشخيص والتفريق بين الحالات الوظيفية لإعاقة حركة العضلة وبين الحالات العضوية كانقطاع العصب كما ويستخدم هذا الجهاز في قياس مقدار تشنج العضلة وإسترخائها في فحص اللاعبين الرياضيين وتعد مرحلة أساسية لترتيب اللاعبين للبطولات الرياضية ويختلف قياس جهد الخلية من فحص الى آخر ومن خلية الى خلية أخرى تبعاً لمُوقع الخلية وطريقة نشاطها وبعدها عن مركز العصب فأن الإيعاز العصبي الصادر من الأعصاب والمتجه للعضلة يعتمد أولاً على العصب الناقل وثانياً على العضلة نفسها فعند قياس العصب الناقل للإيعاز العصبي نضع قطباً أبرياً أحادي القطب (Unipolar Electrode) من الطرف القريب من جذر العصب المحيطي ونضع القطب السطحي في نهاية العصب المرتبط بالعضلة ونعطي كمية من التيارات المحفزة فتسري التيارات من القطب القريب من العصب المحيطي إلى القطب السطحي الموجود عند التقاء العصب بالخلية فيتم حساب كمية التيارات الخارجة والزمن المستغرق والمسافة بين القطبين وعمر الشخص وحجم العضلة والمساحة السطحية للعضلة وبعدها يعطي الطبيب المعالج تشخيصه للعصب أما الفحص الثاني فهو فحص العضلة نفسها فعند قياس جهد العضلة يتم من خلال وضع القطب الإبري ثنائي القطب (Bipolar Electrode) ويقيس جهد الراحة للعضلة ويأمر الطبيب المريض بعمل تحفيز للعضلة وأقرب مثال هو تقليص للعضلة (Stress Muscle) ويقيس بعدها جهد الفعل للخلية العضلية ويقارنها مع إشارات ثابتة موجودة عند الطبيب ويعطي تشخيصها للطبيب المعالج. شكل (7 – 1) يوضح جهاز تخطيط العضلات الحديث ويتكون هذا الجهاز بشكل عام من:-

1 - الأقطاب
2 - المكبرات والمرشحات
3 - دائرة التحفيز
4 - شاشة العرض
5 - المعالج الدقيق
6 - الذاكرة

شكل 7 – 1 جهاز تخطيط العضلات

تمرين رقم (7 - أ):

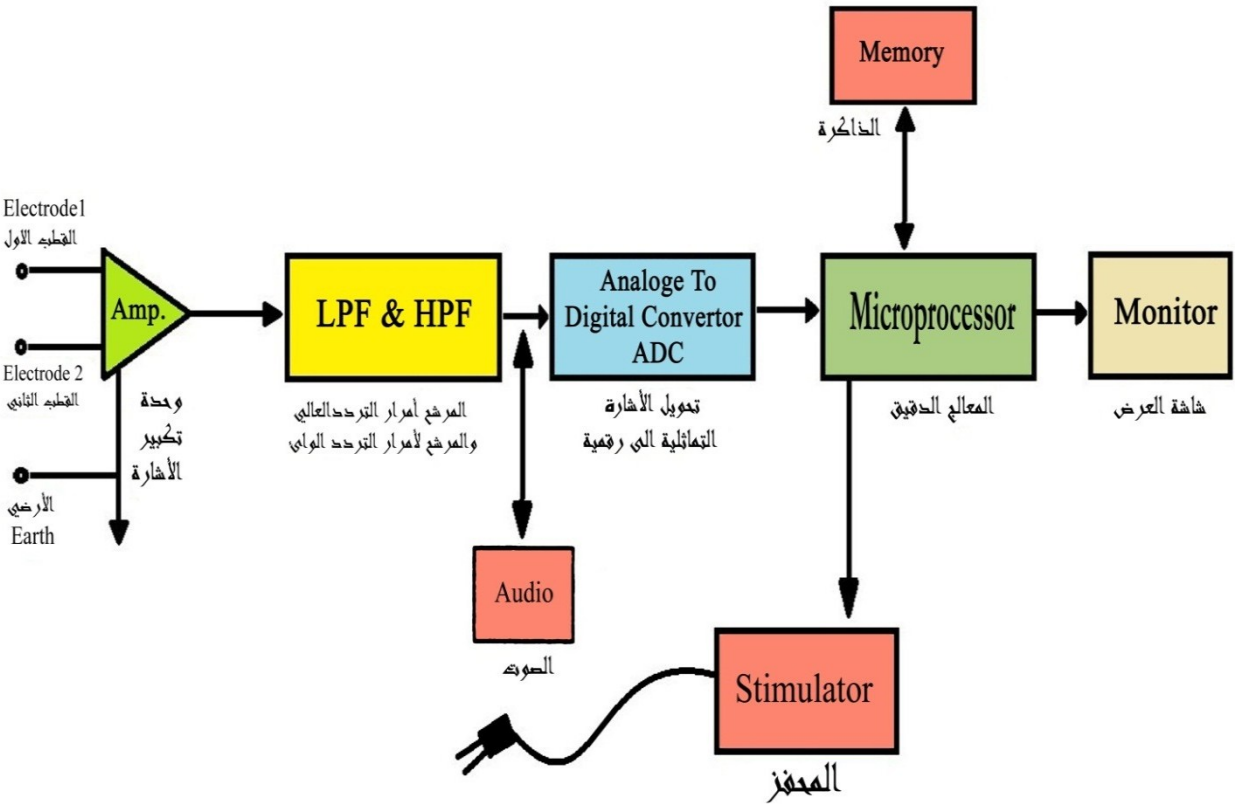
إرسم رسمًا هندسيًّا المخطط الكتلي لجهاز تخطيط العضلات القديم (ذي راسم الأشارة). مقياس الرسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المخطط الكتلوي لجهاز تخطيط العضلات القديم	رقم التمرين	7- أ
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين (7 – ب):

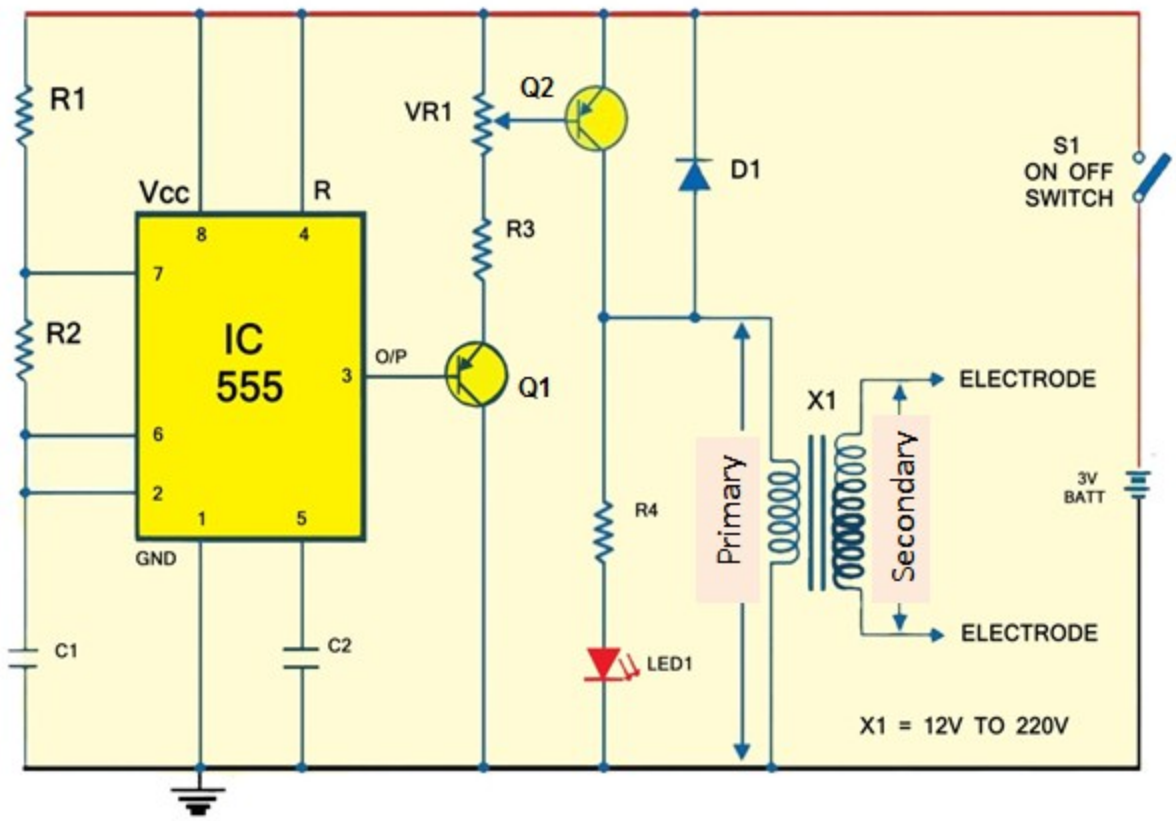
إرسم رسمًا هندسيًّا المخطط الكتلي لجهاز تخطيط العضلات الحديث (يدمج مع حاسوب Computer) مقياس الرسم 1:1.



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المخطط الكتلوي لجهاز تخطيط العضلات الحديث	رقم التمرين	7- ب
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين (7 –ج):

إرسم رسمًا هندسيًّا دائرة تحفيز العضلات (Stimulator). مقياس الرسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	دائرة تحفيز العضلات	رقم التمرين	7- ج
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

الوحدة الثامنة

حاضنة الأطفال

محتويات الوحدة الثامنة:

1. **لوحة رقم (8)**
   (حاضنة الأطفال).
2. **تمرين رقم (8- أ)**
   (دائرة متحسس الحرارة الرقمي مع دائرة مجهز القدرة ومنظم الفولتية).
3. **تمرين رقم (8-ب)**
   (المخطط الكتلوي للسيطرة على كمية الرطوبة في جهاز الحاضنة).
4. **تمرين رقم (8- ج)**
   (المخطط الكتلوي لنظام السيطرة التناسبي على درجة حرارة الكابينة).
5. **تمرين رقم (8- د)**
   (دائرة متحسس حراري للسيطرة على سرعة محرك).

لوحة رقم (8)

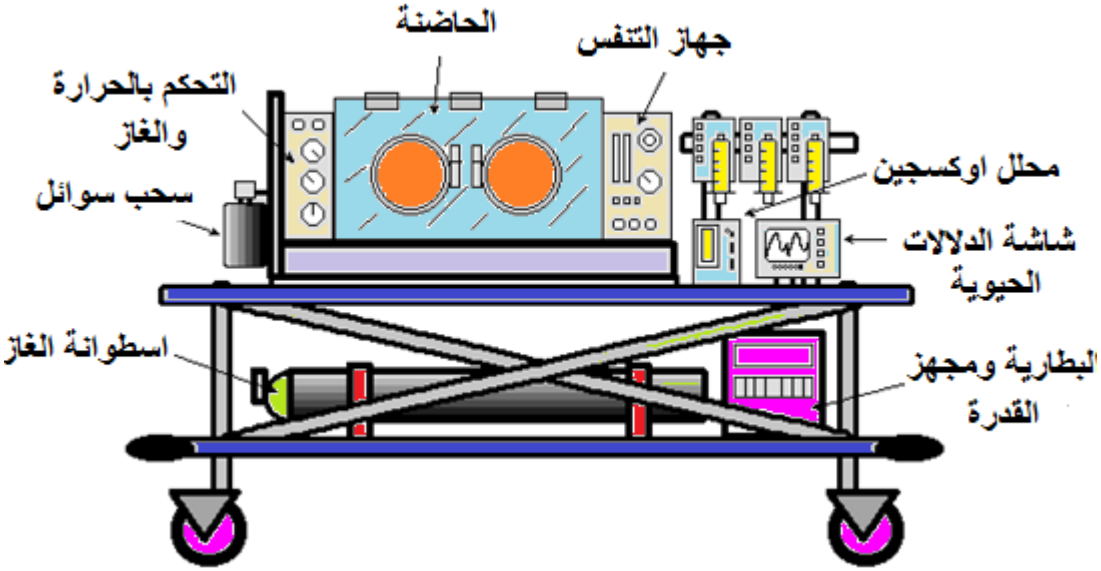
حاضـــنة الأطـــفال (Infant Incubator)

تتكون الحاضنة من أربع دوائر أساسية وهي 1- منظومة التهوية (المروحة) 2- منظومة الرطوبة 3- منظومة الحرارة (المسخن) 4- هيكل الحاضنة بالإضافة الى دائرة مجهز القدرة ومنظـــــم الفولتيـــة فالحاضنة توفر الهواء الرطب و الحرارة و الأوكسجين و كل ما يحتاجه الطفل في هذه المرحلة، و صممت الحاضنة للأطفال الذين لم يكتمل نموهم.

تركيب الحاضنة:

1- الهيكل: هو عبارة عن جزئين (الأول) هو غرفة الحضانة و بها سرير صغير للطفل, أما (الثاني) فـــهو عبارة عن الدائرة الكهربائية و دائرة التحكم في الجهاز وتوجد أسفل الجهاز و تعمل على تشغيل و حمايـــة الجهاز.

2- الغطاء: و هو عبارة عن زجاج من الليف القوى الشفاف حتى للتمكن من رؤية الطفل داخل الجهاز و بهذا الغطاء 4 منافذ و بابان دائريان صغريان. و تستخدم هذه المنافذ و البابان لكى يستطيع الطبيب معالجة الطفل و هو داخل الحضانة و أيضا بإمداده بما يلزمه كما موضح بالشكل (8-1).



شكل 8-1 المكونات الأساسية للحاضنة

3- الدائرة الكهربائية: عبارة عن ■ محرك صغير يدير مروحة لإدخال الهواء للجهاز. ■ سخانات كهربائية. ■ ثرمستور، متحسسات حرارية ■ لوحة التحكم Control panel.

4- أحواض الترطيب: تملأ بماء مقطر لغرض ترطيب الهواء.

