

مقدمه فى أنظمة القوى والتركيبيات الكهربيه

تعتبر منظومة القوى الكهربيه من أكبر النظم التى أنشأها الإنسان فى عصرنا هذا وهى عبارة عن مجموعه من العناصر المترابطه مع بعضها لتؤدى وظيفه معينه وهى توليد ونقل وتوزيع القدرة على المستهلكين بغرض استخدامها فى الأغراض المخصصه لها .

مكونات منظومة القوى الكهربيه

١- المكونات الماديه :-

وتشمل جميع الآلات والمعدات والأجهزة اللازمه لتوليد الكهرباء ونقلها وتوزيعها والتحكم فى مراقبه اداء المنظومه وكذلك أجهزة القياس والاتصالات والحمايه والتحكم ومحطات المحولات والاحمال والمولدات . ويمكن تصنيف هذه المكونات الى :

دوائر القدرة وتخص التوليد والنقل والتوزيع مثل محطات التوليد وخطوط النقل وانتوزيع والاحمال ومحطات المحولات التى تقوم برفع أو خفض الجهد .

مكونات نظم الحمايه الخاصه بالحمايه ضد تيارات القصر مثل المرحلات والقواطع والمصهرات ومكونات نظم التحكم الخاصه بالتحكم فى تشغيل المنظومه للحصول على مستويات الاداء المطلوبه مثل أجهزة التحكم فى سريان القدرة و مكثفات تحسين معامل القدرة .

ايضا أجهزة القياس اللازمه لقياس التيار والجهد والقدرة وعدادات الطاقة

ودوائر الاتصالات التى تقوم بنقل البيانات من كل اجزاء المنظومه الى مركز التحكم ونقل اوامر التشغيل

من مركز التحكم الى جميع المحطات ومن ثم يلزم توفير قنوات اتصال آمنه ويتم ذلك عن طريق توفير خطوط الهاتف أو استخدام موجات الراديو أو عن طريق تركيب خطوط خاصه بالمنظومه .

٢- المكونات المعنويه :-

وهى البرامج التى تستخدم فى اجراء الحسابات اللازمه لاتمام الوظائف المختلفه مثل تحديد المحطات التى ستقوم بتغذيه الاحمال وتقسيم الاحمال على المولدات بطريقه اقتصاديه واجراء حسابات تيار القصر .

٣- العنصر البشرى :-

وهو من اهم العناصر فى أى منظومه ويشمل جميع العاملين من مهندسين واداريين وفنيين ومستويات قياديه والمدربين والمتدربين وحتى أفراد الأمن والسانقين .

وبصفه عامه يمكن تقسيم منظومه القوى كما هو موضح بالشكل :-

*١- محطات التوليد :- ويتم فيها توليد الطاقه الكهربيه بجهود لا تتعدى ٢٥ ك فولت

*٢- محولات رفع الجهد :- وتقوم برفع الجهد من مستوى التوليد الى مستوى النقل

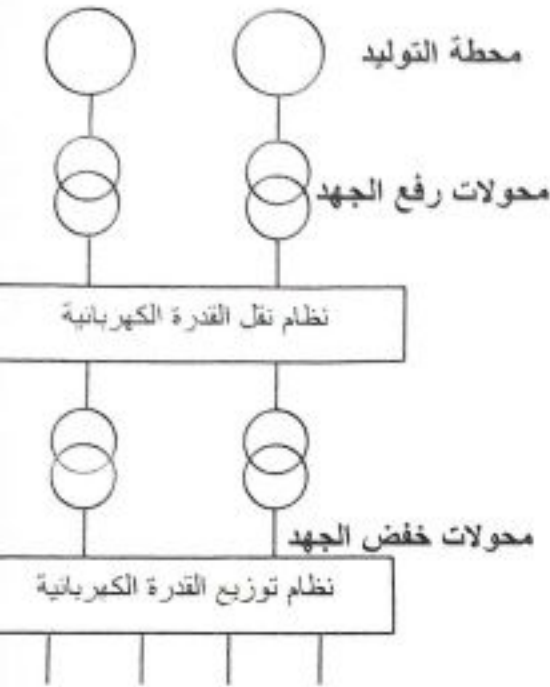
*٣- نظام نقل القدرة الكهربيه :- وهو الجزء المسئول عن نقل القدرة من اماكن التوليد الى مراكز الاحمال

عن طريق الاسلاك غالبا .

*٤- محولات خفض الجهد :- وهى تقوم بخفض الجهد من مستوى النقل الى مستوى جهود التوزيع

*٥- شبكات توزيع القدرة الكهربيه :- وهى التى تقوم بتوزيع الطاقه على المشتركين وتنتهى بمحولات توزيع تقوم بخفض الجهد

الى جهد الاستخدام ٢٢٠ أو ١١٠ فولت حسب الاستخدام .



بمس/ والقواعد فى نظم التركيبات الكهربائية عند المشترك

يجب ان تنفذ جميع التوصيلات طبقا للمواصفات والرسومات الهندسية ويتم ذلك تحت اشراف وتوجيهات مهندس كهربائى
اشتراطات تنفيذ التركيبات الكهربائية :-

- ١- على الشركة المنفذة (المقاول) تقديم رسومات توضيحية تنفيذية لأعمال التوصيلات والتركيبات الكهربائية على أن تبين بها أماكن المواسير والعلب.
- ٢- على الشركة متابعة أى تعديلات أثناء التنفيذ و تقديم الرسومات النهائية التى تبين كافة التركيبات والتوصيلات بما فيها توصيلات الحماية والوقاية .
- ٣- يحظر مد أى توصيلات كهربائية فى بنر المصعد خلاف التوصيلات الخاصة بالمصاعد .
- ٤- يجب ألا يتم تركيب التوصيلات الكهربائية داخل أى مجارى أو فتحات غير مخصصة للأغراض الكهربائية .

أسس تركيب المواسير والمجاري الخاصة بالكابلات الكهربائية :-

- ١- يجب أن تخضع المواسير وملحقاتها للمواصفات القياسية المصرية الخاصة بها أو بالمواصفات القياسية العالمية .
- ٢- يجب تركيب مواسير كل دائرة كهربائية وملحقاتها بالكامل قبل مد أى أسلاك كهربائية .
- ٣- تستعمل مواسير من الصلب المتيّن أو البلاستيك PVC المقوى فى التمديدات المدفونة فى الخرسانة ويتم استعمال مواسير بلاستيك ذى سمك مناسب للتمديدات الداخلية المركبة داخل الجدران وفوق الأسقف.
- ٤- يجب طلاء المواسير المعدنية بلون خاص لتمييزها عن المواسير الأخرى ويفضل اللون البرتقالي .
- ٥- يجب أن تكون المواسير خالية من العيوب كالتقشير والحواف الحادة حتى نتجنب الاضرار بالاسلاك والعزل الخاص بها .
- ٦- يجب عدم استخدام المواسير الخاصة بالتمديدات الكهربائية لى غرض آخر .
- ٧- عدم استعمال المواسير المعدنية كموصل للتأريض بل يجب توصيلها بنظام التأريض.

طريقة تركيب المواسير داخل الحوائط والأسقف :-

- ١- تركيب المواسير داخل وخارج الحوائط والأسقف فى خطوط منتظمة افقية ورأسية على ان تتقابل مع بعضها فى زوايا قائمة عند صناديق الاتصال .
- ٢- تركيب المواسير بحيث تكون نظاما مغلقا تماما لا يوجد به أى فتحات وإذا تم توصيل المواسير مع بعضها يجب لحامها جيدا .
- ٣- فى خطوط المواسير الطويلة يراعى الا تزيد المسافة بين كل صندوقين للاتصال عن عشرة أمتار لسهولة مد الاسلاك بها .
- ٤- عند تركيب المواسير فى الحوائط والأسقف يتم عمل ميول كافية فى اتجاه صناديق الاتصال لمنع تجمع الرطوبة بها .

طريقة تركيب المواسير الصلب غير المعزولة خارج الحوائط والأسقف والكمرات الحديدية :-

- ١- تركيب المواسير على الحوائط والأسقف بواسطة الأقفزة التى تثبت بمسامير فى خوابير من البلاستيك بمسافات متساوية لا تزيد عن ٧٠ سم فى المسافات الأفقية ولا عن ١٠٠ سم فى المسافات الرأسية مع تقليل المسافات فى حالة وجود انحناءات او صناديق اتصال .
- ٢- تثبت المواسير على الكمرات الحديدية بمشابك خاصة بها .
- ٣- بعد اتمام التركيب تدهن المواسير والصناديق ببيوية الزيت اذا لم تكن من النوع المجلفن مع مراعاة تركيب الصناديق خارج الحوائط .

