

تحميل سريع لكتابي التحكم الآلى فى العمليات الصناعية

Category: ملفات وكتب

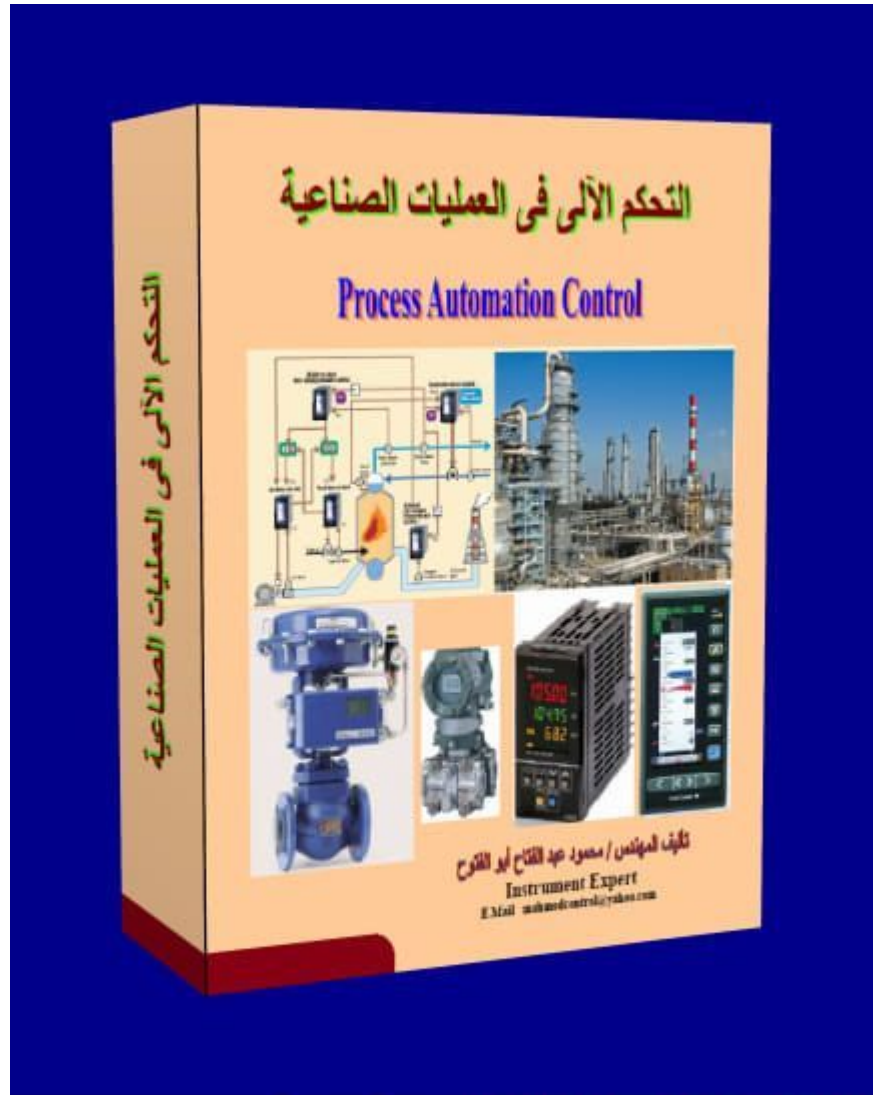
27 | written by Jamila | أبريل، 2020

[Mbsmgroup_Tunisie_Private_Pictures_pdf_livre_commande_mecani](#)

[que_opperation_industruelle_1](#)تنزيل

[Mbsmgroup_Tunisie_Private_Pictures_pdf_livre_commande_mecani](#)

[que_opperation_industruelle_2-1](#)تنزيل



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

تحميل كتاب لف المحركات احادية

الطور

Category: ملفات وكتب

27 | written by Jamila | أبريل، 2020

[Mbsmgroun_Tunisie_Private_Pictures_PDF_bobinage_moteur](#)

[تحميل الكتاب من هنا ولا تنسونا بصالأ دعائكم تنزيل](#)

كتاب لف المحركات احادية الطور
كتاب اكثر من رائع يشرح بالتفصيل والصور التوضيحية طريقة اعادة لف
المحركات احادية الوجه كمحركات الاجهزة المنزلية والعدد اليدوية والمضخات



فكرة جميلة ومجربة لعمل التوسيعات

في النحاس $1/4$, $1/2$, $3/8$

Category: تقنية

2020 أبريل, written by Jamila | 27



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

جدول التحويلات في التبريد , Ton Watts ,Psig ,Btu ,Bar , Kpa , Feet ,Psi Metres , Kcal ,Inches

Category: شروحات ودروس

2020 written by Jamila | أبريل، 27

جدول التحويلات في التبريد

نصائح لمستعملي المكيفات

Category: شروحات ودروس

2020 written by Jamila | أبريل، 27

إطلاقاً لا تقوم بـ التدخين في الأماكن المكيفة حرصاً على صحة الناس
الموجودين معك



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

لا تقم بوضع نباتات إطلاقاً بالقرب من المكيف لأنها سوف تموت فهي
تحتاج إلى مكان دافئ ولا تقم بوضع برّيش خروج الماء على النباتات في
الخارج ابيض



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

لا يوضع المكيف أبداً وقطعاً في المطبخ



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

اجعل المكان المقابل للمكيف فارغ من الأغراض لا تقم بخنق المكيف



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

لا تجعل عند التركيب الوحدة الخارجية غير قابلة للتهوية



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

اجعل الوحدة الخارجية بعكس اتجاه وسرعة الريح واحرص على جعل فراغ لتتم التهوية



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

لا تقم بتركيب الوحدات بالتوازي بشكل متقارب



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

الأفضل ان تجعل درجة الحرارة على 25 ينصح بذلك الأطباء



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

عند النوم قم بوضعه على 27 ايضاً ينصح بذلك الأطباء



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

لا تنام على فراش مبلى بعض الشيء والمكيف يعمل لان المكان سوف
يصبح متعفن



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

أنواع الضاغط , في أنظمة التبريد الفرق بين, PTC ,CSR ,CSIR ,RSIR , DC Iverter

Category: شروحات ودروس

27 | written by Jamila | أبريل، 2020

CSR
ضاغط برولي وأوفرلود مع مكثفين
مكثف بدأ وينتهي عمله حال دوران المحرك
ويمكن نزعها نهائيا في خلال الدوران
ومكثف تشغيل يستمر في مهمته كامل طور
التشغيل
يحتوي هذا المحرك على عزم دوران مرتفع
ويعمل بشكل فعال. يتم استخدامه في العديد
من أجهزة التبريد وتكييف الهواء

5 hp

Capacitor Start - Run (CSR)

- Increased Starting Ability (Approved For NonSelf-Equalizing Systems)
- Model Numbers Can Begin With: 2, 4, 7, 9
- Accessories Include Potential Relay, Start And Run Capacitors
- Connections To Relay: Five
- Relay Removes Start Winding And Start Capacitor From Circuit During Operation
- Run Capacitor Remains In The Circuit For PSC Operation (See Below)

Figure 9-38 Capacitor start and run motor schematic. (Courtesy of Tecumseh.)

Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN
Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN
Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

أنواع الضاغط , في أنظمة التبريد , الفرق بين, DC ,PTC ,CSR ,CSIR ,RSIR
Iverter

قبل طلب , فني مكيفات , تأكد بنفسك أن , المكيف لاينقصه غاز

Category: شروحات ودروس

27 | written by Jamila | أبريل، 2020

قبل طلب , فني مكيفات , تأكد بنفسك أن , المكيف لاينقصه غاز

درس , الفرق بين , الفلتر الشبكي ,والفلتر الكربوني , ببساطة

Category: شروحات ودروس

27 | written by Jamila | أبريل، 2020

درس , الفرق بين , الفلتر الشبكي ,والفلتر الكربوني , ببساطة

درس خاص جدا : نصائح هامة جدا لصيانة وشحن المكيفات من خبراء مواقعنا

Category: شروحات ودروس

27 | written by Jamila , أبريل، 2020

درس خاص جدا : نصائح هامة جدا لصيانة وشحن المكيفات من خبراء مواقعنا

درس : مصيدة الزيت oil trap , في

المكيفات Split , على خط السحب عندما يكون الضاغط أعلى من الفانة الداخلية

Category: شروحات ودروس

27 | written by Jamila | أبريل، 2020

درس : مصيدة الزيت oil trap , عندما يكون الضاغط أعلى من الفانة الداخلية

درس :اكواد الاعطال في المكيف 3 طن

Category: شروحات ودروس

27 | written by Jamila | أبريل، 2020

درس :اكواد الاعطال في المكيف 3 طن

درس في السلامة المعلوماتية : شرح بالصور لسنة 2020 لتأمين حسابك نهائيا على facebook في 3 مراحل سهلة جدا

Category: مشاكل وحلول تقنية

27 | written by Jamila | أبريل، 2020

درس في السلامة المعلوماتية : شرح بالصور لسنة 2020 لتأمين حسابك نهائيا
على facebook في 3 مراحل سهلة جدا

تحميل كتب : مرحلة ابتدائية, السنة الخامسة إبتدائي, نماذج في الإنتاج الكتابي

Category: تحميل خاصة

27 | written by Jamila | أبريل، 2020

تحميل كتب : مرحلة ابتدائية, السنة الخامسة إبتدائي, نماذج في الإنتاج الكتابي

تحميل كتاب : الهندسة الإلكترونية لفنيين ومهندسين الكهرباء

والإلكترونيات

Category: ملفات وكتب

27 | written by Jamila | أبريل، 2020

تحميل كتاب : الهندسة الإلكترونية لفنيين ومهندسين الكهرباء والإلكترونيات

نصائح قبل تركيب التكييف السبليت وطريقة احتساب ساعات وقدرات وحدات السبليت split

Category: شروحات ودروس

27 | written by Jamila | أبريل، 2020

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أريد من الجميع المشاركة في خبراتهم عن

نظام التكييف من نوع سبلت بشكل عام

بعيداً عن أسماء الماركات أو الأسعار

والقصد من هذا النقاش هو معرفة بعض

الفنيات الخاصة بالسبلت

يعني أي نصيحة تقدمها من باب التجارب الي

مريت فيها

أي أخطاء وقعت فيها وكنت تتمنى أن تكون

على علم بها منذ البداية

طرق تركيب السبلت (الوضعيات الصحيحة - الأماكن الصحيحة -

بعد الوحدة الداخلية عن الخارجية)

مواعيد الصيانة

أماكن وضع مفتاح الكهرباء الخاصة بالمكيف

ساعات وقدرات الوحدات الـ Split

المساحة المخدومة (م ²)	نظام التشغيل	قدرة الوحدة الكهربائية		القدرة الحرارية	
		بارد/ساخن (ك.و.)	بارد فقط (ك.و.)	(طن تبريد)	(و.ح.ب/ساعة)
12 – 10	1/50/220	1.5	1.540	1	12000
18 – 15	1/50/220	1.6	1.930	1.5	18000
25 – 20	1/50/220	2.670	2.670	2	24000
30 – 25	1/50/220	4.20	3.745	3	36000
40 – 35	3/50/380	4.50	3.5	3.5	42000
50 – 40	3/50/380	5.00	4.5	4	48000
60 – 50	3/50/380	7.00	6.25	5	60000

Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

سأذكر بعض المعلومات و النصائح والتي أعرفها جيداً (وأرجوا من الجميع كل
يدلو بدلو للفائدة العامة)

1 – أنبوب النحاس الموصل للغاز من الوحدة الخارجية إلى الداخلية
أطول شيء موجود في السوق لا يتعدى 15 متر
(يعني مثلاً لو ركبت مكيف سبليت و كان الطول بين الوحدة الخرجية وبين الداخلية
10 متر)
ترى أنت دافع حساب طول النحاس 15 متر
(بعض الشركات يكون متوفر عندها بعض الأطوال من أعمال سابقة أقل من 15
متر)
أسألهم الشركة عن هذا الموضوع ومن سيتحمل تكلفة النحاس الزائد عن الحاجة

2 – أحرص جيداً قدر الإمكان أن لا يكون هناك تلحيم في أنبوب النحاس (يعني
تكون قطعة واحدة من الوحدة الخارجية إلى الداخلية مباشرة)

3 – في تسليكات أنابيب الغاز للبيوت الجديد إحرص أن لا تكون هناك زوايا حادة
في التسليك (لسهولة سحب التوصيلات ولظمان عدم كسر الأنابيب النحاس داخل
التسليكات)

4 – المكيف الذي يعمل بنظام الكمبريسور أفضل من الذي يعمل بنظام الروتاري (لأن
الكمبريسور في نظام تبريد ذاتي حتى لا ترتفع درجة حرارته في الصيف)

5 – أبعد عن المكيفات التي تحتوي على لوحات إلكترونية وتقنيات معقدة كثيرة

6 – حاول قدر الإمكان أن لا يكون البعد بين الوحدة الداخلية عن الخارجية أكثر من 10 متر
لأنه كفاءة التبريد ستقل بشكل كبير

7 – إذا كنت تبني بيت جديد (قبل اللياسة) فتأكد أن ماسورة تصريف الماء تذهب لأقرب دورة مياة وقم بإختبار المواسير أنها تقوم بالتصريف فعلاً بسكب الماء فيها وتأكد أن الماء يخرج من الجهة الأخرى وأنه لا يوجد أي تسريب في الوسط — تذكر هذا كلة قبل اللياسة
وكل مكيف يمتلك ماسورة مستقلة تماماً (السبب أنه إذا حصل إنسداد يأتي الفني لتنظيف الماسورة بوض ماكينة تضغط الهواء في الماسور من عند المكيف لتذهب الأوساخ إلى دورة المياة — لكن لو كان هناك أكثر من مكيف لهم نفس ماسورة التصريف ستجد أنه بعد ضغط الهواء في الماسورة ستفيض المكيفات الأخرى أي ان الماء سيذهب بالعكس باتجاه المكيفات الأخرى ولن تنحل المشكلة)

8 – بعض عمال تركيب المكيفات يعملون ميول في المكيف بشكل غير ملاحظ لتذهب المياة مع ماسورة التصريف
هذا خطأ ””” إذا تم عمل ميول ستجد بعد فترة أن المراوح تصدر صوت وإهتزاز في المكيف بعد فترة ممكن تتجاوز السنة تقريباً لأن المراوح معدة لتدور بشكل أفقي وليس بشكل مائل
لأن الميول سيحدث إحتكاك بسيط في محور المروحة والذي سيظهر تأثيره فيما بعد

9 – التنظيف المستمر يجنبك تجمع الأوساخ في ماسورة التصريف والذي سيؤدي إلى انسداد الماسورة ومن ثم ببدء المكيف بالتقطير في الداخل

10 – عند تصميمك لمخططات البيت (يجب أن تعرف تماماً أين ستضع السرير في غرف النوم) وأن يكون مكان المكيف بشكل لا يدفع الهواء مباشرة إلى السرير

11 – تأكد من وضع السوككات (مفتاح الكهرباء الخاص بالمكيف) بجنب بعض لأن المكيف يحتاج إلى صندوقين كهرباء واحد تحتوي على مفتاح التشغيل والثاني لربط أسلاك الكهرباء ,, تأكد أن الصندوق الثاني أن لا يكون بالقرب من المكيف في الأعلى لأنه سيشوه المنظر العام للديكور .