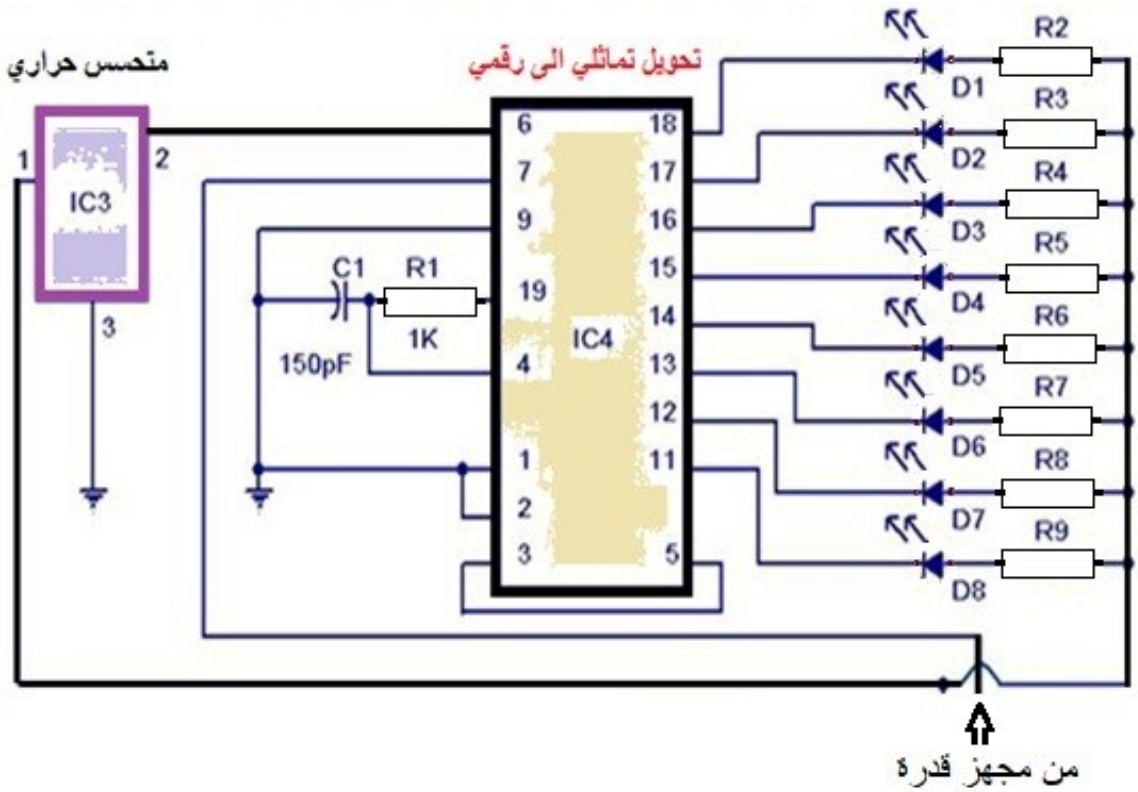
العوامل الأساسية التي تعتمد عليها الحاضنة:

1- درجة الحرارة.
2- الرطوبة.
3- هواء نقي.

تمرين رقم (8- أ):

إرسم دائرة متحسس الحرارة الرقمي في جهاز الحاضنة، بمقياس رسم (1:1).

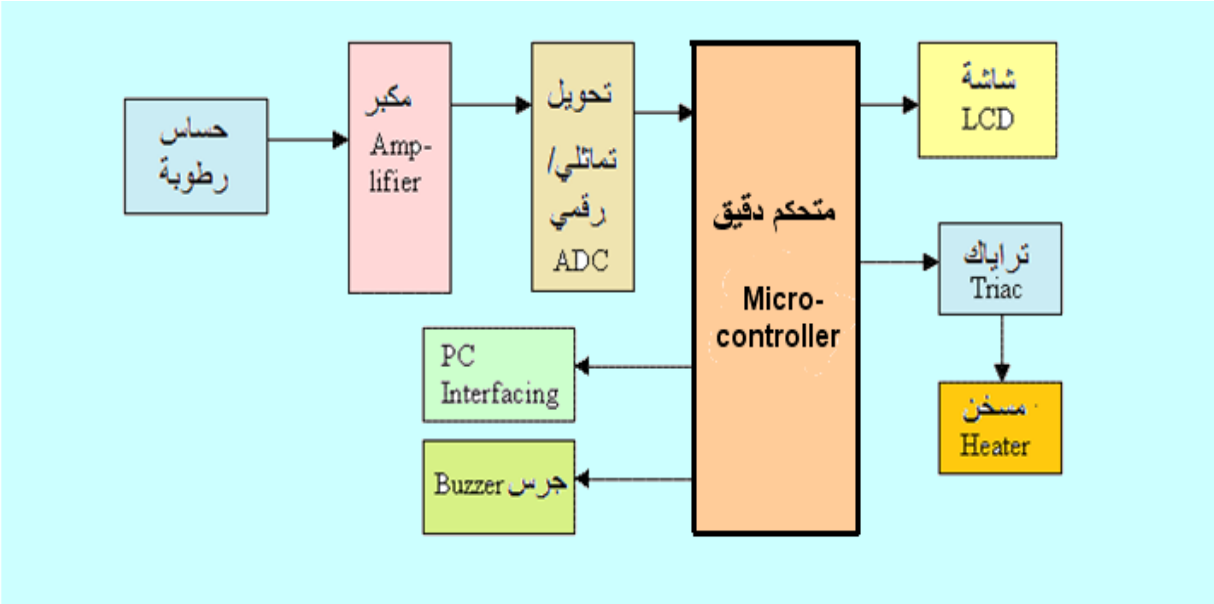
دائرة المتحسس الحراري



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	متحسس حرارة رقمي	رقم التمرين	8 - أ
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

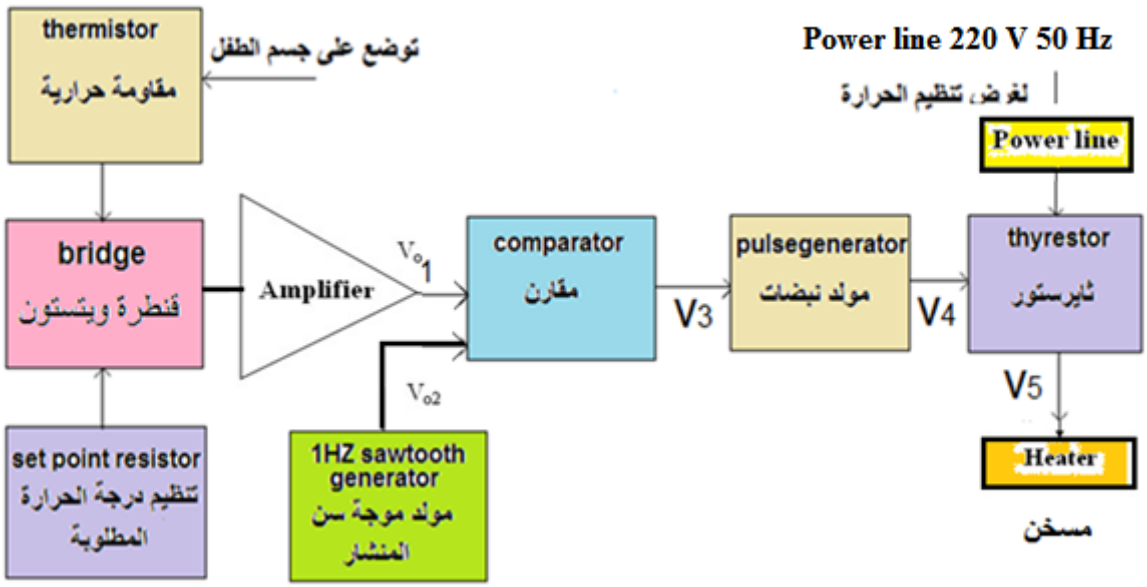
تمرين رقم (8 - ب):

إرسم المخطط الكتلوي للسيطرة على كمية الرطوبة في جهاز الحاضنة ، بمقياس رسم (1:1).



تمرين رقم (8 - ج):

إرسم المخطط الكتلوي لنظام السيطرة التناسبي على درجة حرارة الكابينة في جهاز الحاضنة ، بمقياس رسم (1:1).

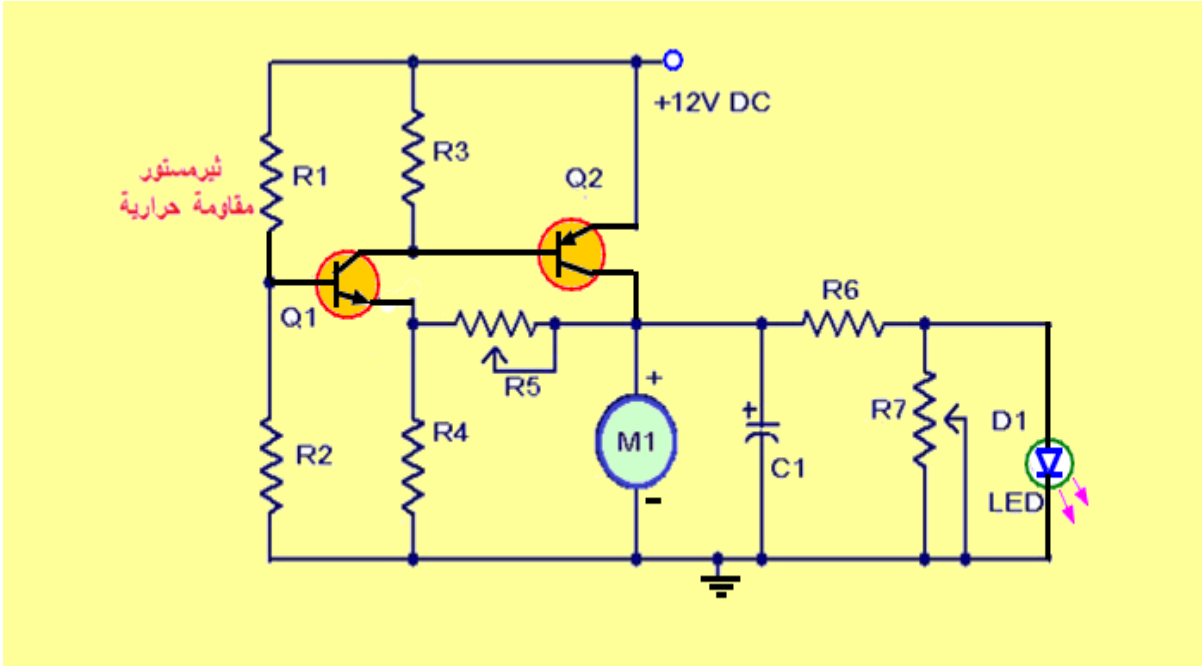


إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المخطط الكتلوي: للسيطرة على الرطوبة في جهاز الحاضنة ونظام السيطرة التناسبي على درجة حرارة الكابينة	رقم التمرين	8 ب ،ج
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

الدائرة التالية هي دائرة متحسس حراري للسيطرة على سرعة محرك تتكون من ترانزستورين وظيفة هذه الدائرة هي السيطرة على سرعة مروحة 12 فولت DC بالاعتماد على الحرارة. تستخدم المقاومة الحرارية R1 للتحسس بالحرارة. (جامع Q1 يرتبط بقاعدة Q2). عند زيادة الحرارة يزداد تيار قاعدةQ1 وتقل فولتية الجامع وهذا يؤدي إلى زيادة الانحياز الأمامي للترانزستورQ2 وبالتالي تزداد سرعة الموتور وتتناسب شدة إضاءة ثنائي الانبعاث الضوئي مع سرعة المحرك.

تمرين رقم (8 - د): (للاطلاع)

إرسم رسما هندسيا لدائرة متحسس حراري للسيطرة على سرعة محرك في جهاز الحاضنة ، بمقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	متحسس حراري للسيطرة على سرعة المحرك	رقم التمرين	8 - د
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

الوحدة التاسعة

جهاز الأسنان

محتويات الوحدة التاسعة:

1 - لوحة رقم (9)
(جهاز لأسنان).
2 - تمرين رقم (9 -أ)
(الأجزاء الرئيسة لمحرك الهواء).
3 – تمرين رقم (9 - ب)
(المخطط الكهربائي لكرسي الأسنان).
4 – تمرين رقم (9 - ج)
(أجزاء الدورة الهوائية).
5 - تمرين رقم (9 - د)
(أجزاء ضاغط الهواء).
6 - تمرين رقم (9 - هـ)
(الدورة المائية لجهاز الأسنان).
7 – تمرين رقم (9 - و)
(آلة الحفر).

لوحة رقم (9)

جهاز الأسنان

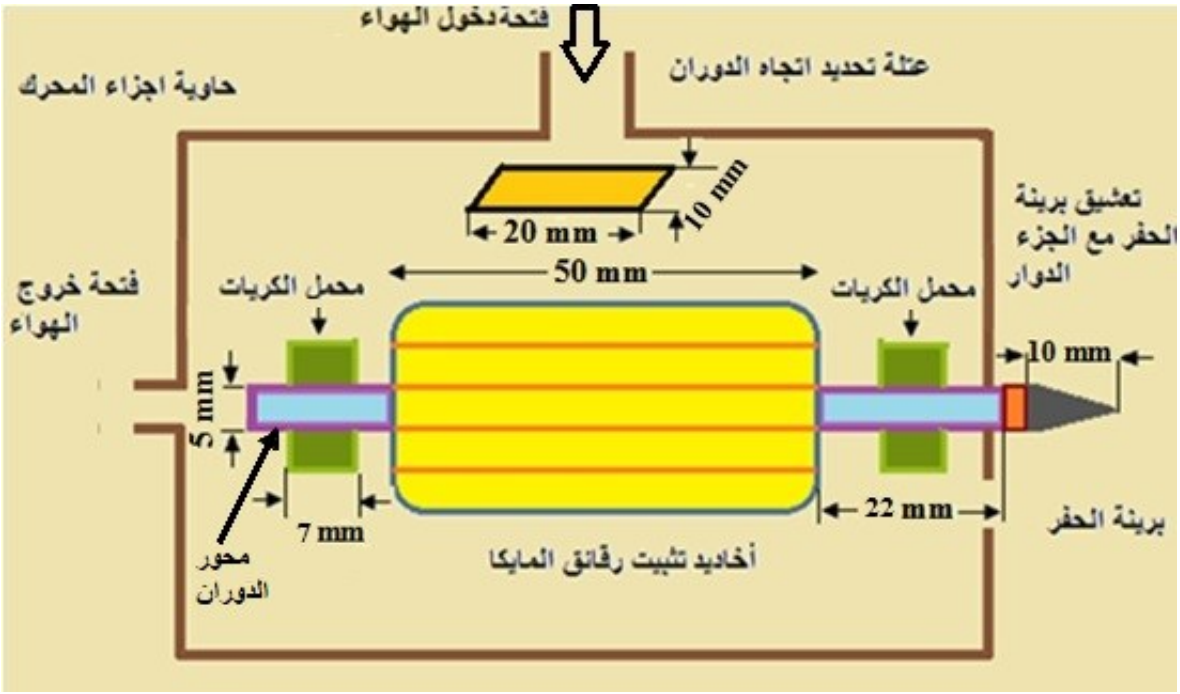
يتألف جهاز الأسنان من مجموعة من الأجهزة والمنظومات والتي تعتمد في عملها على الهواء المضغوط وماء الإسالة وتجهيز الفولتية, والغاية منها توفير العمل الجيد والسهل للطبيب المعالج مع الراحة للمريض, ومن هذه الأجهزة آلات الحفر البطيء وآلات الحفر السريع وهي الأداة الأساسية لعمل طبيب الأسنان و تعمل هذه الآلات على ضغط الهواء القادم من ضاغط الهواء. إن الهدف من كافة التحسينات في الات الحفر هو تقديم إستطاعة عمل عالية بأقل ما يمكن من آلم للمريض و يتم تحقيق ذلك من خلال زيادة سرعة أداء آلات الحفر, ومن الأجهزة الأخرى السرنج الثلاثي والذي يساعد الطبيب على تنظيف مكان العمل في الأسنان من خلال استخدام الهواء أو الماء أو الماء مع الهواء, وساحبة اللعاب التي تسحب اللعاب والدم والماء المتراكم في الفم, وتوجد أخرى أكبر حجماً تستخدم في العمليات التي تجرى في الفم, والمبصقة التي من خلالها المريض يتخلص من بقايا الحفر للسن والماء الذي يستخدم للمضمضة بإستخدام القدح الذي يعتبر أحد أجزاء الجهاز, ومن الأجزاء الأخرى للجهاز هو الكرسي والذي يتم التحكم بصعوده ونزوله حسب وضعية العمل وكذلك التحكم بالمسند الخلفي للظهر وحسب الحاجة أما مسند الرأس يدوياً يتم التحكم به. ويحتوي الجهاز على منظومة إضاءة يتحكم الطبيب بشدتها وكذلك بتوجيهها إلى فم المريض, ومع الجهاز يوجد ضاغط الهواء والذي يلبي احتياجات الأجهزة من الهواء المضغوط.