طريقة تركيب المواسير الصلب غير المعزولة تحت الارضيات :-

- ١- تركيب هذه المواسير فى اضيق الحدود مع مراعاة لفها بطبقتين من الخيش المقطرن او القماش المشبع بالببيتومين .
- ٢- يتم عمل ميول لمنع تجمع الرطوبة وتركب صناديق اتصال بالأدوار اسفل الارضى مثل الجراجات أو ما يماثلها .
- ٣- فى حالة تركيب هذه المواسير تحت ارضيات الدور الارضى تستعمل كابلات مضاعفة العزل .

تركيب المواسير داخل او خارج الحائط او تحت الارضيات يوجد عدة عمليات تجرى عليها ما هي :-

١ - قص وقلوطة المواسير المعدنية

- ١ - يتم قص المواسير بحيث يكون مستوى سطح القص عموديا وذلك باستخدام العدد المناسبة لذلك ولا يستخدم المنشار اليدوي .
- ب - يتم قلوطة المواسير الصلب ويتم شطفها من الداخل لازالة الرايش لحماية الاسلاك بداخلها .

٢ - وصل ولحام المواسير المعدنية

يتم وصل المواسير المعدنية باستخدام الوصلات الخاصة على ان تكون هذه الوصلات مطابقة للمواصفات القياسية للمواسير وملحقاتها ولا يسمح باستخدام المعجون او الدهانات او الزيوت بل يراعى التنظيف التام .

٣ - ثني المواسير البلاستيكية الجاسنة

- ١ - يتم ثني المواسير بزاوية ٩٠ درجة باستخدام العدد المخصصة لذلك على الا تزيد الثنيات بين كل علبتي توصيل عن اثنين وفي حالة لزوم عمل اكثر من انحناءين يتم تقليل الاسلاك المسموح بتركيبها بمقدار ١٠ % لكل انحناء زيادة .
- ب - في حالة المواسير البلاستيكية ذات قطر صغير تملئ الماسورة بالرمل الناعم وتغلق فتحاتها ويتم التسخين في المنطقة المطلوبة على ان لا تتعرض الماسورة للتسخين المباشر ثم تثني الماسورة وتبرد بالماء ويفرغ الرمل وتنظف جيدا .

٤ - وصل ولحام المواسير البلاستيكية

- أ - يتم تنظيف اسطح المواسير من الخارج وتنظف الجلب من الداخل ثم يتم استعمال السائل الخاص باللصق حسب توصيات الشركة المصنعة .
- ب - تدهن الجلبة من الداخل واسطح المواسير من الخارج بالمادة اللاصقة ثم يتم ادخال نهايتي الماسورتين في الجلبة ويزال المادة اللاصقة الزائدة ثم تترك الوصلة ثابتة لفترة حتى تجف تماما .

٥ - جلب تمديد المواسير بالحوائط والأرضيات

ويوجد منه نوعان

- ١ - جلب اختراق المواسير للجدران
- ٢ - جلب اختراق المواسير للارضيات

٣ -

٦ - دعائم المواسير

يجب تدعيم كل المواسير والمجاري بطريقة جيدة وباستعمال دعامة مناسبة لمواجهة اي تلف او ضرر ميكانيكي قد تتعرض له في ظروف التشغيل كما يجب ان تسمح تلك الدعائم بالتعدد والانكماش تبعاً لدرجات الحرارة .

الباب الثاني

أنظمة التركيبات الكهربائية المختلفة

يوجد أنظمة عديدة للتركيبات سواء في المنازل أو المصانع

نظام تركيب المواسير الزهر أو البلاستيك أو الفخار أو الاسمنت تحت الأرض (تستخدم لتركيب الكابلات الأرضية) -

الخطوات :-

1. تركيب المواسير تحت الأرض بحيث لا يحتمل حدوث أي هبوط بها (إذا كانت الأرض من الردم غير المستقر يتم عمل دكات

خرسانية أسفلها)

2. تنفيذ وصلات المواسير بطريقة جيدة بحيث تمنع تسرب مياه الرشح داخلها.

3. تعمل بالمواسير مبول مناسبة لتجميع ما قد يتسرب داخلها من مياه الترشيح.

4. تكون أطراف المواسير مرتفعة بمقدار 5 سم عن أرضية حجرات التفتيش.

5. تكون أطراف المواسير غاطسة داخل غرف التفتيش بمقدار 5 سم.

الأسس الهامة في إنشاء غرف التفتيش للمواسير البلاستيك أو الزهر أو الفخار أو الاسمنت -

1. يجب أن تكون الغرف بالمقاس المناسب لتسهيل عملية سحب الكابلات داخل المواسير ولا يقل مقاسها عن (60 * 60 * 60

سم).

2. يجب أن تبني غرف التفتيش على أرضية ثابتة لمنع احتمال أي هبوط بها.

3. تعمل أرضية غرف التفتيش من دكة خرسانية بسُمك لا يقل عن 20 سم وتبرز بمقدار 20 سم أفقياً من كل الجوانب.

4. تبني حوائط الغرفة بسُمك طوبة بمونة الاسمنت و الرمل.

5. تبيض الغرفة من الداخل بمونة الاسمنت و الرمل.

نظام تركيب الصناديق المستخدمة في نظم التركيبات الكهربائية

أولاً : صناديق الأرضية :-

يتم تركيبها في الأماكن المحددة بالرسومات التنفيذية للتركيبات الكهربائية ويتم ضبط منسوبها بحيث يتلائم مع منسوب الأرضيات

وتزود هذه الصناديق بجبلية محكمة وثابتة عند فتحة الدخول لحماية الاسلاك عند سحبها

ثانياً : صناديق وصل (لحام) الكابلات :-

تصنع هذه الصناديق من مواد عازلة وتكون مناسبة لنوع و قطاعات الكابلات المطلوب لحامها وقادرة على تحمل تيار قصر لا يقل

عن 50 كيلو امبير. وتكون من النوع المقاوم للتأثيرات الجوية والكيميائية و تسرب المياه.

ثالثاً : صناديق الاطراف (الروزيقات) :-

تستخدم صناديق الاطراف المصنوعة من مادة عازلة سواء كانت بلاستيك صناعي او مواد راتنجية او بورسلين عازل وتزود باجزاء

التوصيل المعزولة المجهزة لربط الموصلات وتكون بسعات مختلفة تقبل موصلات مصممة او مجدولة حسب قطاعات الموصلات

المستخدمة

رابعاً : صناديق التوزيع :-

تستعمل من النوع الغاطس او الظاهر الذي يثبت على الجدار ويجب ان يتم ربط نهايات الاسلاك داخل الصناديق باستعمال اطراف

توصيل مناسبة

ويراعى ضرورة سد فتحات الدخول الغير مستعملة باحكام.

خامساً : صناديق السحب و الاتصال : لسحب الاسلاك وعمل الوصلات لتغذية المعدات الكهربيه ووحدات الانارة

يتم تركيبها طبقاً للقواعد التالية :

1. تستعمل صناديق من المربع او المستدير الشكل و المزود بغطاء في الجدران المبنية من الطوب

- 1- يحظر تركيب صناديق اتصال بالواجهات الخارجية للمبنى أو الشرفات .
- 2- تستعمل وسائل مناسبة لتثبيت الصناديق بفرض تأمين تثبيت الصناديق مع هيكل المبنى .
- 3- تزود جميع الصناديق المركبة فى الأماكن الرطبة أو الفاطسه بحشو مناسب مانع للماء و الاتربة .
- 4- يجب ان تكون صناديق الاتصال فى اماكن مناسبة تنيح سحب الكابلات داخل المواسير وعمل اللحامات بسهولة .
- 5- تكون مقاسات صناديق الاتصال مناسبة لعدد واقطار المواسير المتصلة بها .