وهذه عودة مع بعض النصائح (عشان تفتك من عوار الراس نهائياً)

12 – معلومة (تأكد أن قوة دفع الهواء ستأتي على حساب الهدوء) يعني إذا كان هاءء فأن قوة الدفع ستقل والعكس صحيح

13 – اجعل الوحدة الخارجيه بعكس اتجاه وسرعة الريح واحرص على جعل فراغ لتتم التهويه

بما معناه أن تدور المروحة بسهولة مع إتجاه الريح (وغالباً في قطر الرياح شمالية)

Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

14 – الوحدات الخارجية لا ينصح أبداً بتركيبها بشكل متوازي متقارب

يعني بهذا الشكل

|||| خطأ

إجعلها بهذا الشكل أفضل لسهولة طرد الحرارة من الوحدة الخارجية

____ صح

15 – ينصح بتنظيف الفلاتر كل إسبوعين (هذا بالنسبة للمكيفات التي تعمل

بشكل يومي)

(في الحقيقة أن التنظيف بشكل مستمر يزيد من عمر المكيف ويحافظ على أدائه

(

16 – إذا كنت تبني بيت جديد فستكون أنابيب تصريف مياه المكيف ممدودة على

الأرض قبل الدفان

احرص على دفن هذه الأنابيب بالإسمنت طبعاً بعد أن تتأكد أنه لا يوجد تسريب

لا تبالغ في دفن الأنبوب (فقط من الأطراف ومن الأعلى شيء بسيط جداً)

يعني خذ بالحسبان مستوى الدفان لا تتعداه

17 – أنبوب التصريف الساقط من المكيف داخل الجدار سيصل إلى الأرض ثم

سيلتف بزاوية 90 درجة ليتمدد على الأرض

(حاول أن تكون الزاوية 45 درجة) لأنه الزاوية 90 درجة تصعب من سريان الماء

المحمل بالأترية

Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

وهذه نصيحة مني لكم بعد

تأكدوا ان ماسورة تصريف الماي اللي رايحة
للحمام (اعزكم الله) ما تكون قريبة من
مستوى قاعدة فتحة الصرف اللي موجودة في
ارضية الحمام لانها و كانت قريبة من منها
بشكل كبير وعندما تقوم بالاغتسال في او
تغسل يدك مستوى الماي يرتفع وبالتالي يرجع
داخل ماسوره المكيف وعقبها المكيف تلاقيه
يقطر ماي.

شغلة ثانية تأكد ان العامل اللي سوا الماسوره
في فتحة التصريف لزقها بشكل جيد او بالاصح

بعضهم يقوم بالحرق حتى تلزق عدل.

مع العلم اني افضل ان الوحد من البداية يخلي
جميع ماسورات التكييف تروح للخارج في نقطة
واحدة عشان يتفادى الكثير من المشاكل .

تجنب انك تعلق التلفزيون في الحائط تحت
المكيف السبليت

لانه اذا نقط منه ماء فمباشرة ينزل على

التلفزيون

وفيها شغلات ثانية لو تذكرتها بقول لكم عليها

خبرتي : إعرف احتياجاتك من التكيف حسب المساحة ..

Category: شروحات ودروس

2020 written by Jamila | أبريل، 27

قبل ماتشتري اعرف احتياجك من التكييف

المعادلة = الطول × العرض × في الارتفاع
300× وحدة تبريد لتكييف المتر المربع الواحد
= الناتج

حساب التكييف بالطن = الناتج ÷ 12000
(طن) تبريد = احتياجك

مثال الطول 8م العرض 6م الارتفاع 3م كم
احتياجك من التكييف

احتياجك بالطن لتكييف المبني

= 300 × 3 × 6 × 8 = 43200 وحدة

نحولها الى طن = 43200 ÷ 12000 (طن) =
3.6 طن

لذلك تركيب 3.75 او 4طن وهذا الحساب

يعمل في اقصى درجة حرارة تقريبا 50
درجة مئوية

Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

كل طن يساوي 12000 وحدة حرارية بريطانية BTU، برتش تمبرجر يونت،
BTu 24000 يساوي طنين
BTu 16000 يساوي طن وربع

وحدة الحصان الكهربائية = 746 واط

والحصان يساوي BTu 8000
BTu 24000 يساوي طنين يساوي 3 حصان
BTu 16000 يساوي طن وربع يساوي 2 حصان

Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

جدول اختيار الماسوره الشعريه)