لاحظ الشكل (9-1). توجد ملحقات بالجهاز تساعد الطبيب المعالج بعمله كجهاز أشعة لمعرفة مكان المرض وجهاز لخلط حشوات السن وافران تعقيم وأجهزة تبيض الأسنان.

الشكل 9 -1 جهاز الأسنان

تمرين رقم (9 – أ):

ارسم الأجزاء الرئيسة للمحرك الهوائي في جهاز الاسنان بمقياس رسم (1:1).

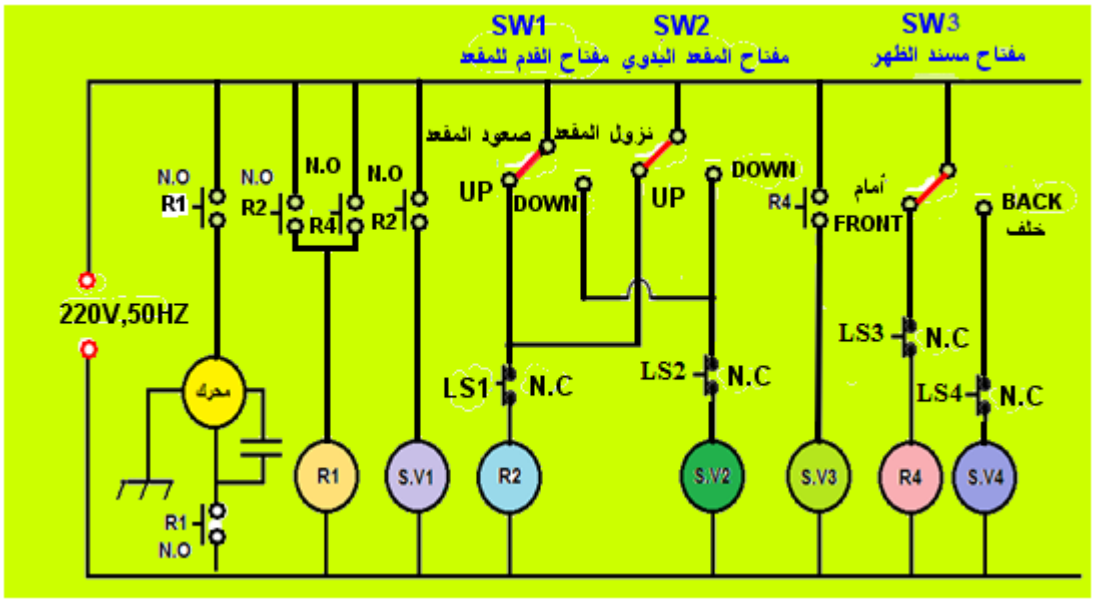


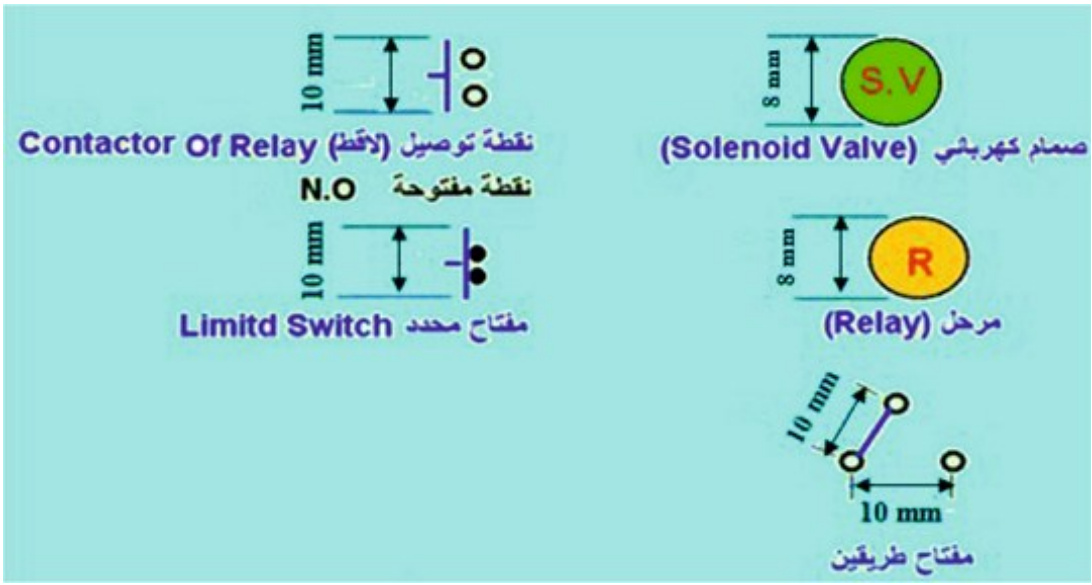
إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	أجزاء المحرك الهوائي	رقم التمرين	9 - أ
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين (9 – ب):

إرسم المخطط الكهربائي لكرسي الأسنان.

ملاحظة:- إستعمل الرموز القياسية المدرجة أدناه في رسم المخطط.

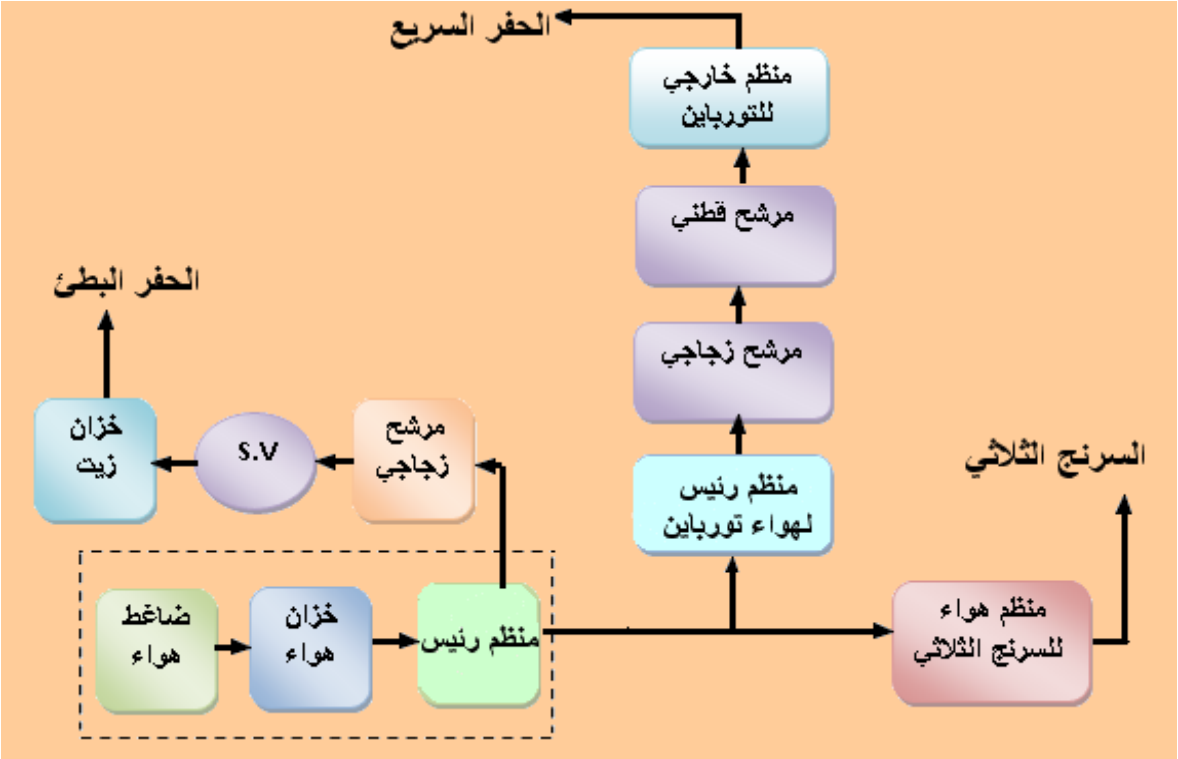




إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المخطط الكهربائي لكرسي الأسنان	رقم التمرين	9 - ب
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين رقم (9 - ج):

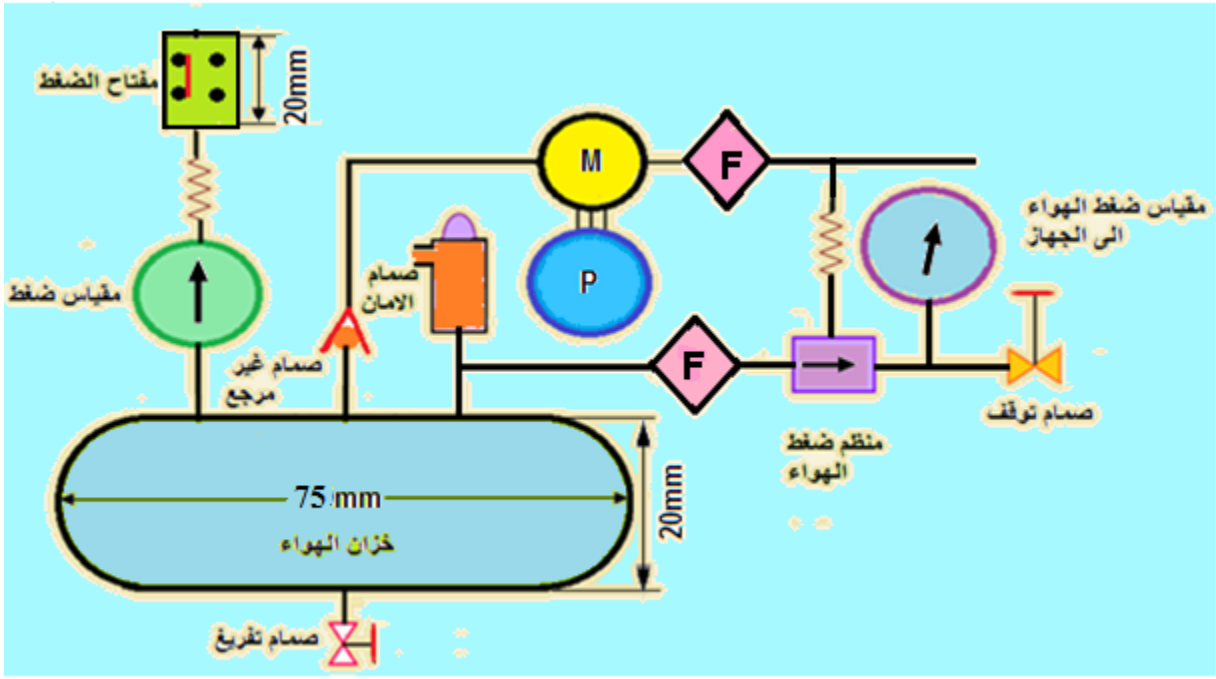
إرسم أجزاء الدورة الهوائية في جهاز الاسنان بمقياس رسم (1:1).

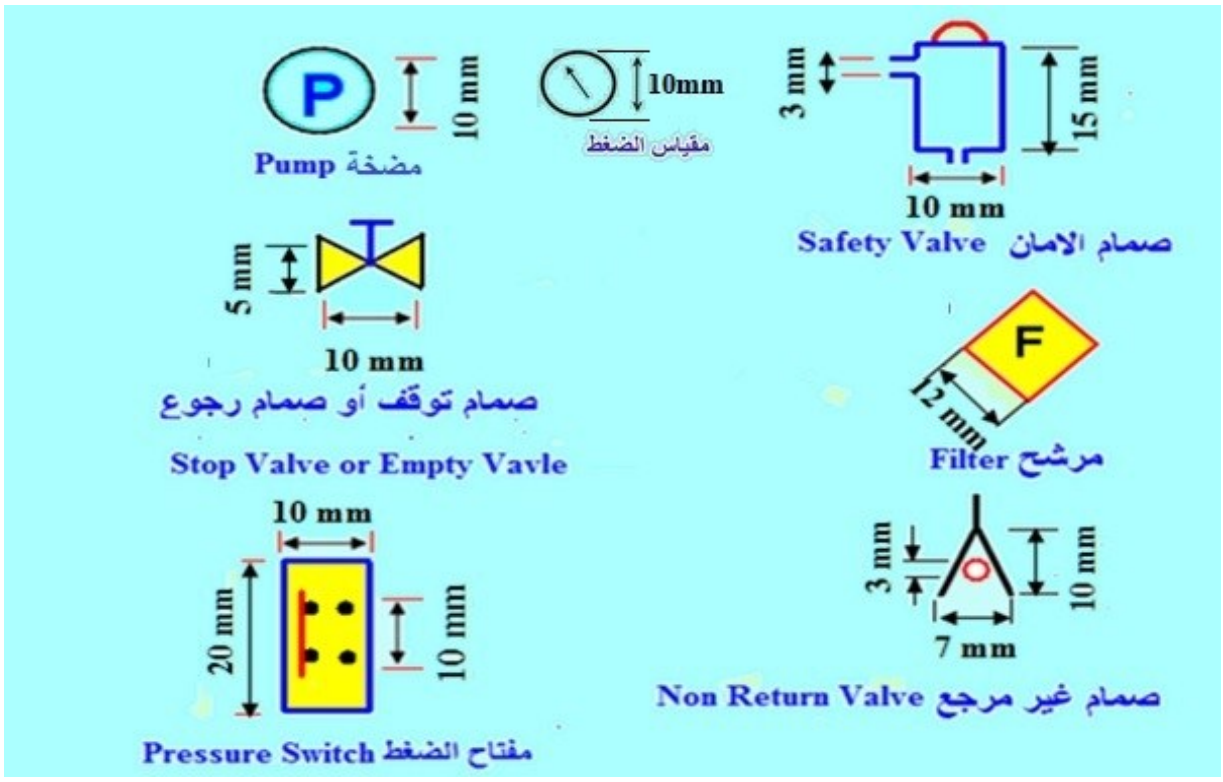


إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	أجزاء الدورة الهوائية	رقم التمرين	9 - ج
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين رقم (9 – د):

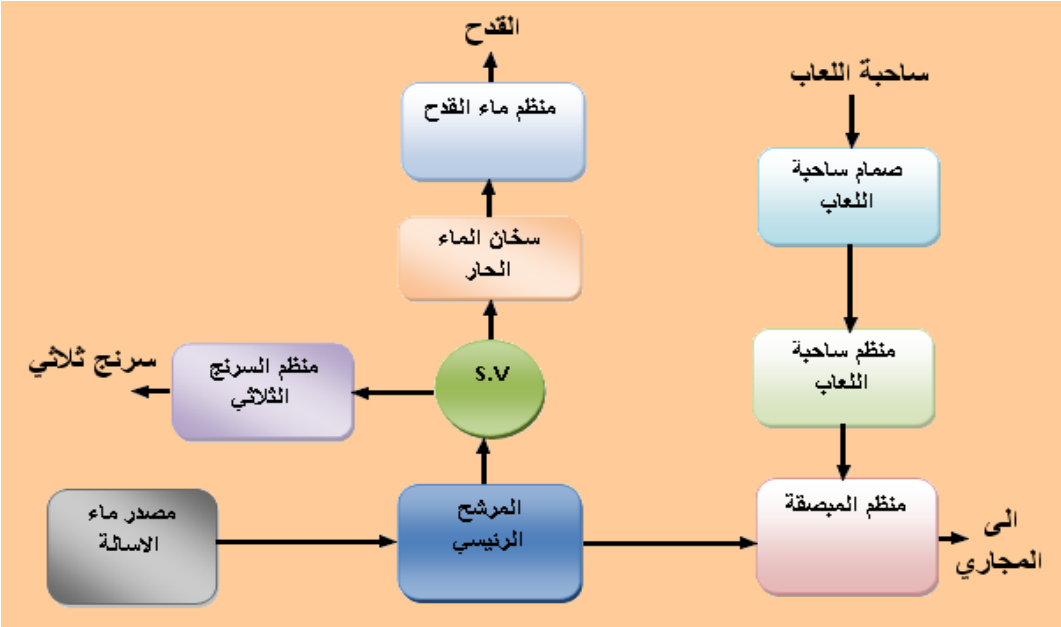
ارسم أجزاء ضاغط الهواء في جهاز الاسنان بمقياس رسم (1:1).