انظمة تركيب المجارى

نظام تركيب المجارى الصاج داخل او خارج الحوائط :- المواسير الصاج ذات تكلفه اقل من المواسير الصلب كما انها تسمح بتركيب كابلات اضافية مستقبلا

وطريقة تركيب المجارى كالتالى:

1. يجوز تركيبها داخل او خارج الحوائط او تركيبها معلقة تحت الاسقف .
2. تكون المجارى متصلة ببعضها اتصالا ميكانيكا و كهربيا و تؤرض بطريقة مناسبة .
3. لمنع احتمال سريان الحريق بالمجارى الراسية تسد فراغات المجارى بعد تركيب الكابلات بمواد تمنع سريان اللهب داخلها .
4. يراعى عند عمل إنحناءات او تفريعات بالمجارى ان تكون مناسبة لانحناءات الكابلات داخلها .
5. يركب داخل المجارى حوامل عازلة او معدنية مغطاة بمواد عازلة تحمل الكابلات المركبة داخلها .

نظام تركيب المجارى الارضية :-

يتم تثبيت المجارى فى مكانها بواسطة حوامل من النوع القابل للضبط على مسافات لا تزيد عن 15 سم وذلك للحفاظ على المنسوب الصحيح و الاستقامة التامة للمجارى . ويغطى الجانب العلوى للمجارى باغطية خاصة .

نظام تركيب مجارى الاسلاك : (يوجد مجارى مفتوحة ومجارى مغلقة)
تركب مجارى الاسلاك المغلقة بدلا من مجارى الكابلات المفتوحة فى الأماكن التى تتطلب وقاية ميكانيكية خاصة أو وقاية ضد الا شعاع الحرارى .

نظام تركيب قنوات للتوصيلات المركبة تحت اعتبار النوافذ:
تستخدم فى توصيلات خطوط القوى و الاتصالات للمباني الحكومية و تركيب بطريقة تمنع اى اجهادات ميكانيكية .

نظام تركيب قضبان التوزيع سابقة التجهيز فى المصنع :
يتم اختيار قضبان التوزيع المناسبة للفرض المطلوبة من اجله و المطابقة للمواصفات ودرجة الحماية المطلوبة .

كما يجب اختيار وحدة التغذية و وحدات التفريع و الوحدات الخاصة ووحدات الضبط و التوصيل .

خطوات تركيب قضبان التوزيع سابقة التجهيز فى المصنع :

- 1- يجب ان يتم التثبيت و التعليق لهذه القضبان بطريقة جيدة وذلك باختيار عدد و اماكن نقاط التثبيت المناسبة .
- 2- يجب مراعاة التعليمات بشأن قابلية القضبان سابقة التجهيز وقدرتها على تحمل احمال اضافية مثل وحدات الاضاءة .
- 3- يجب ان تثبت كل وحدة من القضبان سواء راسيا او افقيا بشكل مستقل وتستعمل وصلات التمدد اذا لزم الامر .

نظام تركيب حواجز حماية القضبان من الحريق :-
من الضروري استخدام حواجز حماية القضبان من الحريق بحيث تمنع مرور الدخان والغازات وتكون محكمه حتى فى حالة

استخدام الماء فى الاطفاء وتكون ايضا مقاومة للحريق .

وهناك مجموعة من الاشتراطات اللازمة فى الحواجز المستخدمة فى حماية القضبان من الحريق :-

1. تنفذ هذه الحواجز بين القضبان وبعضها بحيث تملأ جميع الفراغات بمادة مقاومة للحريق مع احكامها لمنع مرور اى غازات .
2. يجب ان تكون الحواجز ذات اداء ناجح فى درجات الحرارة العالية .

(3)

القيم المرجعية للتركيبات الكهربائية في المنازل : الورش

التركيبات الكهربائية في المنازل :-

هو ما يقوم به المستعمل من تركيبات داخلية بالمبنى ابتداء من نقطة التغذية وأيضاً المواد : الأدوات المستخدمة في التركيبات وذلك ما يلزم من حسابات اختيار هذه المواد والأدوات وكذلك تصميم الدوائر الكهربائية الرئيسية : الفرعية .

المطلوبات الأساسية للأمان عند عمل تركيبات كهربائية بالمباني والمنشآت :-

أولاً : بالنسبة للفنيين على التنفيذ والمواد المستخدمة :

- ١- أن يتم تنفيذ التركيبات الكهربائية بواسطة فنيين متخصصين ذو خبرة وكفاءة عالية - لضمان جودة التنفيذ .
- ٢- يجب أن يتم التنفيذ باستخدام المواد المطابقة للمواصفات المصرية العالمية
- ٣- يجب تنفيذ التركيبات الكهربائية (بدقة عالية لتحقيق الغاية المطلوبة) مع فيما يخص التوصيل والعزل والاجهاد الميكانيكي
- ٤- أن تكون جميع سعات التغذية بالتيار الكهربائي مناسبة للقيمة القصوى للقدرة الكهربائية التي تتطلبها الأجهزة المستخدمة للتوزيع بحيث تؤدي وظائفها من حيث توفير الأمان للشخص والمعدات .
- ٥- أن تكون الموصلات الموجودة في الكابلات ذات مساحة مقطع مناسبة للقيمة القصوى للتيار
- ٦- يجب استخدام درجة عزل جيدة لكل الموصلات ومزودة بوسائل الحماية الضرورية .

ثانياً : - الوقاية ضد زيادة التيار : (المصهرات والقواطع)

يجب أن تعمل المصهرات والقواطع تلقائياً عند زيادة التيار عن القيم الآمنة للدائرة .

أن يكون القاطع أو المصهر ذو سعة قطع كافية .

٢- أن يكونا مركبين في مكان مناسب - لتفادي الأخطار التي تنتج عن ارتفاع الحرارة أو حدوث قوس كهربائي أو تآكل جسيمات ساخنة منه عندما يقوم بعمله أو عند التلوث .

ثالثاً : الاحتياطات ضد تيار التسرب للأرض وتيار القصر للأرض :

١- تأريض جميع الاجزاء المعدنية الغير حاملة للتيار وذلك لتفريغ التيار بدون أي ضرر

٢- تأريض جميع الاجزاء المعدنية المكشوفة التي قد تتعرض للتلامس مع اجزاء معدنية مؤرصة

رابعاً : استخدام قواطع الوقاية :

يتم استخدام قواطع ثلاثية الاقطاب مع الدوائر ثلاثية الاوجه والقواطع احادية الاقطاب مع الدوائر ثلاثية الاوجه المزودة بخص التعادل وتستخدم القواطع ثنائية الاقطاب مع الدوائر احادية الاوجه

خامساً : فصل التغذية الكهربائية :

١- تزود الدوائر الكهربائية بوسائل فعالة في أماكن مناسبة لسهولة استخدامها عند الضرورة لفصل التيار عن الأجهزة لمنع حدوث الأضرار

٢- محرك كهربائي يزود بوسيلة فعالة لتفكيك التهرباء لمنع الخطر وتكون سهلة العمل ومركبة بطريقة مناسبة .

سادساً : الأماكن المناسبة للأجهزة والمعدات :

جميع الأجهزة والمعدات التي نحتاجها أثناء العمل يجب تركيبها في مكان مناسب من حيث المساحة ومهولة التوصل اليها مع توفير الأمان للأفراد

سابعاً : الاحتياطات الواجب توافرها في الظروف الغير عادية :

1- جميع الاجهزة التي تعمل في ظروف عمل غير عادية والمعرضة لظروف جوية قد تنسب في تكون الصدا أو التآكل يجب حمايتها من التآكل لتلك الظروف بحيث يتم تصميمها لتحمل هذه الظروف .
2- الاجهزة التي تتركب في ظروف عمل قد تعرضها للحريق أو الانفجار يجب تصميمها لتحمل هذه الاخطار مع حمايتها أيضاً .
التركيبات الكهربائية في الورش المعرضة للحرائق أو الانفجارات :

يحدث الانفجار أو الاشتعال عند تواجد الغازات القابلة للاشتعال مع الهواء مع وجود شرارة أو عند تعرض الهواء المحمل بذررات مشتعلة لشرارة ويمكن ان تكون هذه الشرارة من التركيبات الكهربائية لذلك يجب مراعاة ذلك عند عمل التركيبات الكهربائية .

ويمكن تقسيم الاسكن المعرضة للانفجار حسب احتمالية تشكيل الغازات المنفجرة الى ثلاث مناطق :-

1- المنطقة 0 :- وتشمل المناطق التي يتواجد فيها الغازات القابلة للانفجار لمدة طويلة .

2- المنطقة 1 :- وتشمل المناطق التي يتواجد فيها الغازات القابلة للانفجار احياناً .

3- المنطقة 2 :- وتشمل المناطق التي يتوقع فيها تواجد الغازات القابلة للانفجار نادراً ولفترة قصيرة .