الكابلي (لفيون ٢٢ R-22

Category: شروحات ودروس

27 | written by Jamila أبريل، 2020

REFRIGERATION APPLICATION CHART (R-12 AND R-22)*

			NORMAL EVAPORATING TEMPERATURE DEGREES F							
H.P.	REF.	NOTE	-10 to +5		+5 to +20		+20 to +35		+35 to +50	
1/20	R12	S-F	16 Ft.	TC-26	10 Ft.	TC-26				
1/12	R12	S-F	12 Ft.	TC-26	12 Ft.	TC-31				
1/9	R12	S	12 Ft.	TC-26	12 Ft.	TC-31				
1/9	R12	S	10 Ft.	TC-26	10 Ft.	TC-31				
1/8	R12	S-F	10 Ft.	TC-26	10 Ft.	TC-31				
1/6	R12	S	12 Ft.	TC-31	12 Ft.	TC-36	8 Ft.	TC-36	10 Ft.	TC-42
1/6	R12	F	10 Ft.	TC-31	10 Ft.	TC-36				
1/5	R12	S	10 Ft.	TC-31	10 Ft.	TC-36	7-1/2 Ft.	TC-42	7-1/2 Ft.	TC-49
1/5	R12	F	8 Ft.	TC-31	8 Ft.	TC-36	10 Ft.	TC-42	6 Ft.	TC-42
1/4	R22	S-F	12 Ft.	TC-36	6 Ft.	TC-36	8-1/2 Ft.	TC-42	6 Ft.	TC-49
1/4	R12	F	10 Ft.	TC-36	6 Ft.	TC-36	8 Ft.	TC-42	6 Ft.	TC-49
1/3	R22	F	10 Ft.	TC-36	6 Ft.	TC-36	11 Ft.	TC-49		
1/3	R12	F	12 Ft.	TC-42	6 Ft.	TC-42	9 Ft.	TC-49	6 Ft.	TC-54
1/2	R22	F	6 Ft.	TC-36	9 Ft.	TC-42	7-1/2 Ft.	TC-54	10 Ft.	TC-64
1/2	R12	F	11 Ft.	TC-54	9 Ft.	TC-49				
3/4	R22	F	11 Ft.	TC-54	9 Ft.	TC-54				
3/4	R12	F	7-1/2 Ft.	TC-54	12 Ft.	TC-70	1 Ft.	TC-80		
1	R22	F	10 Ft.	TC-64	12 Ft.	TC-70				
1	R12	F	10 Ft.	TC-70	11 Ft.	TC-54	7-1/2 Ft.	TC-54 (2 pcs)		
1-1/2	R22	F	7-1/2 Ft.	TC-54 (2 pcs)	7-1/2 Ft.	TC-54 (2 pcs)	8 Ft.	TC-64 (2 pcs)		
1-1/2	R12	F			9 Ft.	TC-64 (2 pcs)	10 Ft.	TC-80 (2 pcs)		
2	R22	F			10 Ft.	TC-70 (2 pcs)	9 Ft.	TC-75 (2 pcs)		
2	R12	F	10 Ft.	TC-70 (2 pcs)	9 Ft.	TC-75 (2 pcs)	10 Ft.	TC-85 (2 pcs)		
3	R22	F			10 Ft.	TC-70 (3 pcs)	9 Ft.	TC-75 (3 pcs)		
3	R12	F	10 Ft.	TC-70 (2 pcs)	8 Ft.	TC-64 (4 pcs)	10 Ft.	TC-80 (4 pcs)		
4	R22	F			10 Ft.	TC-70 (4 pcs)	9 Ft.	TC-75 (4 pcs)		
4	R12	F			10 Ft.	TC-70 (5 pcs)	9 Ft.	TC-75 (5 pcs)		
5	R12	F			10 Ft.	TC-80 (5 pcs)	9 Ft.	TC-85 (5 pcs)		

NOTE: Condenser Type: S = Static, F = FAN

*R-134a - It is suggested to add 10% to length.

جدول اختيار الماسوره الشعرية)