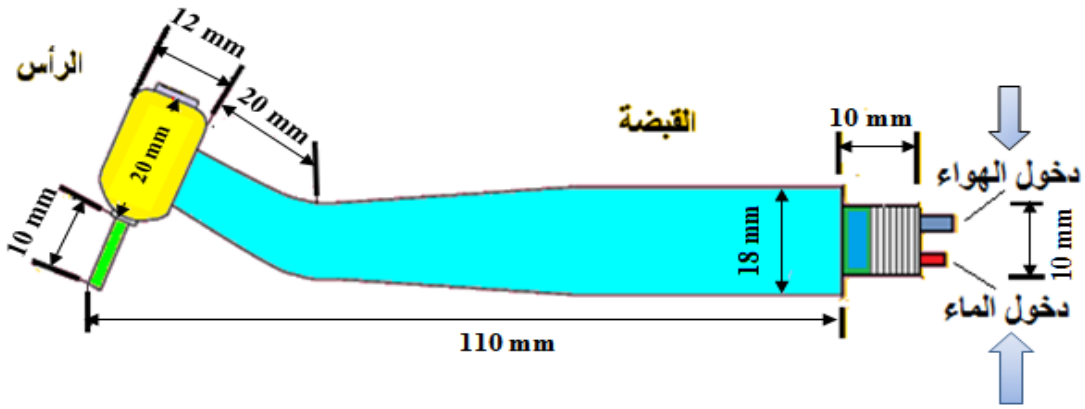


إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	أجزاء ضاغط الهواء	رقم التمرين	9 - د
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين رقم (9 – هـ): إرسم رسماً هندسياً الدورة المائية لجهاز الأسنان بمقياس رسم (1:1).



تمرين رقم (9 - و): ارسم رسما هندسيا آلة الحفر بمقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	الدورة المائية لجهاز الأسنان+ آلة الحفر	رقم التمرين	9 هـ ، و
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

الوحدة العاشرة

جهاز الجراحة الكهربائي
Electrosurgical Instrument

الوحدة العاشرة:

1 – لوحة رقم (10)

(جهاز الجراحة الكهربائي).

2 – تمرين رقم (10 - أ، ب)

(المخطط الكتلوي لجهاز الجراحة الكهربائي، دائرة الحماية والسيطرة لجهاز الجراحة الكهربائي).

3 – تمرين رقم (10 – ج، د)

(دائرة مذبذب الترددات العالية (RF) لجهاز الجراحة الكهربائي).

(دائرة مكبر القدرة لجهاز الجراحة الكهربائي).

لوحة رقم (10)

جهاز الجراحة الكهربائي (Electrosurgical Instrument)

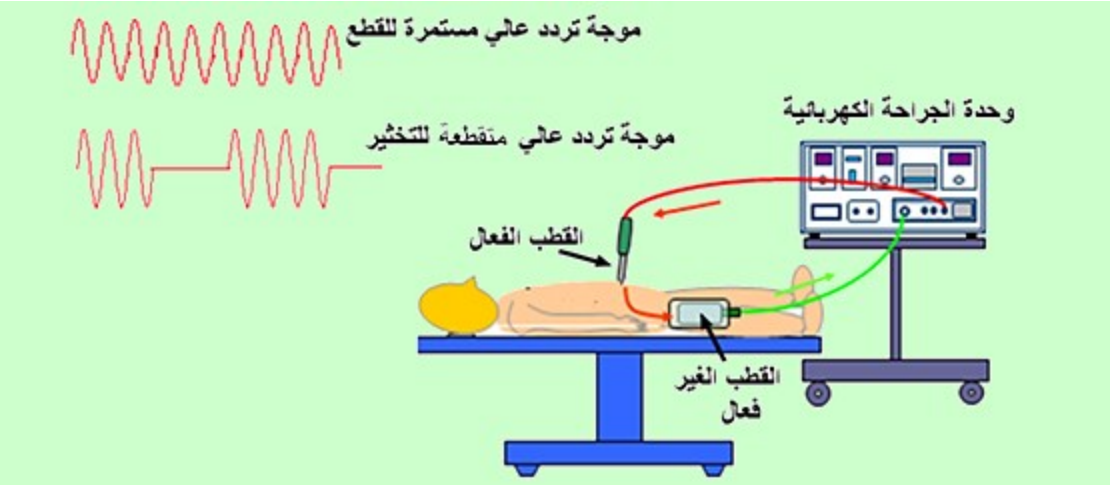
هو جهاز كهربائي يقوم بتَحويل التيار الكهربائي إلى حرارة عالية عند منطقة العلاج لجسم المريض، وتستعمل الحرارة في العمليات البسيطة والسريعة كقطع الأنسجة وتدمير الأورام وإزالة الأنسجة المصابة، وإيقاف نزيف الدم بدرجة حرارة من (70 الى 80) درجة مئوية.

ولأجهزة الجراحة بصورة رئيسة ثلاثة أنماط: القطع (Cutting)، التخثير(Coagulation)، والدمج (Blend) الذي يشمل القطع والتخثير في الوقت نفسه، ويستعمل تيار متناوب ذو تردد عالي حيث أن الترّددات العالية الأكثر من حوالي (100 Hz) لا تسبب الصدمة الكهربائية لجسم المريض. في عملية القطع تستعمل موجة جيبية مستمرة. أما في عملية التخثير فتستعمل موجة جيبية متقطعة.

لجهاز الجراحة قطبان مرتبطان بالجهاز أحدهما يسمى بالقطب الفعال (Active Electrode) حيث يكون في يد الجراح والثاني يسمى بالقطب غير الفعال (Passive Electrode). أو قطب المريض، وتنقسم الأقطاب المستعملة في أجهزة الجراحة الى نوعين وهي الأقطاب الأحادية (Monopoler) التي تستعمل للجراحات العميقة والأقطاب الثنائية (Bipolar) التي تستعمل للجراحات السطحية. لاحظ الشكل (10 – 1) الذي يوضّح وحدة الجراحة الكهربائية والموجات المستعملة في عمليتي القطع التخثير.

وتتراوح قدرات أجهزة الجراحة من (25 W) الى (250 W و 400 W). ومن أنواع أجهزة الجراحة ما يأتي:-

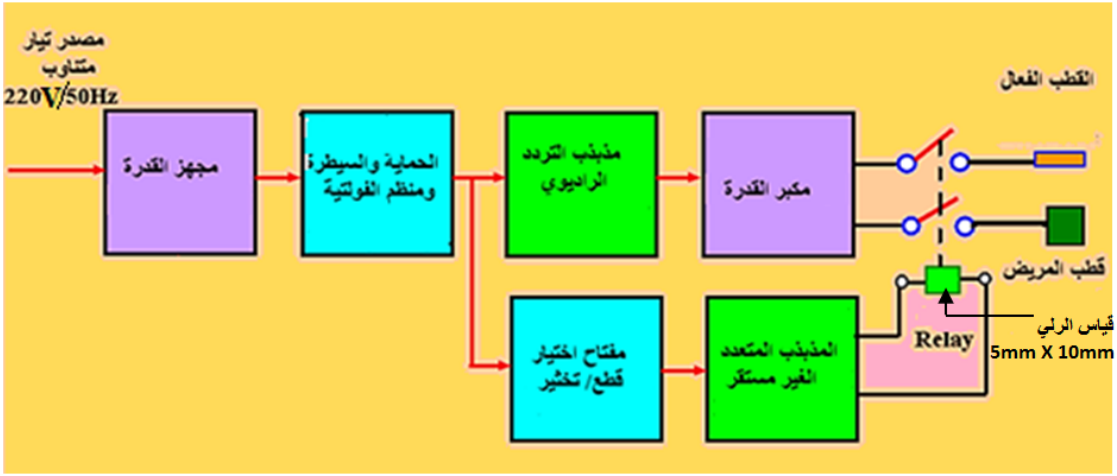
1. أجهزة الجراحة الكهربائية التي تعمل بتقنية الشرارة الكهربائية، وهي من الأجهزة القديمة.
2. أجهزة الجراحة الكهربائية التي تعمل بتقنية مذبذبات الصمامات الإلكترونية. وهي من الأجهزة القديمة.
3. أجهزة الجراحة الكهربائية التي تعمل بتقنية مكبرات الترانزستور/ القدرة دفع وسحب / توازي.
4. أجهزة الجراحة الكهربائية التي تعمل بتقنية مذبذب الترانزستور والمفتاح الإلكتروني.
5. أجهزة الجراحة الكهربائية التي تعمل بتقنية التضمين ومولد الدالة.
6. أجهزة الجراحة الكهربائية الحديثة متعددة الوظائف التي تعمل بتقنية المعالجات الدقيقة.



الشكل 10 – 1 جهاز الجراحة الكهربائي

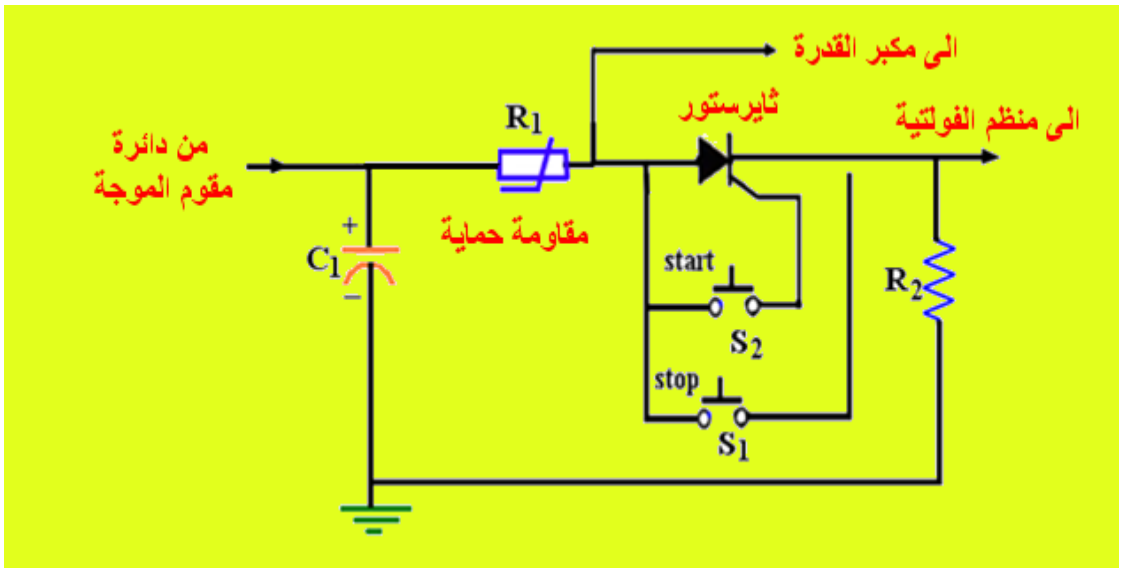
تمرين رقم (10– أ)

إرسم رسمًا هندسيًّا المخطط الكتلوي لجهاز الجراحة الكهربائي. مقياس الرسم (1:1).



تمرين رقم (10 – ب):

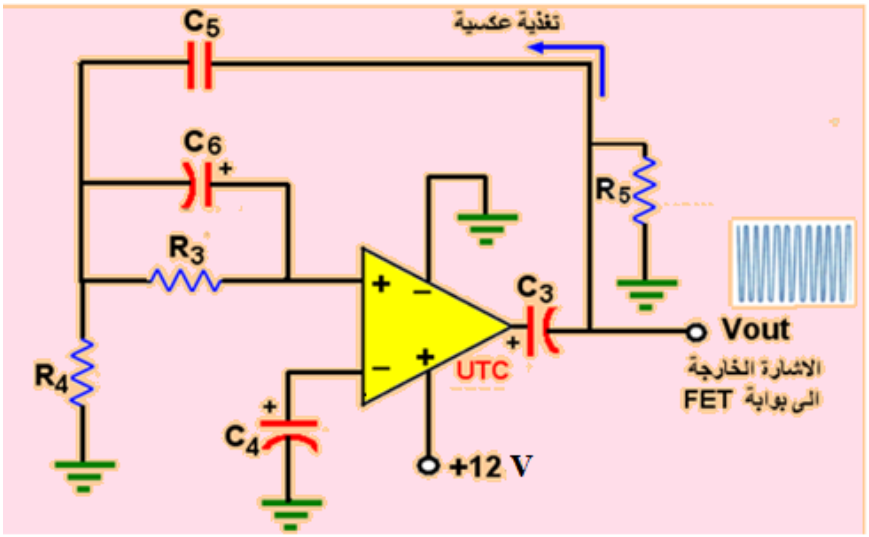
إرسم رسمًا هندسيًّا دائرة الحماية والسيطرة لجهاز الجراحة الكهربائي. مقياس الرسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المخطط الكتلوي ودائرة الحماية والسيطرة لجهاز الجراحة الكهربائي	رقم التمرين	10 أ، ب
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

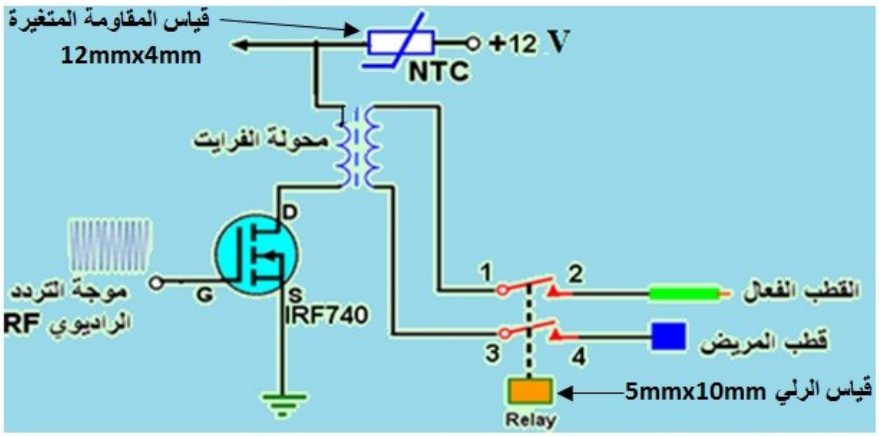
تمرين رقم (10– ج):

إرسم رسمًا هندسيًّا دائرة مذبذب الترددات العالية (RF) لجهاز الجراحة الكهربائي. مقياس الرسم (1:1).