ويمكن تقسيم الاسكن المعرضة للانفجار تبعاً لتكوين الأتربة المشتعلة في الهواء الى :-

1- المنطقة 10 :- وتشمل المناطق التي يتواجد فيها خليط من الهواء مع الأتربة المشتعلة لفترة طويلة .

2- المنطقة 11 :- وتشمل المناطق التي يتواجد فيها خليط من الهواء مع الأتربة المشتعلة لفترة قصيرة .

تقسيم الاجهزة الكهربائية تبعاً لنوعية الحماية ضد الانفجار

1- الحماية باستخدام اغلفة حماية ضد اللهب (L) : عند حدوث انفجار بداخل اغلفة هذه الاجهزة فان هذه الاغلفة تتحمل الضغط الناتج عن الانفجار وتمنع انتقال الانفجار الى الحيز المحيط الذي يحتوي على غازات قابلة للاشتعال . مثل القواطع والمحولات .

2- الحماية باستخدام الامان الزائد (e) : هذا النوع من الحماية يمنع ارتفاع درجة الحرارة وحدوث شرر داخل الاجهزة قد ينتقل للخارج مثل لوحات التحكم والمحركات الاستتاجية ذات القفص السنجابي محصنة من الشرر .

3- الحماية باستخدام اجهزة مضغوطة (p) : في هذا النوع يسمح باخراج الغازات الخاملة داخل اغلفة هذه الاجهزة بضغط اعلى من ضغط الحيز المحيط الذي يحتوي على خليط من الغازات المتفجرة يستخدم في الاجهزة والغرف الكبيرة .

4- الحماية باستخدام الامان الذاتي (I) : وهذا النوع من الحماية خاص بالاجهزة التي لا تولد شرارة كافية لاحداث انفجار في الحيز المحيط . يستخدم مع اجهزة القياس .

5- الحماية باستخدام الغمر في الزيت (Q) : هذا النوع خاص بالمعدات المغمورة كلياً او جزئياً في الزيت مثل المحولات .

6- الحماية باستخدام معدات ممثلة بمسحوق (Q) : وهو خاص بالمعدات الممثلة بمسحوق يمنع الشرر الى الحيز القابل للانفجار مثل المكثفات مميّنة .

7- الحماية باستخدام القوابية (m) : خاص بالمعدات التي توضع العناصر المصدرة لشرر داخل قالب من مادة لا تسمح بانتقال الشرر او الحرارة الى الحيز القابل للانفجار مثل اجهزة البيان و اجهزة الاستشعار .

النظم المختلفة للتركيبات في الاماكن المعرضة للانفجار
١ - نظام المواسير ٢ - نظام الكابلات بمدخل مباشرة ٣ - نظام الكابلات بمدخل غير مباشرة

اولا : نظام المواسير
في هذا النظام يسمح بامرار الكابلات في مواسير مغلقة مبربطة مع اغلفة الاجهزة المقاومة للانفجار ويوجد احكام بين الاجهزة والمواسير لمنع انتقال الشرارة من المواسير الى الاجهزة .

ثانيا : نظام الكابلات بمدخل غير مباشرة

في هذا النظام تمرر الكابلات الى داخل غرفة اطراف التوصيل وذلك من خلال جلاند للكابلات وغرفة التوصيل تحتوى على اطراف توصيل محكمة بحيث يمكن ربط الكابلات بها بسهولة والجلاند قطعة معدنية مصنوعة من النحاس وظيفتها شد الكابل وتثبيتته جيدا حتى لا يحدث شرر او اى اضرار نتيجة ارتخاء او شد الكابل.

ثالثا : نظام الكابلات بمدخل مباشرة

في هذا النظام يتم التوصيل بمباشرة باستخدام الكابلات وجلاند الكابلات وتستخدم مادة من المطاط الصناعي عند مداخل الكابلات وهذا يتم في حالة مفاتيح التحكم التي تعمل بطريقة لحظية اما مفاتيح القدرات العالية فتستخدم نظام يشبه النظام السابق .

ملحوظة : التركيبات المعرضة للانفجار تحتاج لفحص مستمر للتأكد من سلامتها وكذلك تنظيف ما علق بها من اترية وزمن الصيانة الدورية يعتمد على الاجواء التي تعمل فيها هذه المعدات .

(Handwritten signature)

لوحات التوزيع ← قال دى

تصنع لوحات التوزيع لتحتمل أقصى قيمة للتيار ويثبت فيها قضبان توزيع يخصص احدها للتأريض الوقائي وترتبط به كافة الاجزاء المعدنية غير الحاملة للتيار ويراعى أن تثبت مكونات اللوحة بها جيدا .

• لوحات التوزيع للجهود المتوسطة :-

تصنع هذه اللوحات من الواح معدنية بسبك لا يقل عن ٢ مم وتثبت كافة المعدات به جيدا مع مراعاة توصيل الارضى كما تزود الخلايا الخاصة لتغذية المحولات بسكينة فصل على الحمل بالمصهرات او بقاطع تيار مع مميزات وقاية .

• لوحات التوزيع للجهود المنخفضة :-

تصنع هذه اللوحات من الواح معدنية بسبك لا يقل عن ٢ مم ويجب الا يقل مستوى التزل بها عن ١٠٠٠ فولت وتركيب التوزيع طبق لجداول التيار المثبت ويخصص احد هذه القضبان لخط التعادل ويكون معزولا عن جسم اللوحة وتزود اللوحة بأجهزة القياس اللازمة وتصنع اللوحة بالاتساع الكافي لربط كابلات التغذية بحرية كما يراعى ما يلى :

١ . عدم ربط اى كابل مباشرة في الاجهزة او ربط اكثر من كابل في نقطة واحدة .

٢ . تنظيم اللوحة جيدا بحيث لا تمر الكابلات فوق السهات الكهربائية والقواطع مما يسهل اعاقة في التشغيل وخطورة في الاداء .

٣ . في التركيبات الكهربائية بالمباني تستخدم لوحات تحتوى على مفاتيح قطع للتحكم في التيار وتكون اما لوحات رئيسية او فرعية .

اللوحات الرئيسية

تركب بجوار نقطة التغذية بالمبنى والتي يتفرع منها المغذيات الرئيسية التى تغذى اللوحات الفرعية و يتحكم في كل مغذى فأح قطع

اتوماتيكي به وقاية ضد القصر وضد زيادة الحمل وتكون هذه المفاتيح بمقننات تيار مناسبة ويمكن استبدال المفاتيح بمصهرات ويجب

أن تكون هذه اللوحات في مكان يسهل الوصول اليه كما يجب ان تكون بعيدة عن متناول ايدى العامة من الناس وتصنع من الراح من

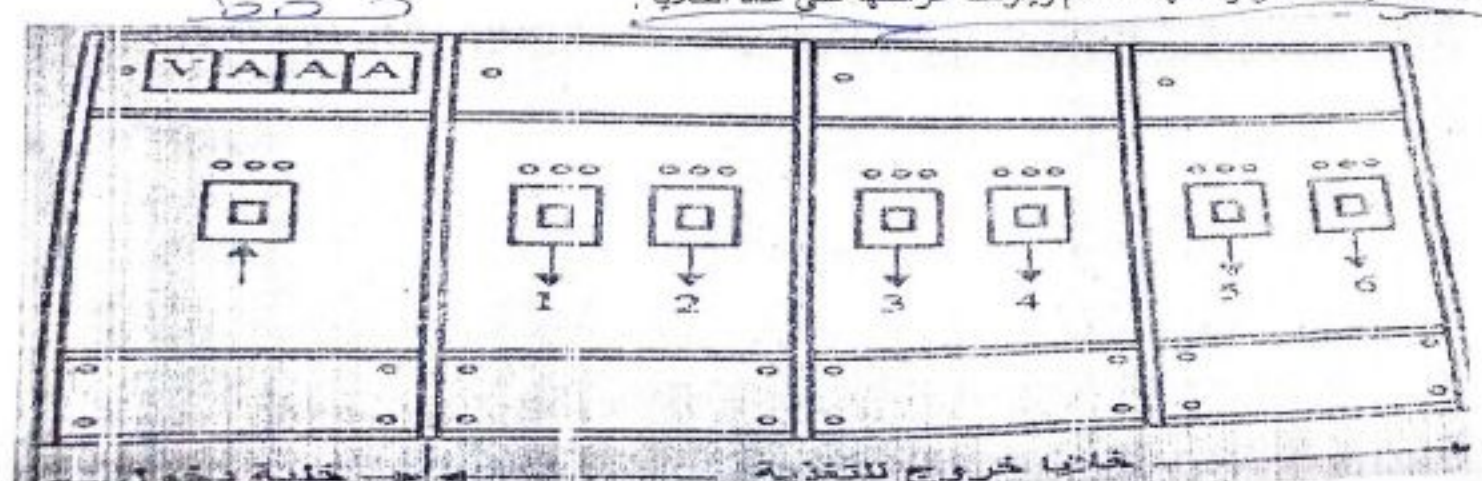
حديد الصاج بسبك ٢ مم وتثبت بخوص حديدية للتقوية وتدهن من الداخل والخارج بطلاء مانع للصدأ وتتكون من خلايا متعددة بعرض