الكابلي (لفريون ٢٢ R-22

وبالنسبة لفريون ١٣٤ R-134 يتم زيادة

١٠٪ على طول الكابلي

والجدول يشمل قدرة الكمبروسر من

اقل قدرة رحتي ٥ حصان

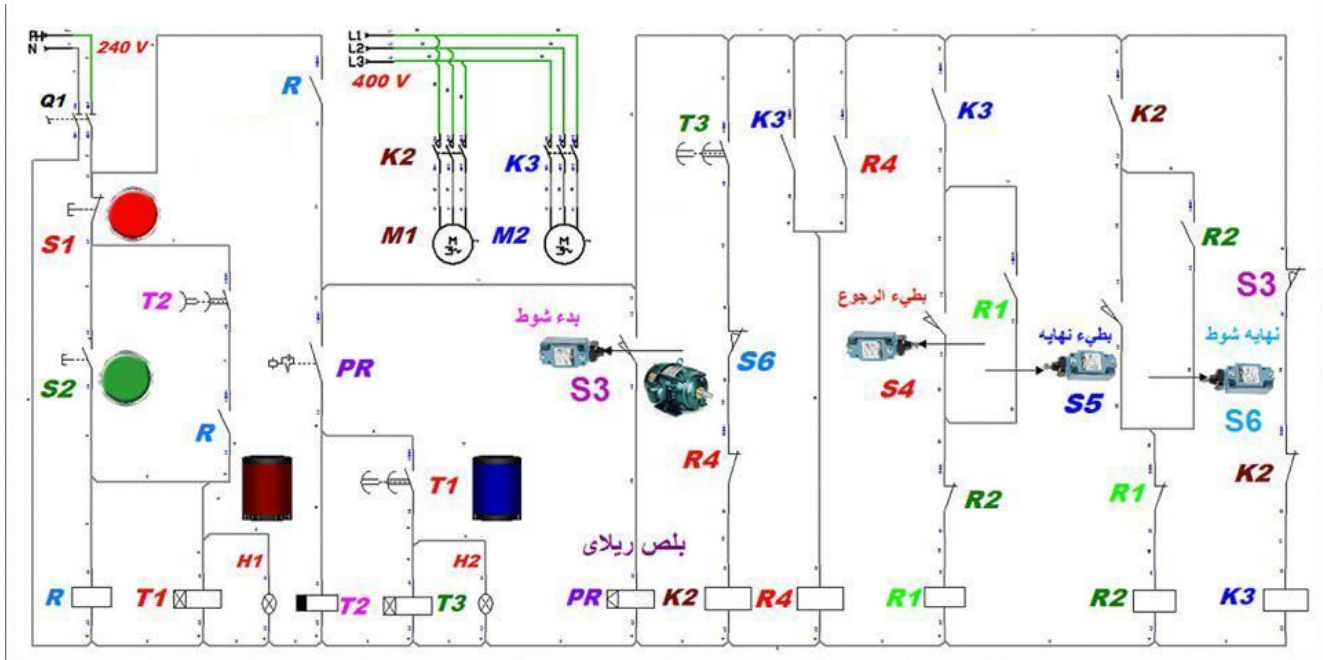
ملحوظة : في حال تغير الكمبروسر يتم

قراءة كتالوجاته لانه يذكر فيه مقاس او موديل الكابلي المناسب له

دائره كترول منشار تقطيع الواح الاشباب

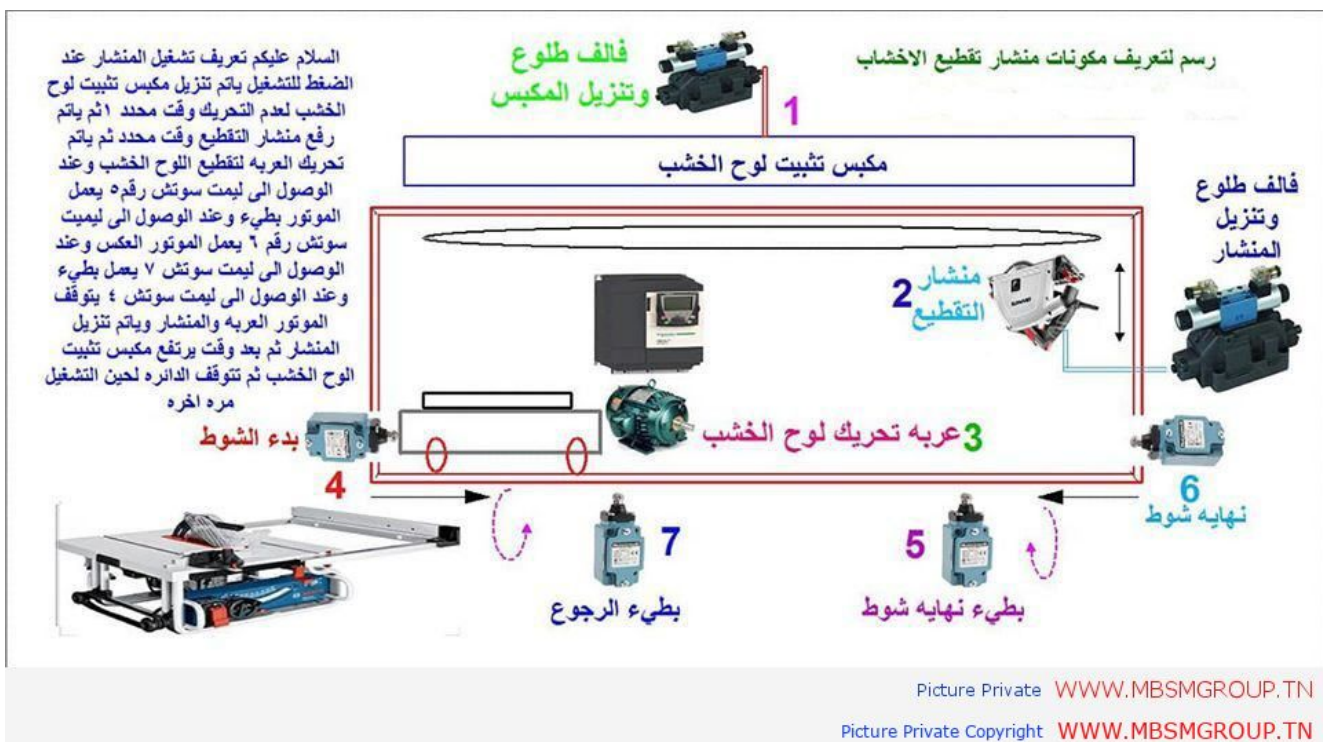
Category: شروحات ودروس

2020 written by Jamila | أبريل، 27



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

ترانزستور هجين يعتبر تطبيقاً لترانزستورات BJT وترانزستورات FET

Category: المجلة الثقافية, شروحات ودروس

2020 | written by Jamila | أبريل

نتابع في سلسلة الترانزستورات، ونتحدث اليوم عن
ترانزستور هجين يعتبر تطبيقاً لترانزستورات BJT
وترانزستورات FET، حيث يستفيد من ميزات كل منها..
متابعة مفيدة وممتعة..

الترانزستور ثنائي الوصلة ذو البوابة المعزولة

:Insulated Gate Bipolar Transistor

يطلق عليه اختصاراً IGBT، وهو عبارة عن تقاطع أو

تهجين بين ترانزستور الوصلة ثنائي القطبية Bipolar

BJT Junction Transistor وترانزستور تأثير الحقل

الكهربائي Metal Oxide Semiconductor Field

Effect Transistor MOSFET، مما يجعل منه مفتاح

الكثروني مثالي لدرجة كبيرة.

يجمع ترانزستور IGBT بين مزايا هذين الترانزستورين

سوية، فهو يأخذ من ترانزستور MOSFET صفات

ممانعة الدخل العالية (كلما ارتفعت مقاومة الدخل قلت

قيمة التيار اللازم لقيادة الترانزستور) وسرعات التبديل

الكبيرة (كلما ارتفعت سرعة التبديل زاد مردود وأداء

الحمل) في حين يأخذ من ترانزستور BJT جهد الإشباع

المنخفض. فحصل بالنتيجة على نوع من الترانزستورات

قادر على تحمل تيارات باعث - مجمع كبيرة جداً مقادة

بواسطة تيار بوابة قيمته 0 أمبير تقريباً.

تقنية ترانزستور IGBT:

يستخدم هذا الترانزستور تقنية البوابة المعزولة Insulated Gate IG التي تتمتع بها ترانزستورات MOSFET والتي تشكل القسم الأول من اسم الترانزستور IGBT مضافاً لها مزايا أداء خرج لترانزستورات الوصلة ثنائية القطبية التقليدية Bipolar Transistor BT والتي تشكل القسم الثاني من اسم الترانزستور IGBT. نحصل نتيجة لذلك على ترانزستور IGBT يملك قدرة تبديل خرج كبيرة مضافاً إليها خصائص النقل للترانزستورات ثنائية القطبية ويتم التحكم بجهدده كما في حالة ترانزستور MOSFET.

يستخدم ترانزستور IGBT بشكل رئيسي في تطبيقات
الكترنيات القدرة (الكترنيات القدرة: أحد فروع
الهندسة التي تهتم بعملية التحكم الالكتروني في
التطبيقات المختلفة بواسطة تيارات عالية)، المعرجات
Inverter، والمبدلات Converters ومولدات القدرة
Power Supplies، حيث يكون المطلوب الحصول على
عنصر تبديل حالة صلبة (حالة صلبة تعني أنه لا يمتلك
أي أجزاء ميكانيكية متحركة كالتي تملكها المرحلات
المستخدمة في أنظمة القيادة الآلية للمحركات
التحريضية)، ولا يمكن لترانزستورات القدرة BJT
وMOSFET تحقيقه بشكل فردي، فالتيارات المرتفعة
والجهود الشائبة العالية تكون متوفرة، ولكن ذلك يكون

على حساب سرعات التبديل التي تكون منخفضة
لدرجة كبيرة في ترانزستورات BJT، على خلاف
ترانزستورات MOSFET التي تتمتع بسرعات تبديل
عالية لكن كلفة تصميم مفاتيح تعمل على جهود
وتيارات مرتفعة يكون باهظ الثمن وصعب الإنجاز.

فالميزة التي سنحصل عليها بواسطة ترانزستورات
IGBT بالمقارنة مع ترانزستورات BJT و MOSFET هي
تأمينها لربح قدرة أكبر من ترانزستور BJT مع إمكانية
العمل تحت جهود مرتفعة وضغوطات دخل منخفضة كما
في ترانزستورات MOSFET.

آلية عمل ترانزستورات IGBT:

يعتبر تأثير ترانزستور IGBT مشابهاً لدمج تأثيري كل

من ترانزستور تأثير الحقل FET (Field Effect Transistor) وترانزستور BJT ويمكن تمثيل ذلك على شكل دمج كل من الترانزستور FET و BJT بدارة دارلينغتون (دارة يتم فيها التحكم بتيار قاعدة ترانزستور الخرج عن طريق التحكم بتيار مجمع ترانزستور الدخل).

الشكل 1: الدارة المكافئة للترانزستور IGBT والرمز الالكتروني

نلاحظ من الشكل أن ترانزستور IGBT يمتلك لاث أطراف، فهو عنصر موصل يدمج مدخل ترانزستور MOSFET ذو البوابة المعزولة من النمط الناضب بخرج

ترانزستور ثنائي الوصلة PNP ضمن دائرة دارلنغتون،
ويتم ترميز الأطراف كما يلي: المجمع (Collector)
الباعث (Emitter) والبوابة (Gate)، حيث تكون
النهايتان C,E متصلتان بمسار موصل أما النهاية G
فتكون متصلة بنقطة التحكم.