تمرين رقم (10– د):

إرسم رسمًا هندسيًّا دائرة مكبر القدرة لجهاز الجراحة الكهربائي. مقياس الرسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	مذبذب تردد عاليRF ومكبر قدرة لجهاز الجراحة الكهربائي	رقم التمرين	10 ج،د
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

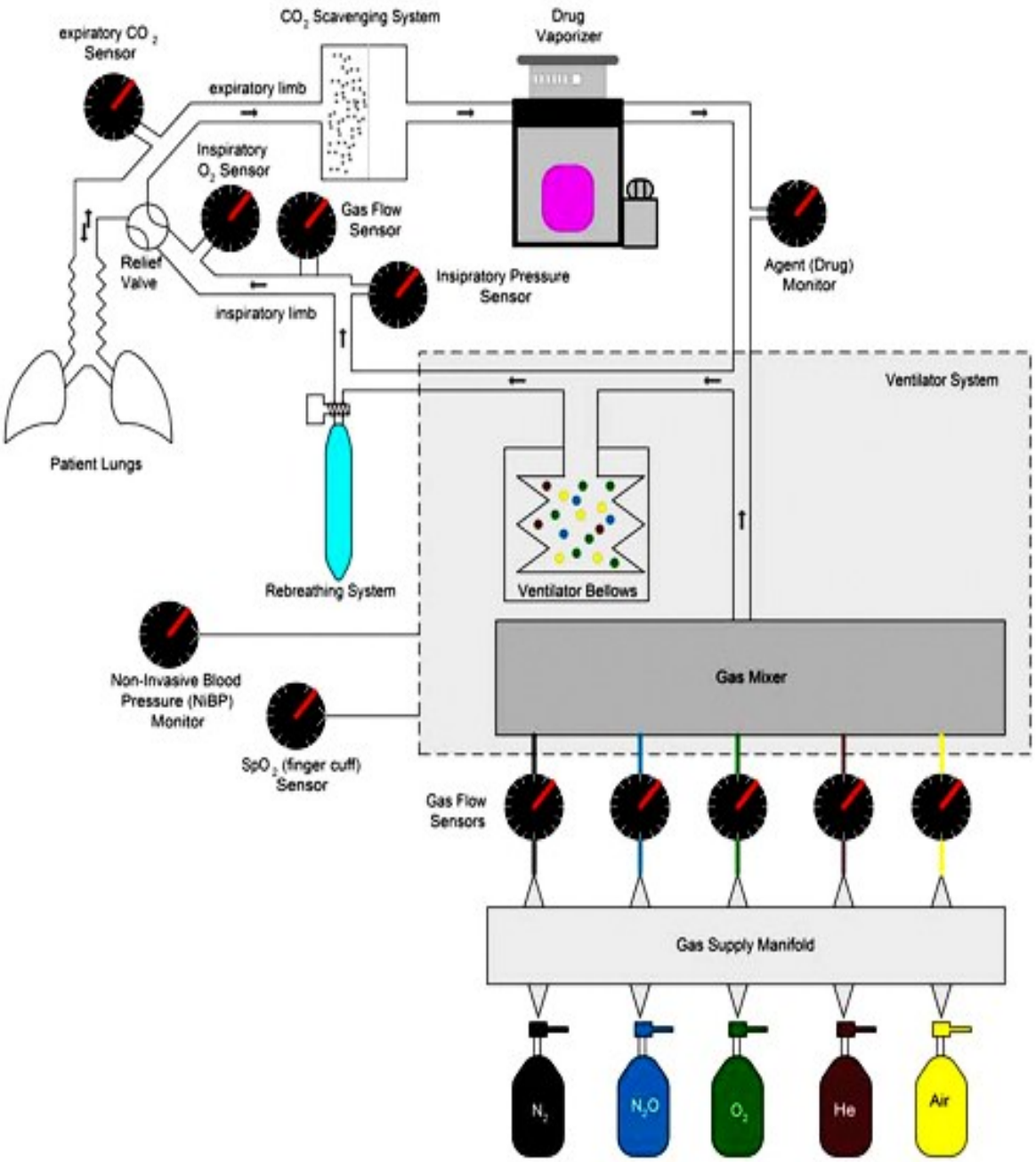
الوحدة الحادية عشر

جهاز التخدير
(Anesthesia ventilator)

محتويات الوحدة الحادية عشر:

1. لوحة رقم (11)
   (جهاز التخدير).
2. لوحة رقم (11- أ).
   (عناصر دائرة التخدير).
3. لوحة رقم (11- ب).
   (المخطط الكتلوي لجهاز التخدير).
4. لوحة رقم (11-ج).
   (جهاز قياس معدل التدفق (Flow Meter)).
5. لوحة رقم (11- د).
   (مبخر ذو الصمام الحراري ثنائي المعدن (Ohmeda Tec 4)).
6. لوحة رقم (11-هـ).
   (دائرة المريض (Breathing Circuit)).

(Anesthesia ventilator) جهاز التخدير



لوحة رقم (11)

جهاز التخدير (Anesthesia ventilator)

عناصر جهاز التخدير (Anesthesia Machine Components):

مداخل الغازات المضغوطة (Compressed Gas Inlets) :

تأتي الغازات المضغوطة من نظام الغازات في المستشفى أو من أسطوانات غاز كبيره وتدخل عبر خراطيم مرنه, كل فتحه مرتبطة بالغاز الخاص بها، وتكون مختلفة بالحجم لكي يسهل التفريق بينها وهو نظام عالمي مستخدم ويسمى: the Diameter Indexed Safety System (DISS). ويحتوي كل جهاز تخدير على مكان لأسطوانة إضافية لحالات الطوارئ.

منظمات وأجهزة قياس الضغط (Pressure Regulators And Gauges):

وهي عبارة عن منظمات وأجهزة قياس الضغط لتوضع في الواجهة الأمامية للجهاز وهي تُبين ضغط أسطوانة الغاز أو ضغط الأنابيب لكل نوع من أنواع الغاز,فالغازات القادمة من الأنابيب تكون بضغط 310-380 kPa بينما ضغط الغازات المأخوذة من الأسطوانات يكون 1370 kPa. أما بالنسبة لوظيفة المنظمات فهي تقوم بتعديل الضغط أي تقوم بزيادة الضغط في حالة نقصانه في الأسطوانات عند الاستعمال.

مقاييس واجهزة التدفق (Flow Controllers and Meters) :

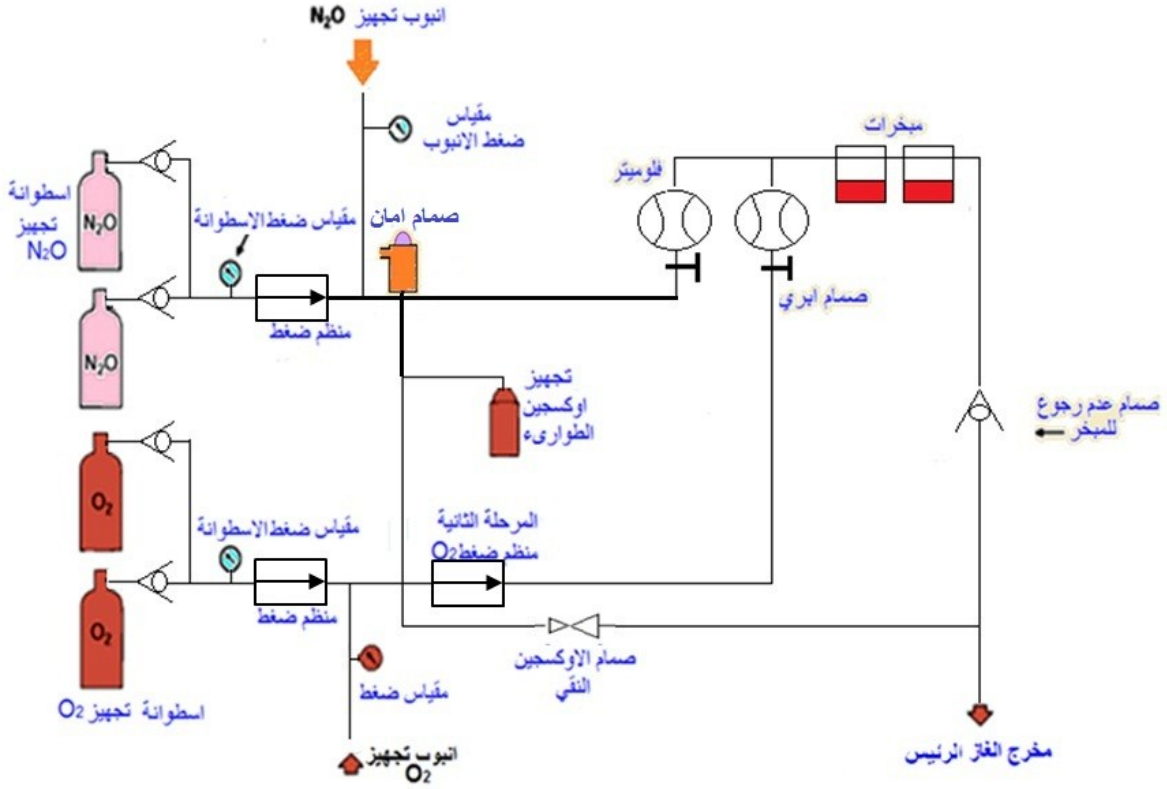
هناك صمام أبري Needle-Valve يستخدم للتحكم بالتدفق القادم من الأنابيب أو الأسطوانات لكل غاز, يُستخدم مقبض (knob) للتحكم بهذا الصمام ، فعندما يدور باتجاه عقرب الساعة يفتح الصمام الإبري Needle Valve فيسمح للغازات بالتدفق بشكل اكبر يوجد عند كل مقبض knob جهاز قياس معدل التدفق (Flow Meter) لمراقبة معدل التدفق Flow-Rate.

المبخرات (Vaporizers) :

وهي أجهزة لتحويل السوائل إلى بخار ووظيفتها هنا هي لتحويل المواد المخدرة الى بخار وذلك لأن البخار يكون فعالاً بشكل أكبر وهي لا تحتاج إلى تركيز كبير ويوجد بكل جهاز العديد من أجهزة التبخير ولكن لا يُستخدم إلا واحد فقط لمنع التداخل بينها.

تمرين رقم (11 - أ):

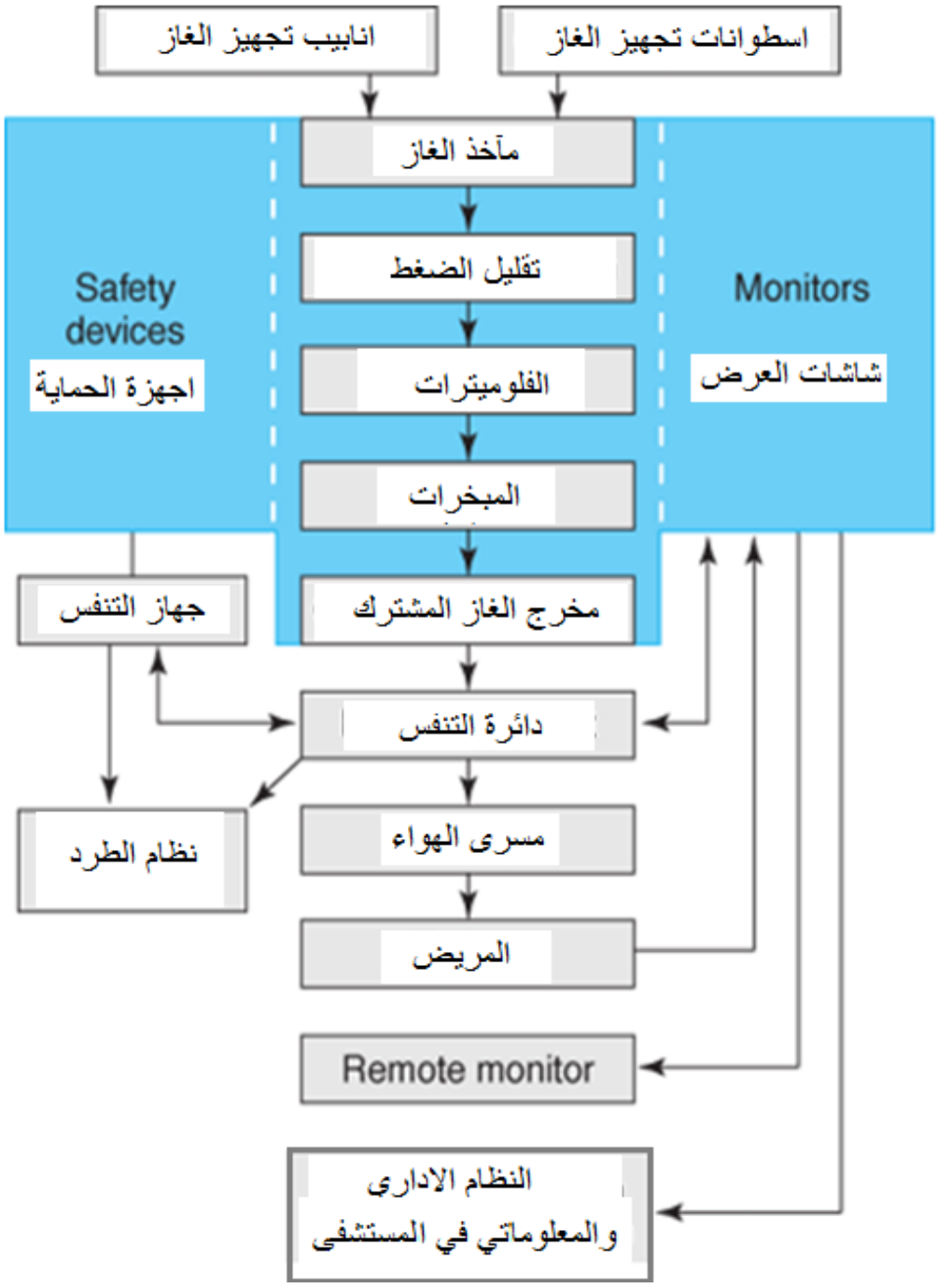
إرسم رسماً هندسياً عناصر دائرة جهاز التخدير بمقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	عناصر دائرة جهاز التخدير	رقم التمرين	11 - أ
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين رقم (11 - ب): (للاطلاع)