٧٠ سم احداها لدخول تيار التغذية والباقي للمغذيات الخاصة بالاماكن المختلفة والخلية تتكون من ثلاث فراغات . الفراغ العلوى

لقضبان التوزيع والفراغ الاوسط يحتوى على المفاتيح وتوصيلاتها والفراغ السفلى يستخدم في توصيل الكابلات وتزود كل خلية

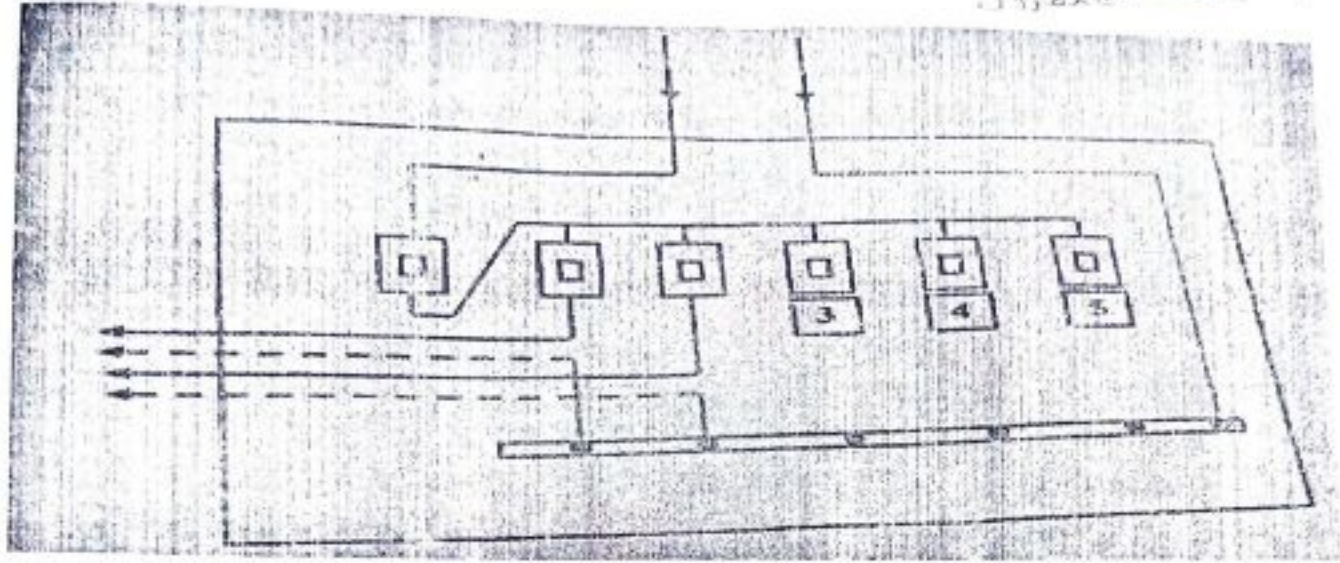
بلمبة بيان لبيان وجود التيار في الواجهة الثلاثة وتوضع اللوحة على قاعدة خرسانية ويعمل تحتها بنر لمرور الكابلات ويبلغ ارتفاع

اللوحة ما بين ٢ و ٢.٢ متر وعمقها ٩٠ سم ويتوقف عرضها على عدد الخلايا .



اللوحة الفرعية

وهو تركيب للتحكم في دوائر التوزيع الفرعية التي تغذي المناطق المختلفة حيث تختص كل لوحة بجزء من اجزاء المبنى وغرض اللوحة من السماح المدهون او من الرخام او من مادة عازلة صلبة ويثبت عليها المصهرات او مفاتيح القطع الاوتوماتيكية



القواعد التي يجب اتباعها عند تركيب لوحات التوزيع

١. تركيب اللوحات الكهربائية على قاعدة خرسانية بارتفاع ١٠٠ الى ١٥٠ سم فوق سطح الارض وتضبط افقيا وراسيا وتثبت بواسطة مسامير
٢. تثبت اللوحات جيدا لتجنب اى اجهادات ميكانيكية وتربط موصلاتها في اطراف النهايات المخصصة لذلك بطريقة محكمة
٣. يجب فحص قضبان التوزيع والتوصيلات الرئيسية للتأكد من سلامتها وتثبيتها بعد الوصل للموقع
٤. يجب تمييز المعدات المركبة داخل اللوحات بالالوان وتدوين الاسم عليها
٥. يجب ترك مسافة مناسبة بين المعدات المركبة في اللوحة وبين اطراف النهايات المخصصة للكابلات
٦. يفضل تثبيت رسم للتوصيلات الكهربائية على الوجه الداخلى للوحة يوضح اطراف التوصيل والادوات والاجهزة
٧. يراعى عند تركيب مفاتيح السكينة ان يتصل المصدر بالجزء الثابت من مفتاح السكينة لكي يكون الجزء المتحرك للسكينة غير مكهرب عند الفتح

اهم انواع وطرق تركيب و مسارات المواسير المستخدمة فى التركيبات الكهربائية

كيفية وضع مواسير التركيبات الكهربائية قبل صب الخرسانة بالاسقف :

١. يقوم بتحديد مواقع اللمبات والمراوح على السقف مستخدماً المتر وبخاخ الألوان .
 ٢. يقوم بوضع علامة على أماكن دخول الخرطوم لمواقع المفاتيح والبرايز فى الغرف .
 ٣. يحدد مكان تركيب لوحة التوزيع الرئيسية .
 ٤. يقوم بتثبيت علب اللمبات فى أماكنها .
- الخطوات الأساسية لوضع مواسير التركيبات الكهربائية فى المباني :
١. معرفة عدد الاسلاك ومساحة مقطعها لتحديد قطر الخرطوم وعددها بحيث لا يتجاوز حجم الاسلاك بالخرطوم ٣/١ قطر الخرطوم .
 ٢. حشو العلب التى بالسقف او الحائط وتغطية الفتحات الزائدة بورقة اسمنت مبللة بالماء منعاً لدخول الاسمنت بها اثناء الصب او المحارة .
 ٣. تثبيت الخرطوم فى حديد التسليح بسلك ربط معدنى ضمناً لعدم ارتفاعها للاعلى لتكون مغمورة داخل الخرسانة .
 ٤. يتم نزول الخرطوم من السقف للمكان الذى ستثبت به لوحة التوزيع .
 ٥. نزول الخرطوم الى علب المفاتيح والبرايز .
 ٦. استخدام بخاخ الألوان لتحديد مكان تكسير الحائط لتثبيت الخرطوم ولوحة التوزيع و العلب .
 ٧. تكسير الحائط لتثبيت الخرطوم ولوحة التوزيع و العلب .
 ٨. فك قلب لوحة التوزيع و ابعاده حتى انتهاء المحارة لحمايته من التلف بسبب رش الماء على الجدران .
 ٩. تثبت صندوق لوحة التوزيع فى الحائط بالاسمنت ويقص الطول الزائد من الخرطوم النازلة مع مراعاة بروز الصندوق عن الجدار ١ سم ووضع ماسورة ٢ بوصة لدخول الكابل للوحة التوزيع .
 ١٠. اعادة تثبيت قلب لوحة التوزيع بعد انتهاء المحارة .
 ١١. تثبيت العلب بالحائط مع مراعاة بروزها ١ سم عن الحائط و ارتفاعها عن الارض ١٤٠ سم لعب المفاتيح و ٩٠ سم لعب البرايز .
 ١٢. ربط العلب مع بعضها بقطع من الخرطوم ثم تثبت داخل الحائط .