إن نسبة التضخيم في التيار التي يتم الحصول عليها من
ترانزستور IGBT يمكن تمثيلها كنسبة بين إشارة خرجه
إلى إشارة دخله، وتجدر الإشارة إلى أنه في

ترانزستورات BJT يتعلق تيار المجمع C بتيار القاعدة B
بنسبة تكبير (ربح) تسمى النسبة بيتا β وتحسب من

العلاقة:

$$I_C = \beta \cdot I_B$$

أما بالنسبة لترانزستور تأثير الحقل الكهربائي نوع معدن - أوكسيد نصف ناقل MOSFET، فإنه لا وجود لتيار الدخل طالما أن البوابة معزولة عن القناة الحاملة للتيار الرئيسي، لذلك فإن ربح ترانزستور تأثير الحقل FET يكون مساوياً لنسبة التغير في تيار الخرج إلى التغير في جهد الدخل مما يجعل منها عنصراً ناقلاً، وهذه النتيجة مطبقة تماماً على ترانزستور IGBT وبالتالي يمكننا تمثيل الترانزستور IGBT كترانزستور قدرة من النوع BJT يتم التحكم بتيار قاعدته عن طريق التحكم بجهد بوابة الترانزستور MOSFET.

استخدام ترانزستور IGBT كمفتاح الكتروني مستقر:
عند استخدام الترانزستور IGBT كمفتاح الكتروني

مستقر متحكم به static controlled switch ، فإن هذا الترانزستور يمتلك مستويات جهد وتيار مشابهة لترانزستور ثنائي القطبية BJT، حيث تقوم إشارة دخل الجهد الموجب الثابتة المطبقة عبر البوابة والباعث بالحفاظ على حالة العنصر IGBT في حالة التشغيل On State، أما في حال غياب إشارة الدخل فإن الترانزستور سيكون في حالة القطع Off State كما هي حالة في ترانزستورات BJT.

الشكل 2: خصائص ترانزستور IGBT

يتطلب الترانزستور IGBT قيمة جهد صغيرة تطبق على بوابته من أجل تشغيله لأنه عنصر ذو جهد متحكم به

وذلك على خلاف ترانزستور الوصلة ثنائي القطبية BJT الذي يتطلب تيار قاعدة مطبق بشكل مستمر بكمية كافية للحصول على حالة الإشباع (القيمة المناسبة لتشغيله).

يعتبر الترانزستور IGBT عنصراً وحيد الاتجاه، أي أنه يقوم بتحويل التيار في الاتجاه الأمامي فقط من المجمع إلى الباعث على خلاف ترانزستور MOSFET الذي يمتلك قدرة التوصيل في الاتجاهين (حيث يكون عنصر متحكم به في الاتجاه الأمامي وغير متحكم به في الاتجاه العكسي).

إن الميزة الرئيسية لاستخدام ترانزستور IGBT (خلافاً لأنواع الترانزستورات الأخرى) هي العمل ضمن الجهود

العالية ومقاومة التشغيل المنخفضة القيمة، بالإضافة
لسهولة قيادته وسرعات التبديل العالية فيه، كما أن
خاصية تيار قيادة البوابة الصفري يجعله خياراً مناسباً
للتطبيقات المتوسطة السرعة ذات جهود التشغيل العالية
كما يستخدم في تطبيقات التحكم بعرض النبضة Pulse
Width Modulation PWM والتحكم بمغيرات السرعة
وأنظمة توليد القدرة والمعرجات (محولات التيار
المستمر لى تيار متناوب) المستخدمة في أنظمة
القدرة الشمسية بالإضافة لتطبيقات محولات التردد
التي تعمل في مجال مئات الكيلوهرتز.

مقارنة بين ترانزستور IGBT وترانزستورات BJT و

MOSFET

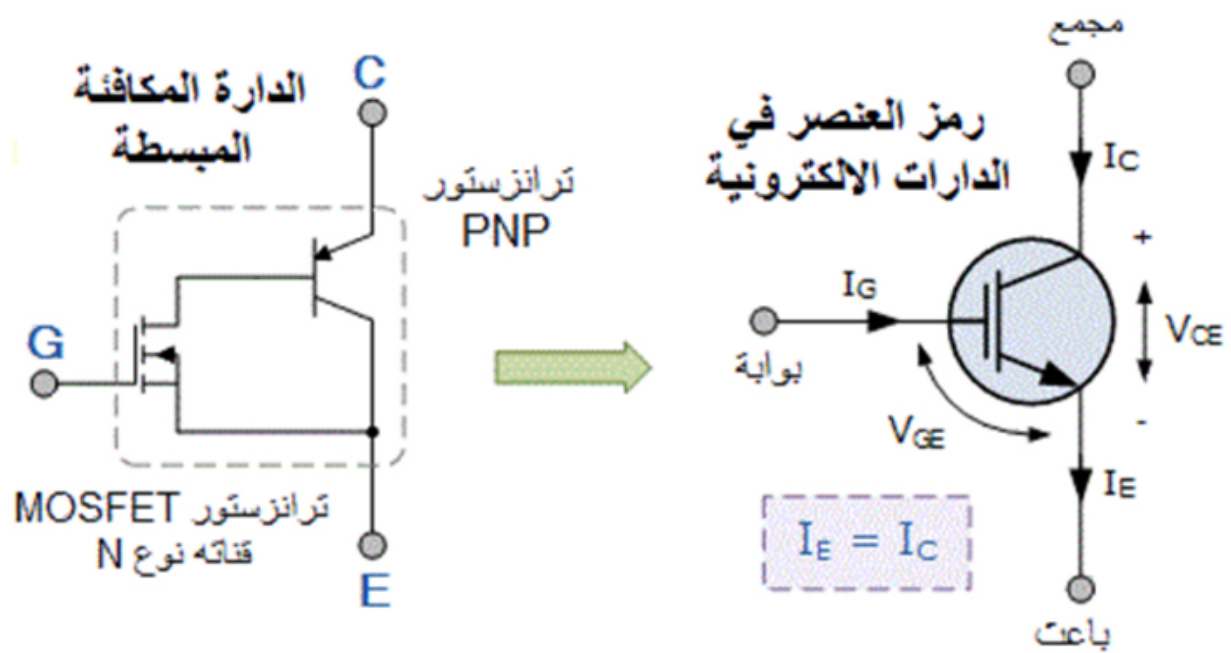
يمكن القول إن مبدأ التشغيل لدارات قيادة البوابة لترانزستور تأثير الحقل ذو البوابة المعزولة IGBT مشابهة لحد كبير لمبدأ تشغيل ترانزستور MOSFET ذو القناة الناضبة من النوع N أما الاختلاف الرئيسي فيكمن في أن المقاومة المقدمة من قناة التوصيل الرئيسية عند تدفق التيار في الترانزستور في حالة التشغيل ON State فتكون قيمتها أصغر بكثير في حالة الترانزستور IGBT، لذلك تكون مستويات التيار أعلى مقارنة بتلك في ترانزستور MOSFET.