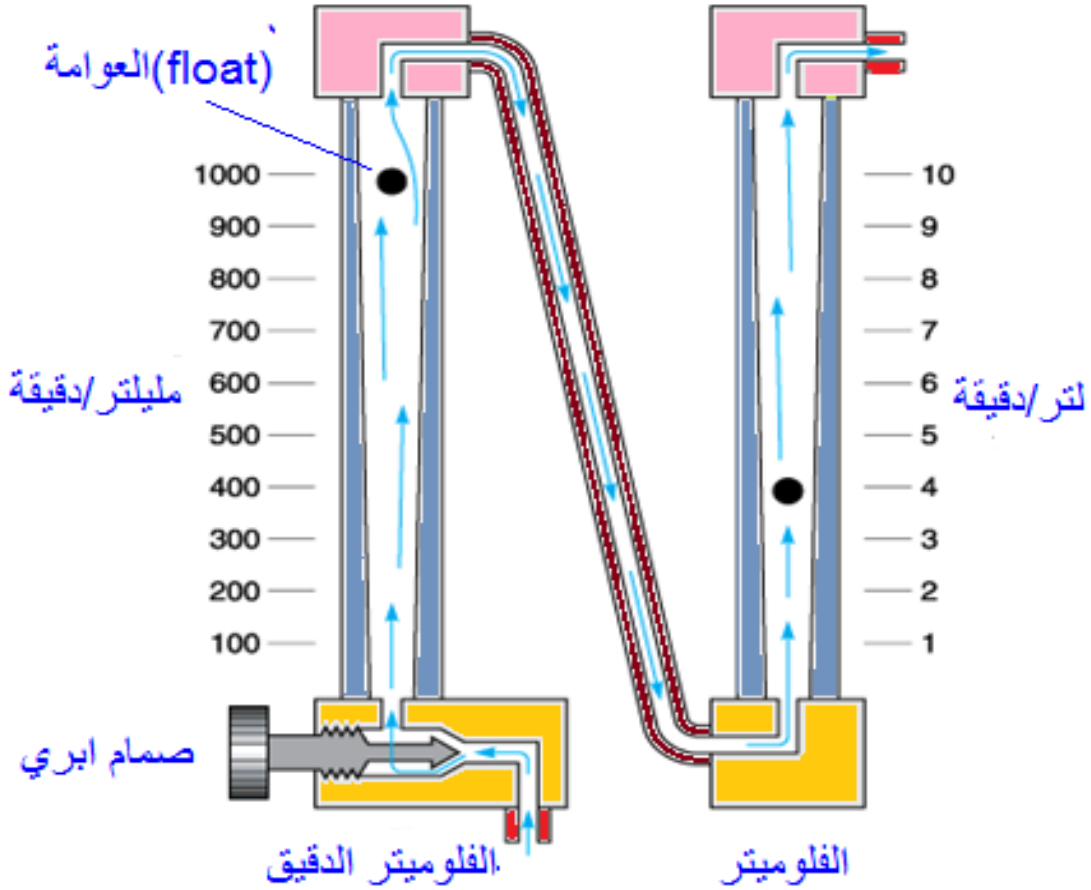
إرسم رسماً هندسياً المخطط الكتلوي لجهاز التخدير بمقياس رسم (1- 1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المخطط الكتلوي لجهاز التخدير	رقم التمرين	11 - ب
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين رقم (11 - ج):

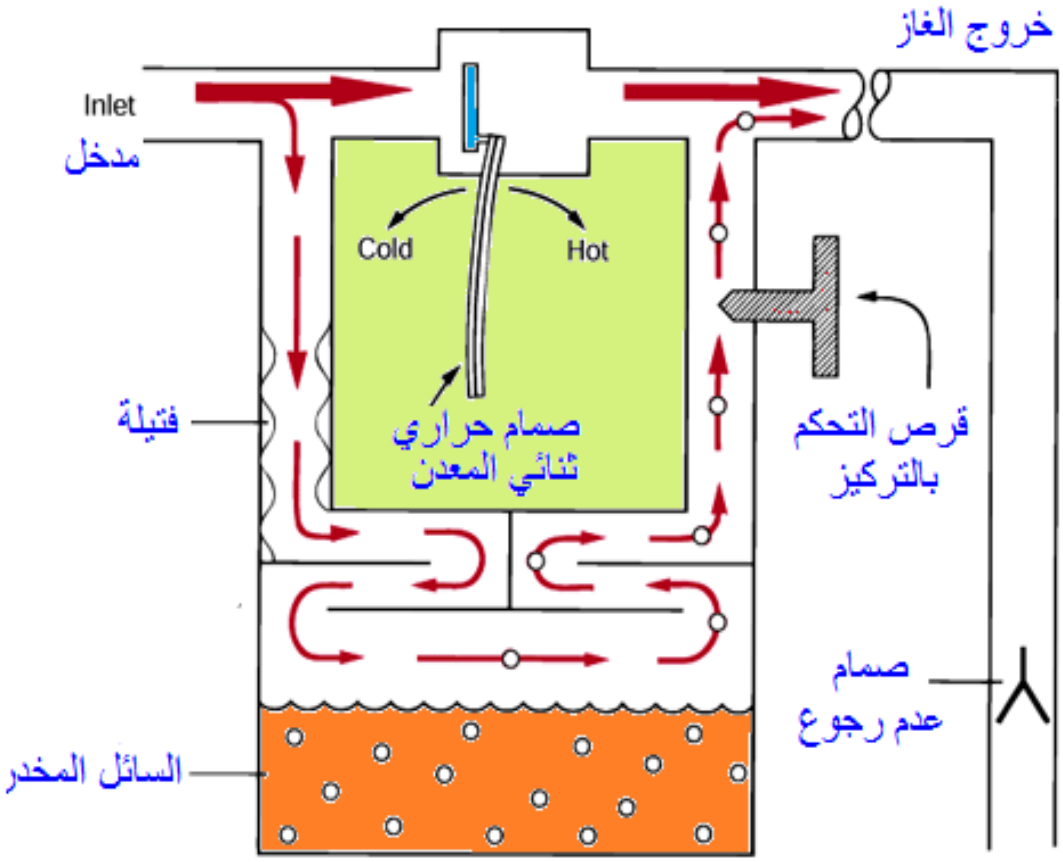
إرسم رسماً هندسياً جهاز قياس معدل التدفق (Flow Meter) في جهاز التخدير بمقياس رسم (1- 1):



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	جهاز قياس معدل التدفق في جهاز التخدير	رقم التمرين	11 - ج
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين رقم (11 - د):

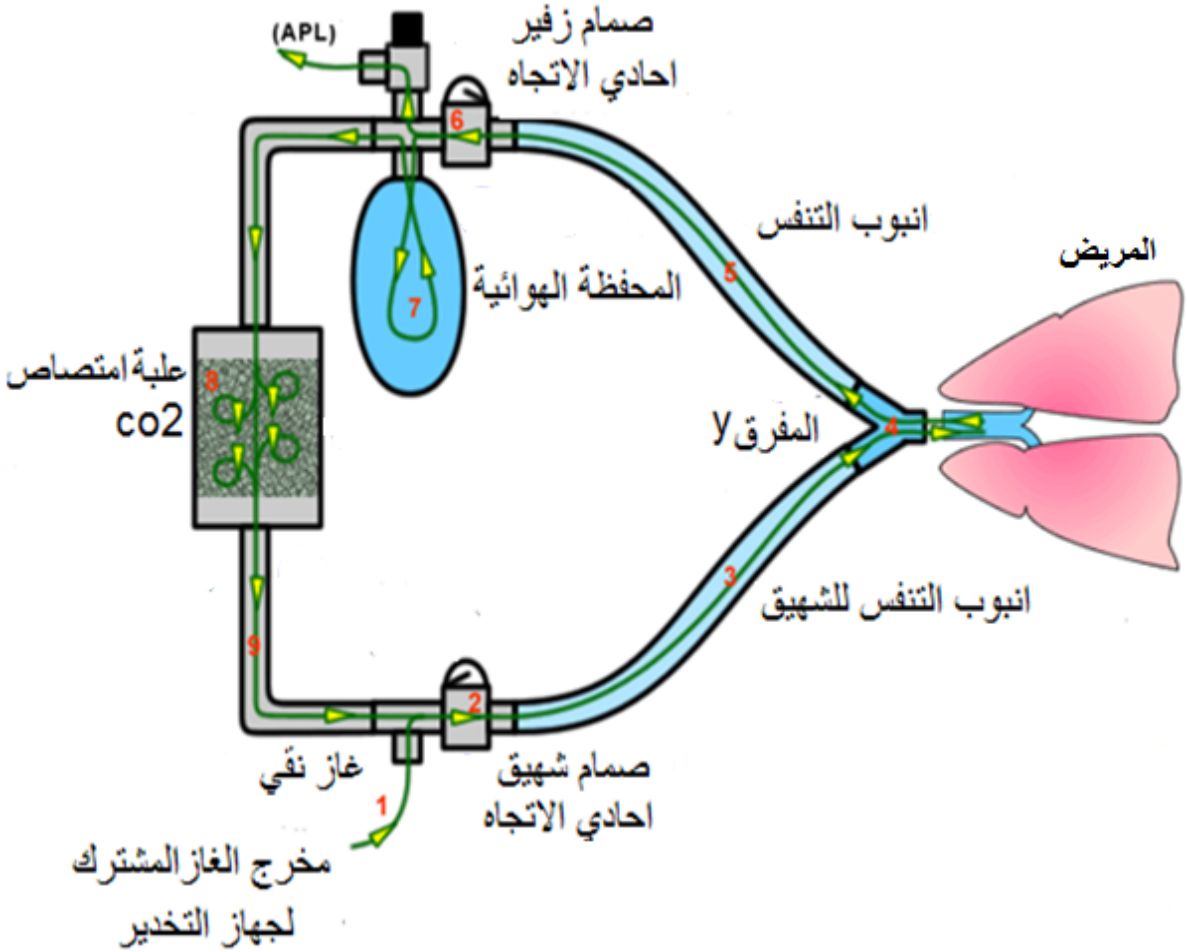
ارسم رسماً هندسياً مبخر (Ohmeda Tec 4) ذو الصمام الحراري ثنائي المعدن في جهاز التخدير بمقياس رسم (1-1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	مبخر ذو الصمام الحراري ثنائي المعدن Ohmeda Tec 4	رقم التمرين	11 - د
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين رقم (11 -هـ): (للاطلاع)

إرسم رسماً هندسياً دائرة المريض Breathing Circuit في جهاز التخدير بمقياس رسم (1:1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	دائرة المريض Breathing Circuit	رقم التمرين	11 - هـ
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

الوحدة الثانية عشرة

جهاز الليزر الجراحي
Instrument (Surgical Laser)

محتويات الوحدة الثانية عشرة:

1- لوحة رقم (12)

(جهاز الليزر الجراحي).

2- تمرين رقم (12)

(المخطط الكتلوي لجهاز الليزر الجراحي (Co2 Surgical Laser)).

لوحة رقم (12)

جهاز الليزر الجراحي (CO2 Surgical Laser)

تدخل استخدام الليزر في العديد من المجالات العلمية والعملية في حياتنا اليومية وأن تسمية الليزر ليست كلمة واحدة وإنما هي ترجمة للعبارة (Light Amplification by stimulated Emission of Radiation) والتي تعني (تضخيم الضوء بواسطة الانبعاث المحفز للإشعاع) ويستخدم أيضا في الطب بكثرة ومنها الليزر العلاجي والليزر التشخيصي ولكن الليزر التشخيصي يستخدم قليل جدا ويكاد ان ينعدم بينما الليزر العلاجي فهو على أنواع وأكثرها استخداما هو الليزر الجراحي ويعتمد الليزر بشكل عام على المادة الوسطية المصنوع منها الليزر وهي على أنواع:-

1. ليزر الحالة الصلبة (Solid – State Laser):- هو الليزر الذي ينتج بواسطة مادة أو خليط من مواد صلبة مثل الياقوت (Ruby) أو خليط يدعى اختصارا بالياج (YAG) ويكون طوله الموجي من ضمن منطقة الأشعة تحت الحمراء ويبلغ (694nm) نانومتر وهذا الخليط مصنوع من ثلاثة مواد هي الألمنيوم واليتريم والنيوديميم (Neodymium Yttrium Aluminum) ويمكن استخدامه لإزالة الوشم (Tattoos) وعلاج الشبكية العينية.

2. ليزر الحالة الغازية (Gas Laser):- هو الليزر الذي يعتمد على المادة الغازية مثل الهليوم والنيون (He-Ne) وغاز ثاني أوكسيد الكاربون وتكون أطوالها الموجية في مدى الأشعة تحت الحمراء وهنا الطول الموجي لغاز الهيليوم – نيون على نوعين الأول الطول الموجي للون الأخضر هو (543 nm) والآخر الطول الموجي الأحمر وهو (633 nm) هذا النوع يستخدم في المعالجة العظمية وفي أمراض الأغشية وإصابات المفاصل.

3. ليزر الأكزايمير (Excimer Laser):- وتطلق هذه التسمية على أنواع الليزر التي تستخدم الغازات الخاملة مثل غاز الكلور أو الفلور أو الكربتون أو الأرجون وتنتج هذه الغازات أشعة ليزر ذات أطوال موجية في مدى الأشعة فوق البنفسجية ويكون الطول الموجي هنا على نوعين الأول الطول الموجي الأزرق (488 nm) والثاني الأخضر (514nm) هذا النوع من الليزر يستخدم في العينية والجلدية لمعالجة الأورام الوعائية الدموية.

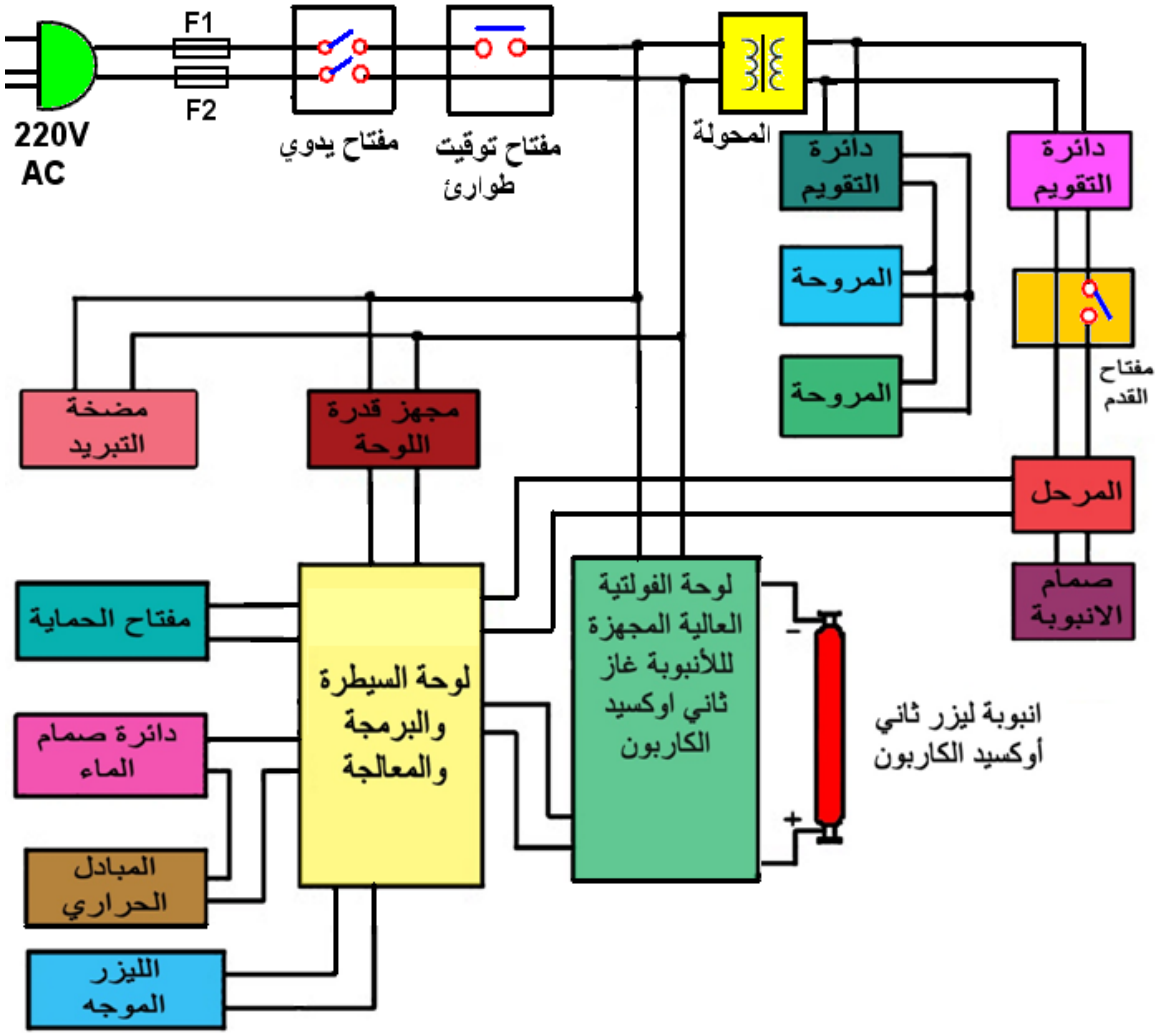
4- ليزر الأصباغ (Dye Laser):- وهو عبارة عن مواد عضوية معقدة مثل الروداميين (Rhodamine 6G) مذابة في محلول كحولي وتنتج ليزر يمكن التحكم بالطول الموجي الصادر عنه ويكون قيمته (570-650 nm) هذا النوع يستخدم في العمليات التجميلية مثل إزالة الشعر بالليزر (إذ يتطلب تعديل الطول الموجي لشعاع الليزر كي يتوافق مع طبيعة وكثافة الشعر والجلد).