انواع المواسير المستخدمة فى التركيبات الكهربائية :

- مواسير صلب غير معزولة : توصل مع بعضها بجلب قلاووظ محكمة و تستخدم لامرار الموصلات بالارضيات والطرق والحدائق.
 - مواسير معدنية معزولة : من الزنك او الالومنيوم وتعزل من الداخل و تستخدم للتركيبات داخل الحائط .
 - مواسير من البلاستيك المرن : النوع الشائع و يستخدم داخل الحائط ومنها النوع الاملس (الاحمر) و يستخدم فى الاسقف والتوع الاسود و يستخدم بالجدران والفلكسبل و يستخدم بالجدران لسهولة حركته ومقاساته (١١ - ١٣ - ١٦ - ٢٠ - ٢٥ - ٣٠ - ٤٠ - ٥٠) مم
 - مواسير البلاستيك القاسى PVC : تستخدم بالاماكن الظاهرة غير القابلة للتنى و يستخدم وصلات وزوايا خاصة لتثبيتها ومقاساته (١٦ - ٢٠ - ٢٥ - ٣٢) مم .
 - قنوات صندوقية (مجارى صاج) : تتكون من صفائح الصاج و تستخدم لعمل قنوات للكابلات الارضية أو المثبتة على الحوائط والجدران او تركيب تحت الاسقف و تستخدم فى التمديدات من اللوحات الرئيسية للوحات الفرعية .
- طريقة تنفيذ تخطيط مسار المواسير على الحوائط باستخدام خيط الشاغول (الشاقول) :
- الادوات : خيط قطنى - مطرقة - مسامير صلب ١ سم - متر قياس - طباشير

١. تجهيز العدد اللازمة للتنفيذ .
 ٢. تنظيف الحائط المراد التخطيط عليه .
 ٣. تثبيت مسامير فى بداية ونهاية المسار المطلوب مد المواسير من خلاله .
 ٤. يربط الخيط القطنى المزود بالبودرة او الطباشير باحد المسامير ثم يسحب للطرف الاخر عند مسمار النهاية لتحديد المسار .
- التدريب على سحب الاسلاك داخل المواسير :
١. ادخل راس السوستة فى فتحة الخرطوم ثم ادفعه للداخل لسحب السلك .
 ٢. ادخل اطراف الاسلاك بعد تعريضها الى حلقة السوستة .
 ٣. اربط اطراف الاسلاك جيداً بحلقة السوستة .
 ٤. اربط وصلة السلك بالشريط اللاصق وثدها جيداً وادهنا بالشامبو لتزلق بسهولة اثناء السحب .
 ٥. اذا كنت مسافة السحب طويلة ينفذها اثنان الاول يدفع السلك ويعدله اثناء السحب و الثانى يسحب السوستة .
 ٦. بعد الانتهاء من سحب الاسلاك من لوحة التوزيع لعب المفاتيح يتم سحبها الى مكان الاحمال بالسوستة .
 ٧. اذا تم السحب قبل المحارة تنظف العلب جيداً و تغطى بالورق الاسمنى الرطب .
 ٨. تمرر الاسلاك بالبواط اذا لزم الامر وتعمل كنقط استراحة أو لتغيير اتجاه مرور الخرطوم .

الدوائر الخطية والتنفيذية لتغذية المصانع وشبكات التوزيع بها

مخططات التغذية بالمصانع :

تتم التغذية داخل المصانع بالشبكات الشعاعية لأن الموصلات فيها تنطلق من نقطة التغذية بشكل شعاعي وبذلك فإنه عند حدوث عطل في أي شعاع لا يتضرر باقي المصنع وهذا النوع يستخدم في شبكات الجهد المنخفض والمتوسط والشكل يوضح مخطط لتوزيع الطاقة داخل مصنع ويحتوي على:

أ - مفتاح قدرة اتوماتيكي :- ويعمل كمفتاح وقاية للمحول وللموزع الرئيسي

والفرعي ويمكن عن طريقه فصل المنشأة بالكامل

ب - مفتاح قدرة اتوماتيكي :- ويعمل كمفتاح وقاية لموصل تغذية الموزع الفرعي

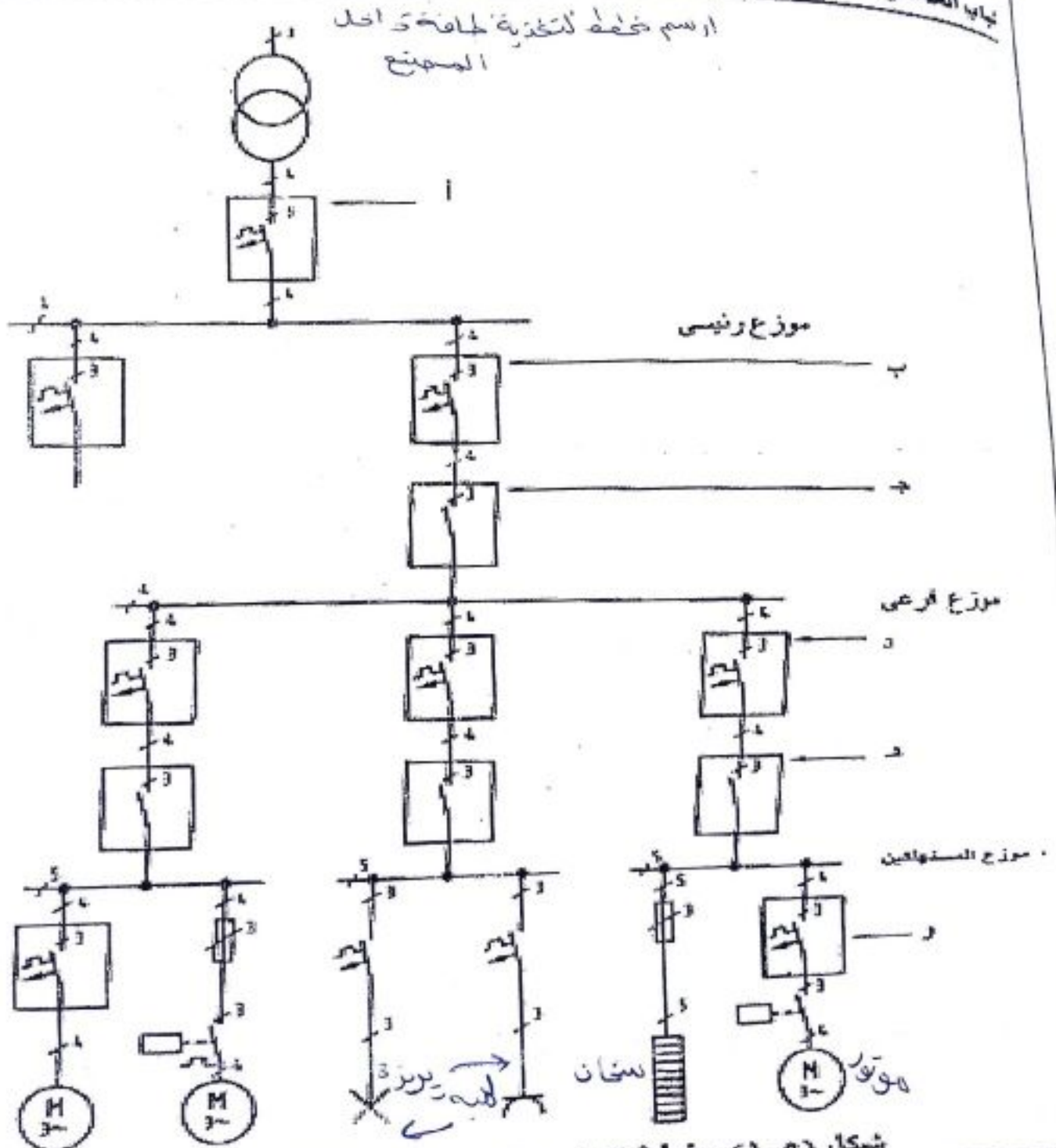
ج - مفتاح قدرة في مدخل الموزع الفرعي : وهو يعمل على فصل الموزع الفرعي

د - مفتاح قدرة اتوماتيكي :- ويعمل كمفتاح وقاية لموصل تغذية المستهلكين

هـ - مفتاح قدرة في مدخل موزع المستهلكين : يعمل على فصل موزع المستهلكين

و - تجهيزات أخرى لوقاية الموصلات والأجهزة .