يبين الجدول التالي مقارنة بين ترانزستور تأثير الحقل ذو البوابة المعزولة IGBT وكل من ترانزستورات BJT و MOSFET:

الخلاصة:

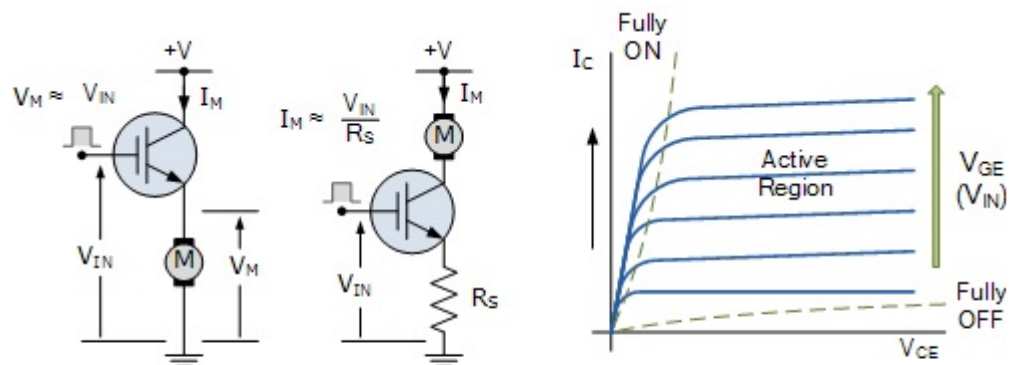
يمكن القول بأن ترانزستور IGBT هو عبارة عن عنصر
تبديل نصف ناقل يملك خصائص خرج ترانزستور
الوصلة ثنائي القطبية BJT، ولكن يتم التحكم به بنفس
الطريقة التي يتم التحكم بها بترانزستور MOSFET.
إحدى مزايا ترانزستور IGBT الرئيسية هي بساطة
قيادته في حالتي الوصل والفصل أو في المنطقة
الخطية الفعالة أو كمضخم قدرة، وبوجود ضياعات
ناقلية منخفضة عند التشغيل بالإضافة لقدرته على
تبديل جهود مرتفعة بدون حدوث ضرر، فإن كل ذلك
يجعل هذا الترانزستور مثالياً لقيادة الأحمال الحثية

“التحريضية” كالوشائع والمحركات الكهرومغناطيسية.



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

IGBT ترانزستور	ترانزستور القدرة MOSFET	ترانزستور القدرة ثنائي القطبية BJT	خصائص العنصر
مرتفعة جداً أكثر من 1000 فولت	مرتفعة أقل من 1000 فولت	مرتفعة أقل من 1000 فولت	مستويات الجهد
مرتفعة أكثر من 500 أمبير	منخفضة أقل من 200 أمبير	مرتفعة أقل من 500 أمبير	مستويات التيار
جهد بين البوابة والباعث بين 8-4 فولت	جهد بين البوابة والمصرف V_{GS} بين 10-3 فولت	تيار بمعامل تكبير من 20-200	آلية قيادة الدخل
مرتفعة	مرتفعة	منخفضة	ممانعة الدخل
منخفضة	متوسطة	منخفضة	ممانعة الخرج
متوسطة	سريعة (نانو ثانية)	بطيئة (ميكرو ثانية)	سرعة التبديل
مرتفعة	متوسطة	منخفضة	الكلفة

Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

دائرة رفع معامل القدرة pfc

Category: شروحات ودروس

27 | written by Jamila | أبريل، 2020

دائرة رفع معامل القدرة pfc

وهي تطبيق عملي لدوائر الرفع مستمر مستمر

boost converter

يمكن أن تصادفك دائرة pfc في بورات
الشاشات بعد مرحلة التقويم مباشرة وقبل
مكثف التنعيم

تسمى دائرة الرفع او دائرة تحسين معامل
القدرة

مهمتها تقريب معامل القدرة إلى الواحد
والتقليل من التوافقيات (الترددات غير
المرغوبة)

للتوضيح معامل القدرة هو نسبة تشير إلى فرق
الطور بين الجهد والتيار ويتبع لنوع الحمل
تتراوح قيمته بين الصفر والواحد
والواحد هي أفضل شيء يمكن الحصول عليه
لذلك تسعى الشركات لها

تتم إضافة دائرة دائرة الرفع (تصحيح معامل
القدرة) (PFC) إلى دائرة التقويم والتنعيم
لتقريب معامل القدرة إلى ١

تقوم هذه الدائرة برفع الجهد لحوالي ٣٩٠ ل
٤٠٠ فولت مستمر

تظهر الصور مجموعة من الدوائر وكلها تعمل
على مبدأ رافع الجهد مستمر مستمر boost
converter

المبدأ واحد موسفت (للتقطيع بتردد عالي)
يتحكم به مذبذب وملف ومكثف وديود يمنع
التيار العكسي

المبدأ مماثل تماما لدوائر البوست التي حثها
سابقا حيث يتم تجميع الطاقة في الملف
ويمررها الموسفت بشكل متقطع إلى الدائرة
شاحنا المكثف ومغذيا الدارة
والديود لمنع التيارات العكسية
خلال فترة فتح الموسفت يغذي الملف الدائرة
ويشحن المكثف
وخلال فترة إغلاق الموسفت يشحن الملف
ويمد المكثف الحمل بالتيار
وبالتلاعب بدورة القدرة duty cycle لتكون

حوالي ١٣٠% يكون الجهد الناتج ٤٠٠ فولت
ويتم التحكم بالموسفت من مذبذب سنشرح
عنه لاحقا

في الصورة الثانية تم إضافة موسفت ثاني على
التفرع لتوزيع الاحمل ولتقليل الحرارة
في الصورة الثالثة تم إضافة دارتي pfc تعملان
بالتناوب لرفع الاستطاعة

في الصورة الأخيرة تم الاستعاضة عن جسر
الديودات بجسر موسفتات مع ملفي دخل
لتقليل التوافقيات وضياع الطاقة للحد الأدنى

وهي تقنية متقدمة لتوحيد التيار من شركة
توشيبا

بالنسبة للمذبذب فله تغذيتين راجعتين
اساسيتين عبر مجزئات جهد (مقاومات بين
الخرج والأرضي)

التغذية الراجعة التي تحدد دورة القدرة dt
(تردد تقطيع الموسفات) وهي تتحسس إنخفاض
جهد خرج الدائرة

والتغذية الراجعة لتحسس ارتفاع الجهد ومهمتها
إيقاف تقطيع المذبذب لحماية الجهاز عند ارتفاع

الجهد الخارج

وربما نجد أحيانا رجل لتحسس تيار الموسيقى
كما ويكون في الملف الأسود ملفين أحدهما
للبوست والثاني مقابل له يتصل مع المذبذب
لتحسس تفريغ الملف
والآن للعملي

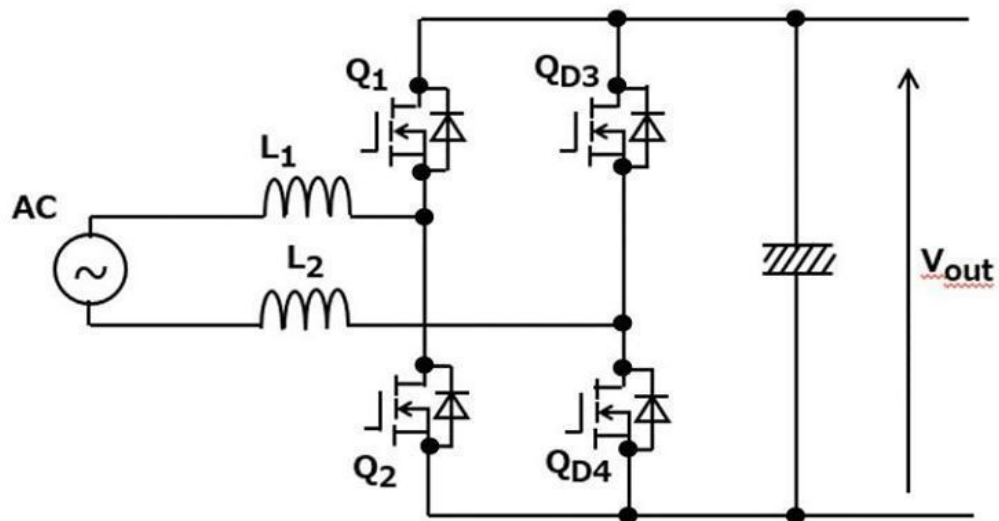
عند تعطل هذا القسم لربما تكمل الشاشة
عملها أن كانت صغيرة ولكن سيزداد التيار
(الأمبير) وتدخل الترددات الغير مرغوبة على