5.ليزر أشباه الموصلات (Semiconductor Laser):- ويطلق عليه بليزر الثنائي ويعتمد على المواد شبه الموصلة ويمتاز بحجم ليزر صغير ويستهلك طاقة قليلة ولذلك يستخدم في الأجهزة الدقيقة والطابعات الليزرية ويكون من ضمن الأطوال الموجية المرئية ولا يستخدم للأغراض الطبية.

6.ليزرات بخار النحاس (Copper vapor laser):- عدة ليزرات معدنية متوفرة حالياً والتي تعتمد على نوع الوسط المعدني الذي يسخن فوق نقطة الغليان حتى الحالة الغازية ويصدر نوعان من الأشعة المختلفة مع طولي موجات مختلفة يعالج هذا النوع من الليزر الشامات والأورام الجلدية السليمة ويكون الطول الموجي (578 nm) ويستخدم لمعالجة الآفات الوعائية مثل توسع الشعريات الدموية.

تمرين (12): (للاطلاع)

إرسم رسماً هندسياً المخطط الكتلوي لجهاز الليزر الجراحي (CO2 Surgical Laser) مقياس الرسم 1:1.



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المخطط الكتلوي لجهاز الليزر الجراحي	رقم التمرين	12
إسم المدرس		التاريخ		1:1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

محتويات الوحدة الثالثة عشر:

1- لوحة رقم (13)
(الكلية الاصطناعية).
2- تمرين رقم (13-أ)
(المخطط الكتلوي لجهاز الكلية الإصطناعية).
3- تمرين رقم (13- ب)
(منظومة حجرة الموازنة في جهاز الكلية الإصطناعية الحديث).
4- تمرين رقم (13- جـ)
(منظومة الدم في جهاز الكلية الإصطناعية).
5- تمرين رقم (13- د)
(المخطط الكتلوي لمنظومة تحسس الهواء في الدم بالطريقة السعوية).
6- تمرين رقم (13-هـ)
(المخطط الكتلوي لمنظومة تحسس الهواء في الدم بطريقة الأمواج فوق الصوتية).

لوحة رقم (13)

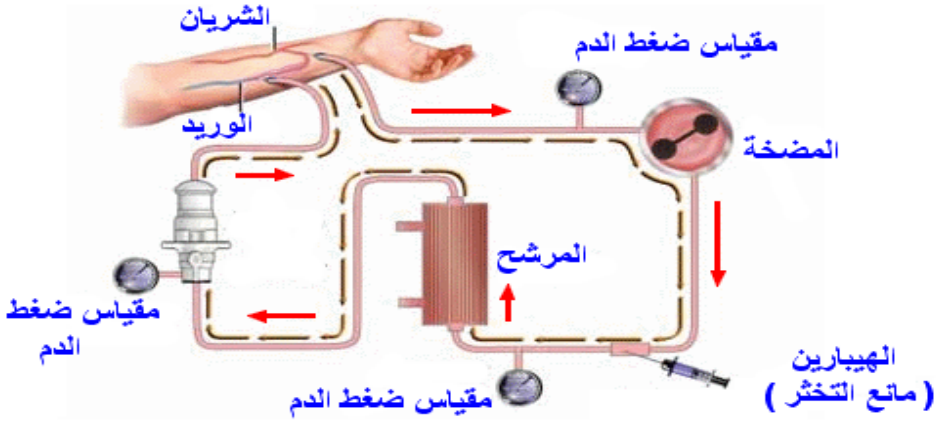
جهاز الكلية الإصطناعية:

إن جهاز غسيل الكلية Kidney Dialysis مصمم ليحل محل الكلية للقيام بوظائفها الأساسية في المريض المصاب بالفشل الكلوي. يقوم هذا الجهاز بعملية تطهير الدم وتنقيته والمحافظة على توازن السوائل في الجسم. حيث شمل هذا الجهاز نظم متعددة: الكتروميكانيكية, كيميائية, كهربائية, هيدروليكية تعمل في تنسيق وتكامل لأداء وظيفة الغسيل الكلوي مما يستلزم مستوى عال من دقة التصميم.

يتكون جهاز الكلية الإصطناعية من منظومتين رئيسيتين هما:-

1. منظومة الدم.
2. منظومة المحلول.

تعمل دورة الدم بتدوير دم المريض ليمرر عبر مرشح ثم تعيده مرة أخرى للمريض، حيث يقوم المرشح بتنقية الدم وفق مبدأ الانتشار وهي عملية انتقال الجزيئات من المحلول الأكثر تركيزا إلى المحلول الأقل تركيزا، فتتم عملية انتقال الفضلات والمواد الضارة الأخرى من دم المريض إلى المحلول عبر غشاء نصف نافذ. شكل (13–1) يوضح مخطط عام لأجزاء دورة الدم في جهاز الكلية. حيث تقوم المضخة بضخ الدم من شريان المريض إلى مرشح، ويتم حقن الهيبارين كمضاد للتخثر وبشكل مستمر وبمعدل محسوب على مدى ساعات الغسيل الكلوي باستخدام مضخة الهيبارين وتستخدم مقاييس لمراقبة ضغط الدم الشرياني والوريدي.

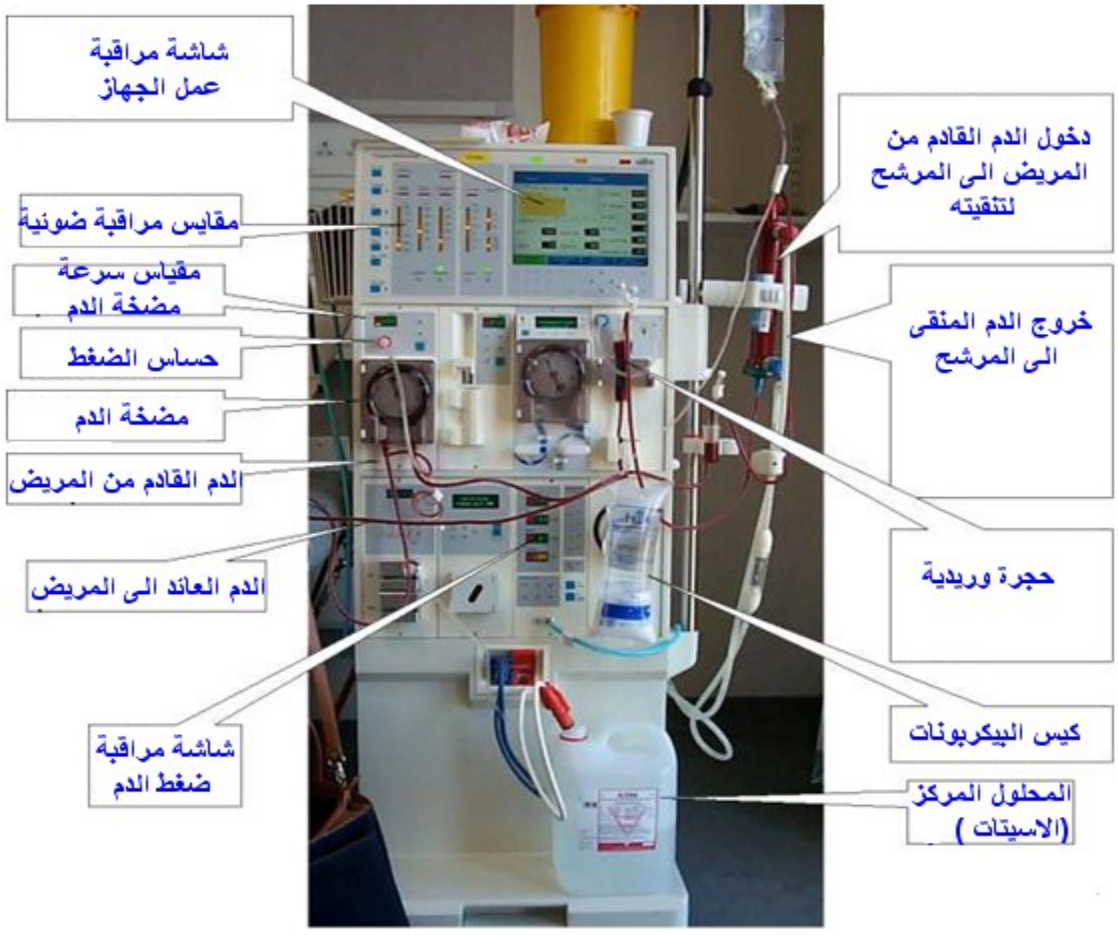


الشكل 13 – 1 مخطط عام لأجزاء دورة الدم في جهاز الكلية

أما منظومة المحلول فتتألف من الوحدات الآتية:-

1. وحدة التحكم في ضغط المحلول ومعدل دورانه:- يتم تثبيت قيمة ضغط المحلول عن طريق مفتاح مثبت على اللوحة الأمامية للجهاز ويمكن قراءة قيمة هذا الضغط على المقياس (Pressure Meter) الموجود أيضا على اللوحة الأمامية، وكذلك ضمان ثبات معدل دوران المحلول، حيث يستعمل جهاز لقياس سرعة جريان المحلول (Flow Meter).
2. وحدة خلط المحلول المركز:- وتقوم بخلط الماء المعالج (R.O) الداخل إلى الجهاز مع المحلول المركز (المحلول الملحي) لينتج في النهاية محلول غسل الكلية.
3. وحدة إزالة الفقاعات في المحلول:- تقوم بإزالة فقاعات الهواء من المحلول المركز الناتج من عملية الخلط داخل الجهاز، حيث يتم الاستفادة من تقنية الأمواج فوق الصوتية Ultrasonic Technique لكشف هذه الفقاعات قبل مرورها إلى داخل جسم المريض لكي لا تشكل خطراً على حياته.

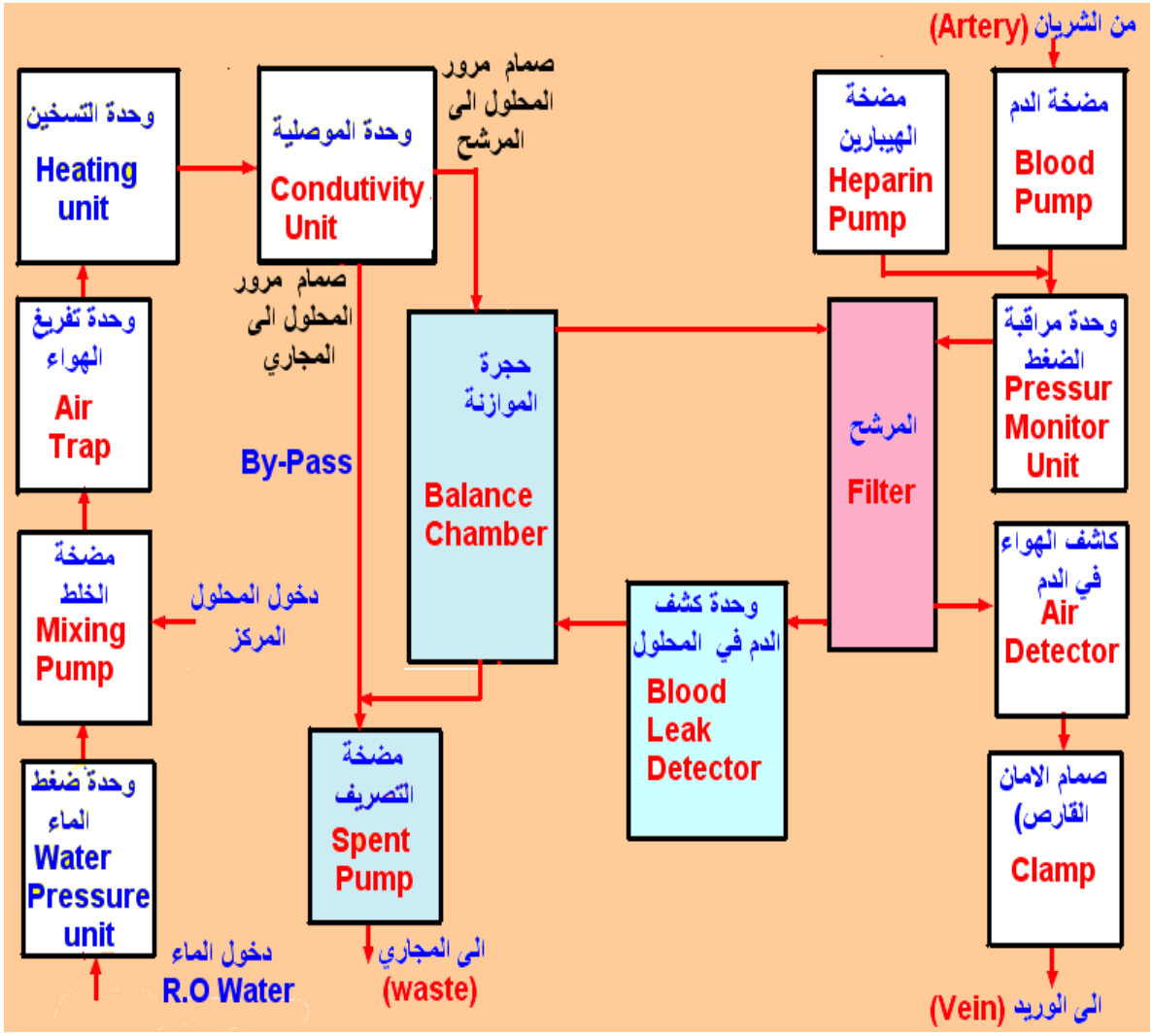
4. متحسس تركيز المحلول:- يتم قياس تركيز المحلول بواسطة خلية إلكتروكيميائية لتحديد نسبة مكونات المحلول وتحليل الإلكترونات الزائدة لتتحول إلى إشارة كهربائية يمكن قياسها.
5. وحدة التسخين:- تعمل هذه الوحدة على تسخين المحلول إلى درجة الحرارة المطلوبة ،حيث يتم تنظيم درجة الحرارة وتثبيتها بواسطة منظم (الثرموستات) (Thermostat)، وتستعمل جهاز لقياس درجة حرارة المحلول، وفي حالة انخفاض درجة حرارة المحلول عن المعدل الطبيعي يتم سحبه وتمريره على سخان Heater ليرفع حرارته إلى الدرجة المطلوبة.
6. وحدة كشف الدم في المحلول:- تعمل هذه الوحدة على كشف الدم المتسرب من المريض الى المحلول، ويتم ذلك عن طريق الاستفادة من تقنية إلكتروضوئية Photoelectric Technique باستخدام مصدر ضوئي صغير أو LED مع عدسة مجمعة تستقبل الأشعة الضوئية الصادرة من المصدر باتجاه المحلول الشفاف الذي يجب أن يسمح بمرور الضوء من خلاله في حالة عدم وجود أي تسريب للدم. أما عندما يحدث تسريب للدم في المحلول فإنه يتغير لونه الشفاف، وبالتالي يحجب الضوء عن العدسة فترسل إشارة لدائرة الإنذار ثم يؤدي إلى تحذير ضوئي وسمعي وتوقف مضخة الدم.
7. حجرة الموازنة (Balance Chamber):- تعمل حجرة الموازنة على دخول حجم معين الى المرشح وخروج نفس الحجم منه وهذه العملية تسمح بخروج الأملاح من الدم الى المحلول دون فقد أي سائل من الدم ولكن اذا أردنا ان نرشح بعض السوائل من الدم لذا يجب وضع مضخة أخرى تقوم بسحب المحلول بعد الغسل ودفعه الى المجاري بالإضافة الى خروج المحلول بعد الغسل من حجرة الموازنة الى المجاري وهذه المضخة تسمى مضخة الترشيح العالي (Ultrafiltration Pump). فعند عمل هذه المضخة سوف يفقد المريض الأملاح الزائدة مع السوائل الزائدة.
والشكل (13-2) يوضح مكونات الواجهة الأمامية لأحد أجهزة الكلية الاصطناعية الحديثة.