القطع مما يسبب تلفها مع الوقت
أو تقلع الشاشة لكن تنطفأ مباشرة من تلقاء
نفسها

وبالقياسات الكبيرة لن تقلع أبدا
العطل الشائع الأكبر في هذه الدائرة هو في
مقاومات تحسس الجهد المنخفض الواحد ميغا
مما يسبب رعشة في الإضاءة الخلفية أو عدم
إقلاع الجهاز

كما ويمكن أن تقل قيمة إحدى مقاومات مجزئ
تحسس ارتفاع الجهد مسببا توقف الدائرة

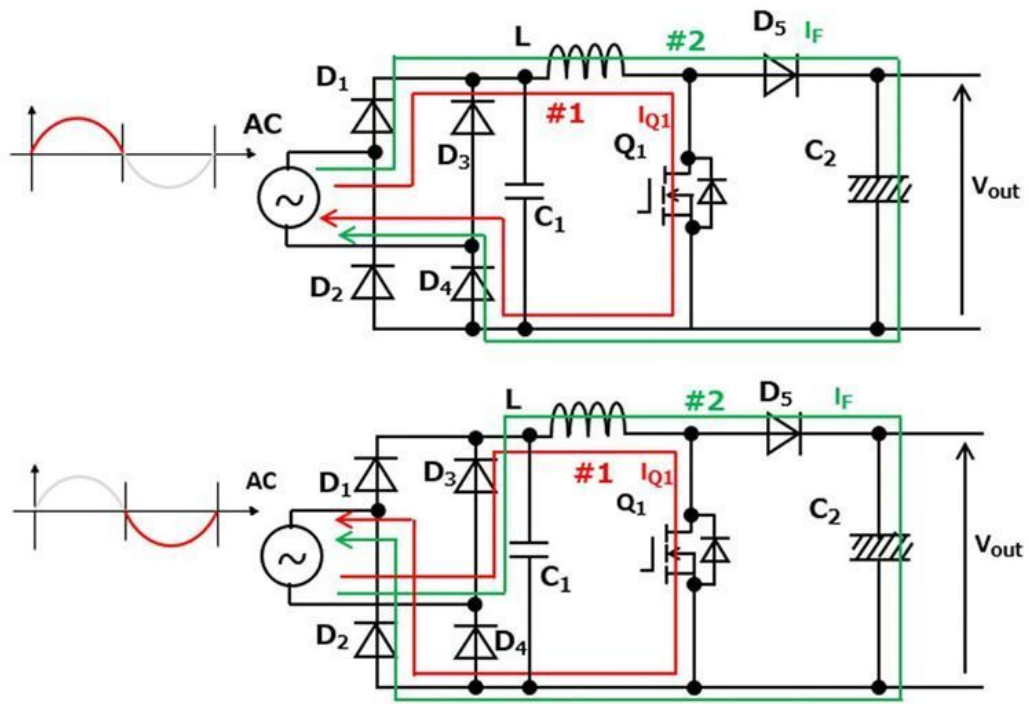
أما بالنسبة للفوتوكبلر فمهمته مع الترانزستور
بجانبه توصيل أمر التشغيل مع وود عزل بين
ال ٥ فولت وجزء الجهد العالي وهو نادر التعطل
تلف الموسفت كما كل الأجهزة إما مقصور
ويتلف الفيوز ويمكن أن يسبب تلف الأيسي أو
مفتوح ويوقف دائرة الرفع
نتابع بقية دائرة البور في منشورات لاحقة إن
أراد الزملاء ذلك
(الصورتين الأخيرات منقولات لدعم الشرح)
أتمنى أن أكون فد وفقت بالشرح ودمتم



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

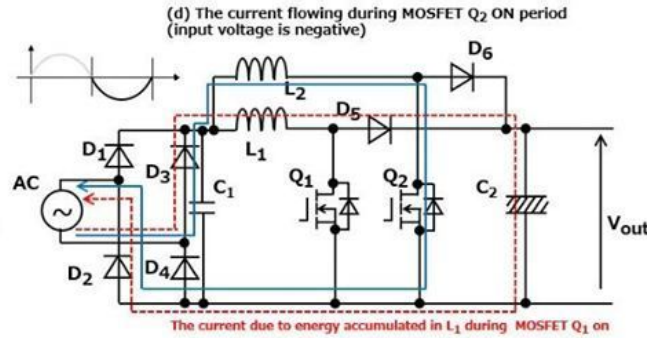
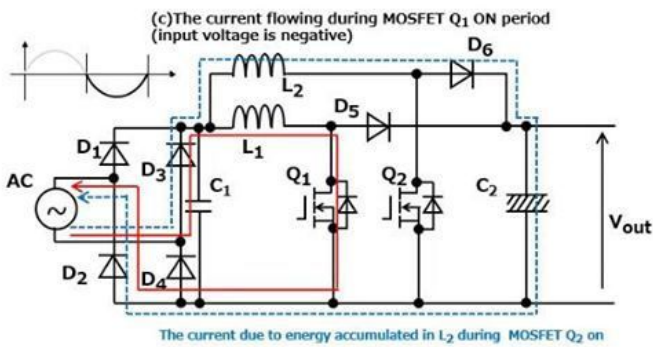
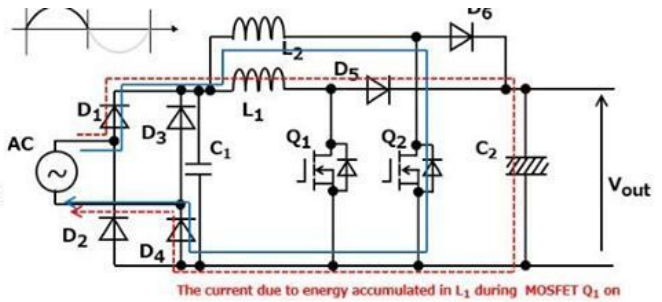
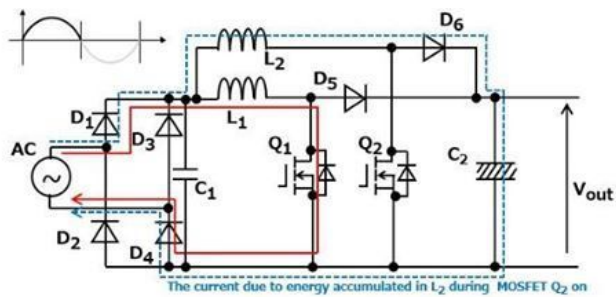
Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN



Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN





Picture Private WWW.MBSMGROUP.TN

Picture Private Copyright WWW.MBSMGROUP.TN