شكل (13-2) مكونات الواجهة الأمامية لجهاز الكلية الاصطناعية الحديثة

تمرين رقم (13 – أ): (للاطلاع)

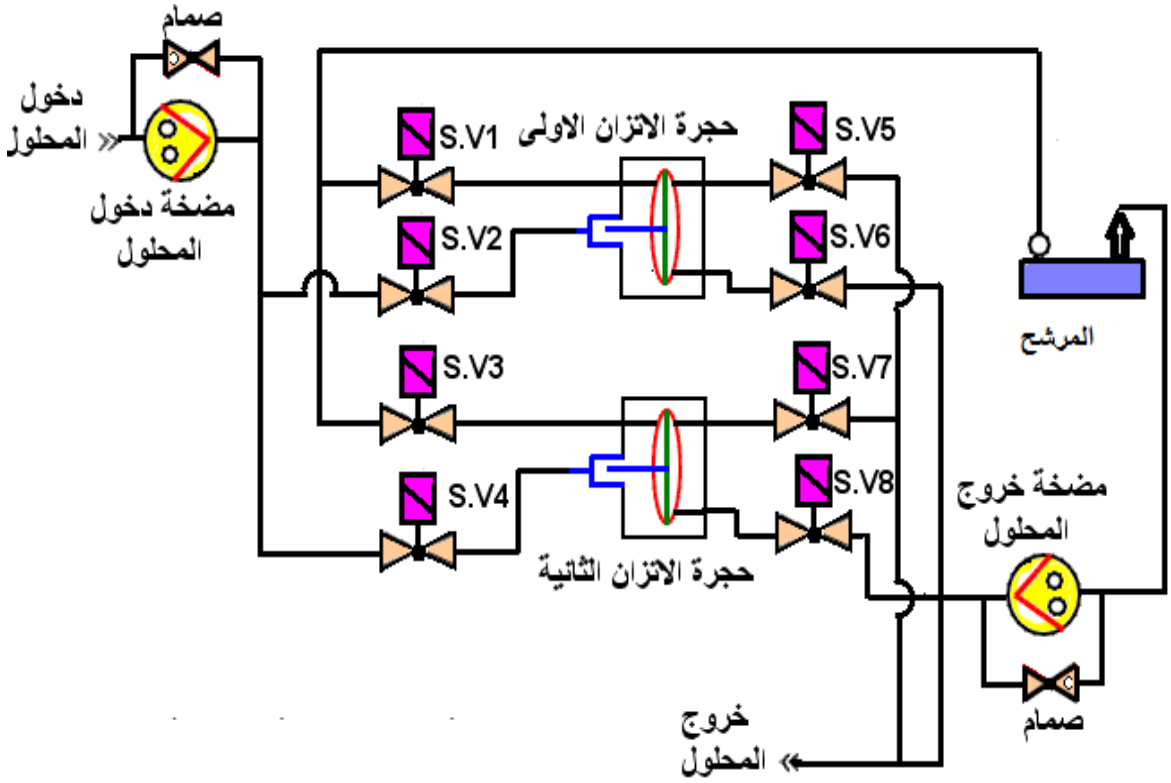
إرسم رسماً هندسياً المخطط الكتلوي لجهاز الكلية الاصطناعية.

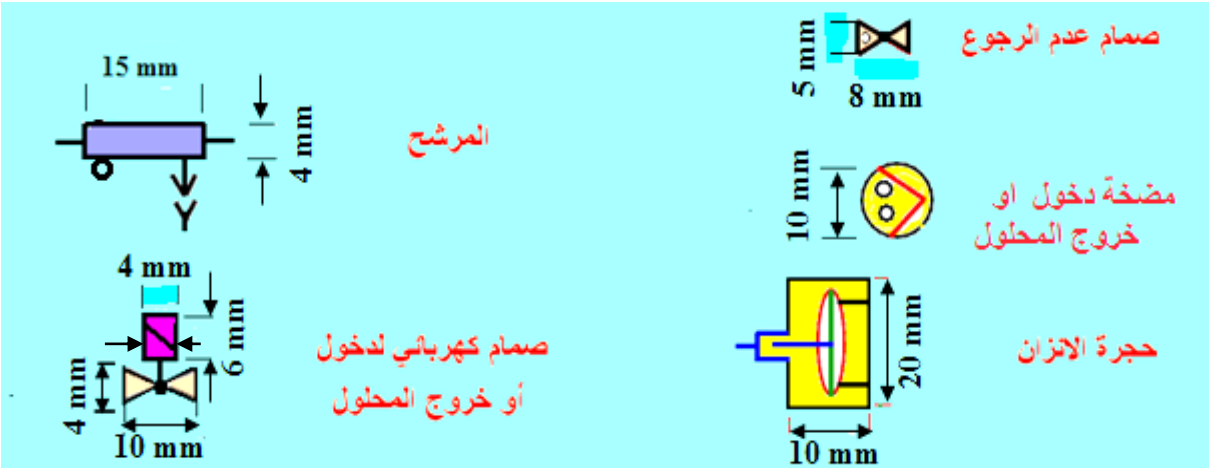


إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	المخطط الكتلوي لجهاز الكلية الإصطناعية	رقم التمرين	13- أ
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين رقم (13 – ب):

إرسم رسماً هندسياً منظومة حجرة الموازنة في جهاز الكلية الصناعية الحديث.

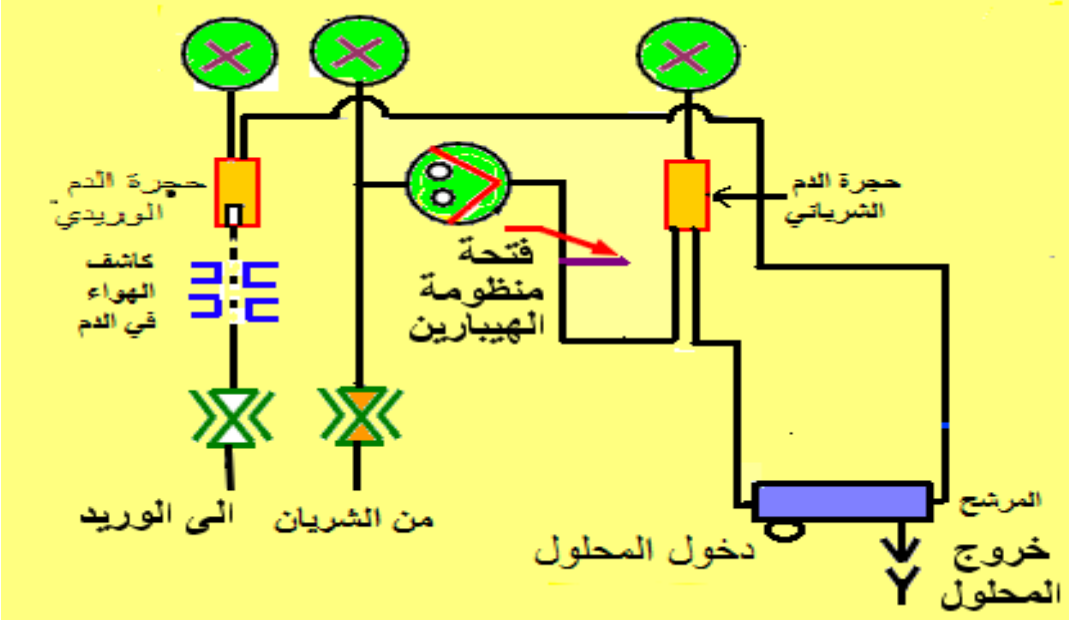


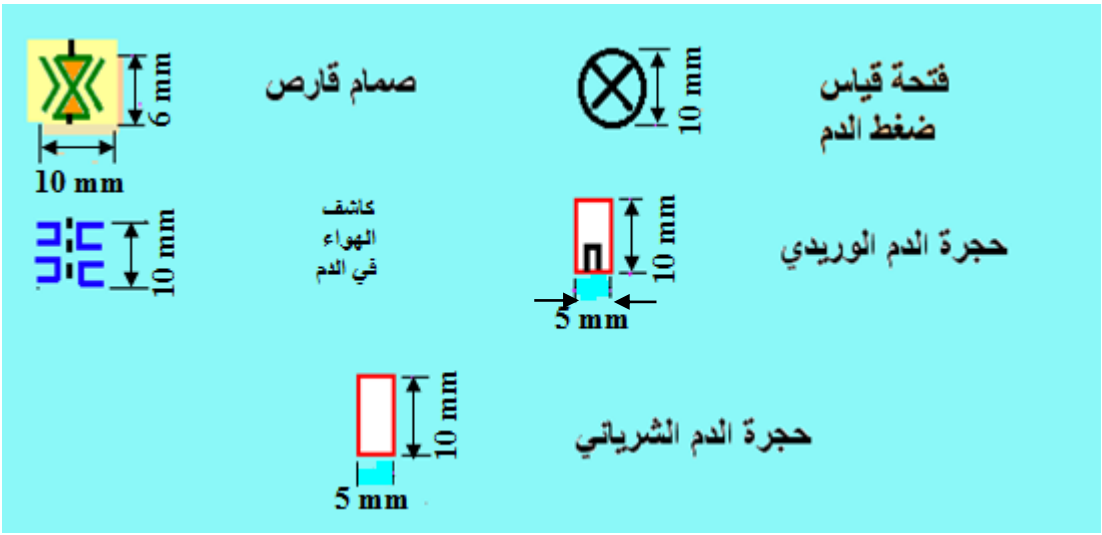


إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	حجرة الموازنة في جهاز الكلية الإصطناعية	رقم التمرين	13- ب
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

تمرين رقم (13 – ج):

إرسم رسما هندسيا منظومة الدم في جهاز الكلية الاصطناعية.

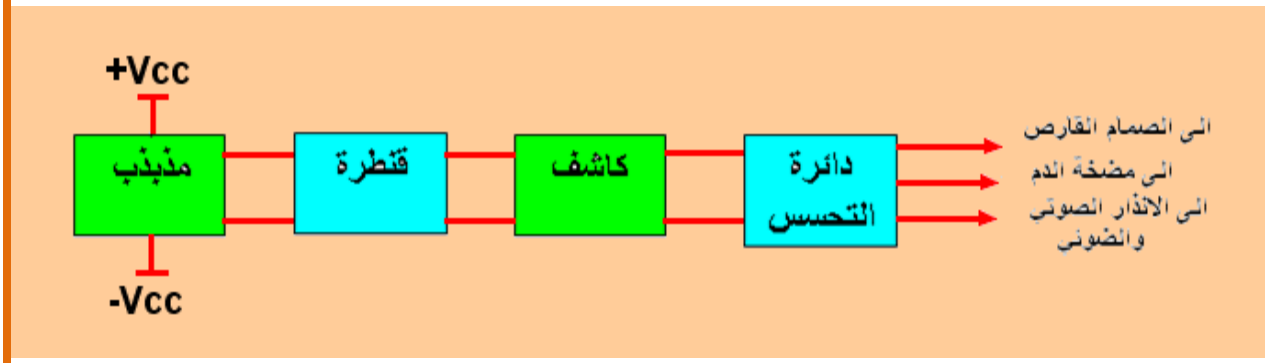




إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	منظومة الدم	رقم التمرين	13-ج
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	

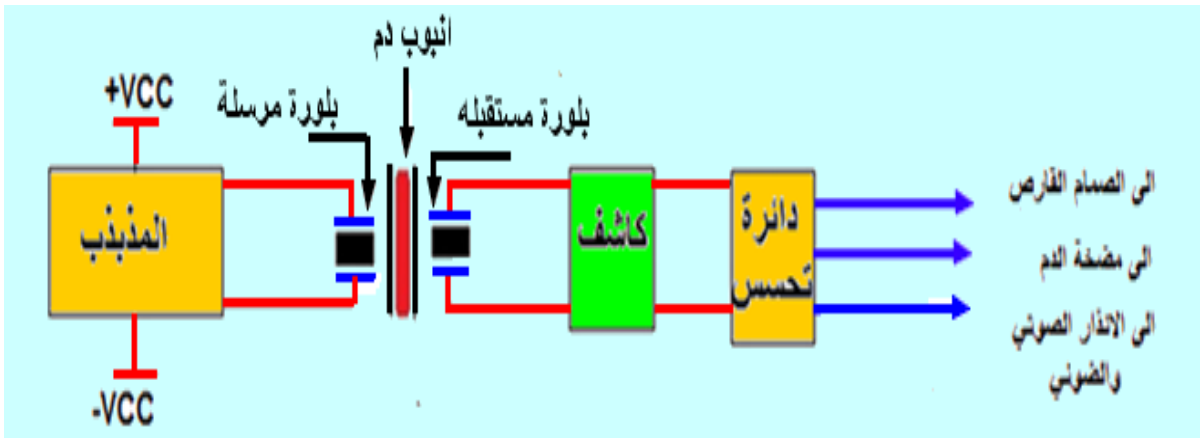
تمرين رقم (13- د):

إرسم رسماً هندسياً المخطط الكتلوي لمنظومة تحسس الهواء في الدم بالطريقة السعوية في جهاز الكلية الإصطناعية مقياس الرسم (1: 1).



تمرين رقم (13- ه):

إرسم رسماً هندسياً المخطط الكتلوي لمنظومة تحسس الهواء في الدم بطريقة الأمواج فوق الصوتية في جهاز الكلية الإصطناعية. مقياس الرسم (1 : 1).



إسم الطالب		الصف		مقياس الرسم	منظومة تحسس الهواء في الدم بالطريقة السعوية وطريقة الأمواج فوق الصوتية	رقم التمرين	13 د،ه
إسم المدرس		التاريخ		1 : 1	إعدادية الصناعية	الدرجة	