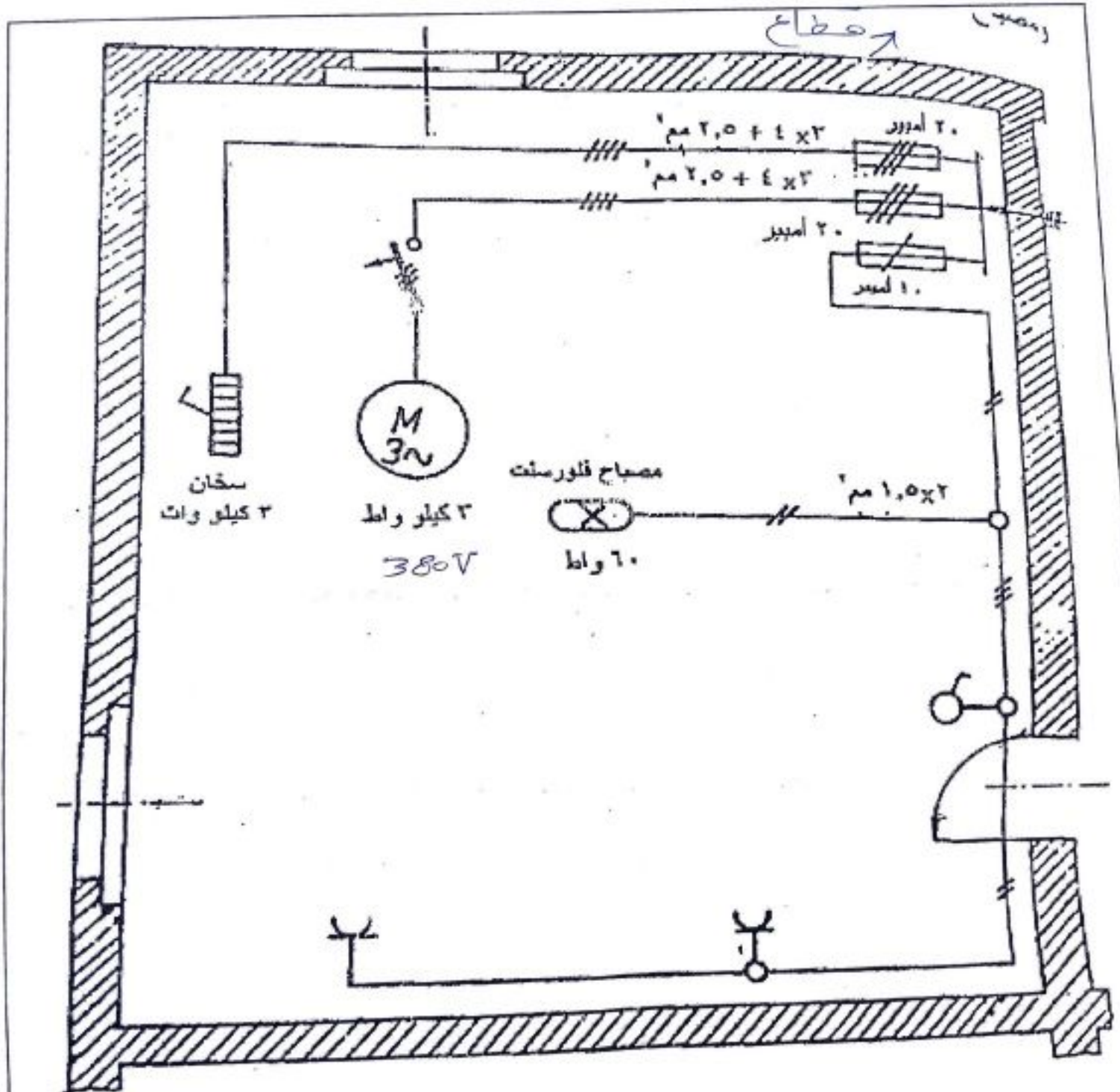
نهاية الخامس



شكل (٥-١) مخطط لتوزيع الطاقة الكهربائية داخل مصنع

توصيلات دوائر القوى والإضاءة داخل المصانع والورش :

توصيل الطاقة الكهربائية داخل المصانع غالباً ما يستخدم محركات ومعدات تسخير الأسهر ومعدات أخرى تحتاج الى الطاقة الكهربائية كقوة للتشغيل وهنا يتم حساب مساحة مقطع الكابل الذى يحمل الطاقة الكهربائية وغالباً توضع كابلات مدرعة فى باطن الارض لتوصيل الكهرباء . الشكل يبين قطاع افقى لورشة بها محرك ٣ أوجه ٣٨٠ فولت قدرة ٣ ك وات وسخان ٣٨٠ فولت قدرة ٣ ك وات ومصباح فلورسنت وعدد ٢ مقبس . وعند عمل التوصيلات يجب تحديد أماكن المحركات ومصابيح الإضاءة ويجب ان تخصص لوحة للإضاءة ولوحة للقوى منفصلة تماماً عنها ويجب تحديد قدرة المحرك لاختيار الموصلات المناسبة وايضا الموصلات المناسبة للإضاءة .



شكل (٥ - ٢) قطاع افقى لورشة صغيرة وبها التوصيلات الكهربائية للإدارة والإضاءة

لوحات التوزيع داخل المصانع :مهمات لوحات التوزيع

- ١- قطع الدائرة بسرعة مع تجنب حدوث دائرة قصر أو تسرب تيار أكثر من الطبيعي
- ٢- عدم السماح بمرور تيار أكبر من قابلية الشبكة
- ٣- تحمل التيار عند حدوث خطأ قصر

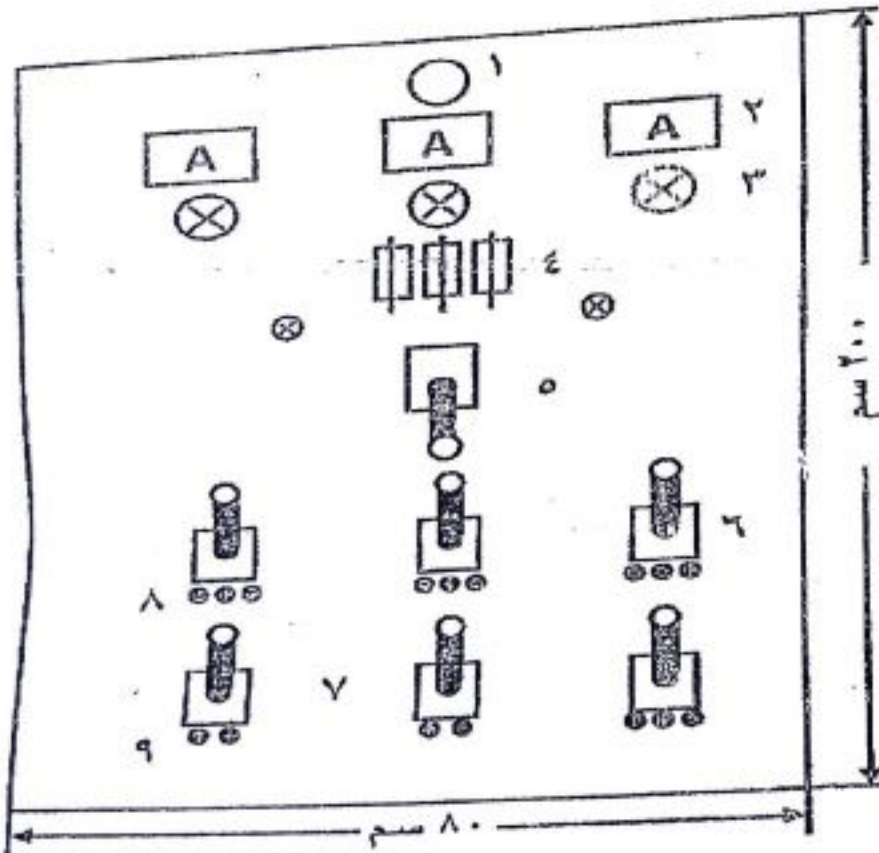
المواصفات العامة للوحات التوزيع الرئيسية بالمصانع والورش : (الفرصة لو كان للتوزيع)

ان تصميم لوحات التوزيع بالمصانع و الورش هو لحماية النظام الكهربائي والأجهزة المربوطة به وسلامة العاملين والفنيين من خطر الصدمة الكهربائية

لذلك يجب ان تتوفر المواصفات الآتية في لوحات التوزيع عند التصميم:

- ١- تصنع اللوحة من صاج سمك ٢مم وتكون مدهونة بدهان الكترولستاتيكى
- ٢- توضع على قاعدة خرسانية بارتفاع ٢٠سم عن الأرض
- ٣- يجب أن يناسب كل قاطع دائرة مع قيمة تيار الدائرة التي يقوم بحمايتها
- ٤- يجب أن تكون القواطع مناسبة من ناحية النوع والحجم مع اللوحة التي تتركب فيها
- ٥- يجب أن تحتوي اللوحة على لمبات إشارة لبيان التشغيل وأجهزة لقياس التيار والجهد
- ٦- يجب أن تحتوي اللوحة على قاطع أوتوماتيكي رئيسي للتحكم في الحمل الكامل عند زيادة التيار أو الجهد
- ٧- يجب أن تحتوي اللوحة على قضيب أرضي أو على موصل أرضي للوقاية

مواصفات لوحة توزيع القوى الرئيسية بالورش والمصانع :



مثال:- لوحة توزيع القوى لورشة تحتوي

على ٤ محركات تيار متغير ٣ أوجه

وعدد ٢ محرك تيار متغير وجه واحد

تكون المواصفات كالتالي

تصنع اللوحة من صاج سمك ٢ مم

بمقياس ٨٠*٢٠٠ سم وبعرض ٤٠ سم

وتثبت على قاعدة خرسانية بارتفاع ٢٠ سم

عن الأرض ويكون مقطع الكابل الرئيسي

٣*٥٠ مم مربع + ٢٥ مم مربع

ويركب عليها

١- ٢ مصباح أضواء من الأمام والخلف لعمل الصيانة اللازمة

٢- ٣ جهاز لقياس التيار مدى ١٠٠ أمبير

٣- ٣ لمبة إشارة لبيان التشغيل

٤- ٣ مصهر سريع القطع ١٠٠ أمبير

٥- عدد ١ مفتاح أوتوماتيكي للتحكم في الحمل الكامل للورشة

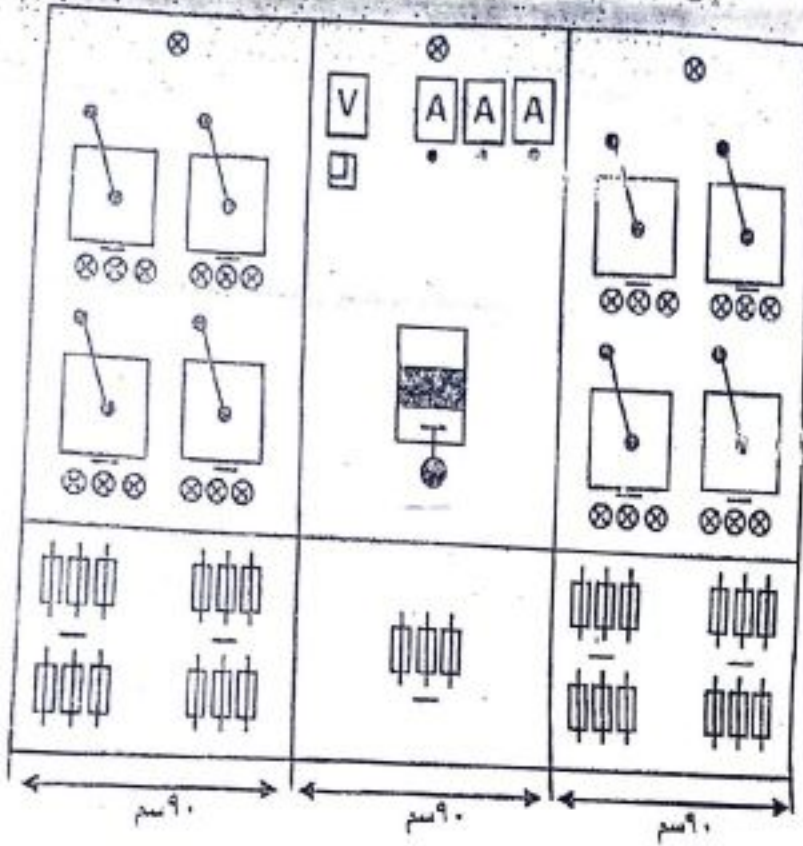
٦- ٤ مفتاح أوتوماتيكي ٣ أوجه ٣٨٠ فولت بقواطع أوتوماتيكية عند زيادة التيار ٢٥ أمبير

٧- ٢ مفتاح أوتوماتيكي وجه واحد ٢٢٠ فولت بقواطع أوتوماتيكية عند زيادة التيار ١٥ أمبير

٨- عدد ١٢ مصهر ٢٢٠ فولت ١٥ أمبير

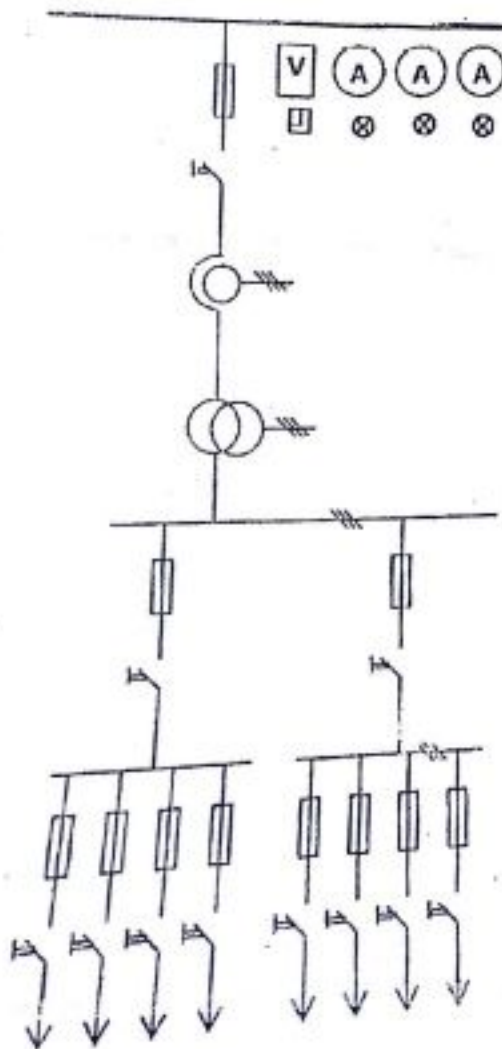
٩- عدد ٤ مصهر ٢٢٠ فولت ١٠ أمبير

والشكل يوضح لوحة توزيع القوى لمصنع شاملة أجهزة التحكم والقياس



وتتكون من ثلاث خلايا : خلية للدخول
واثنين للخروج وتحمل هذه اللوحة
١٠٠٠ أمبير وهي مجهزة من الداخل
بالقضبان العمودية من النحاس
الاحمر ويجب الا تزيد كثافة التيار
عن ٤ أمبير / مم مربع واللوحة تبعد
عن الحائط مسافة متر للصيانة وتزود
بلمبة للاضاءة . وتحتوي خلية الدخول :

- لمبة اضاءة وفولتمتر سعة ٤٠٠ فولت
- ٣ أمبير سعة ٦٠٠ أمبير
- ٣ لمبة بيان تشغيل بالألوان
- مفتاح هوائي للتشغيل اليدوي مزود
بحماية ضد زيادة الحمل
- ٣ مصهر سعة عالية
- محولات القياس (تيار - جهد) ٣ أوجه
وتحتوي خلية الخروج على
- لمبة بيان
- ٤ مفتاح باك سويتش سعة ١٠٠ أمبير
لتغذية اللوحات الفرعية .
- ١٢ مصهر سعة ٣٦ أمبير



والشكل يبين الدائرة الخطية للوحة
توزيع القوى الخاصة بالمصنع

شكل (٥-٥) الدائرة الخطية للوحة توزيع القوى الخاصة بالمصنع

الباب السادس

دوائر الاتارة الخاصة بالحجرات الدراسية والورش ومكاتب الرسم

النوع اساليب الاضاءة

- 1- الاضاءة المباشرة : - هي الطريقة التي نجد فيها استعمال لمبة التوهج مركب فوقها عاكس معدني وبالتالي نجد كل الاضاءة موجهة للأسفل وهذا الاسلوب من الاضاءة مناسب للورش والمخازن حيث يكون السقف مرتفع ويخفى في هذه الحالة من الظلال الشديد.
- 2- الاضاءة شبه المباشرة : - هي الطريقة التي نجد فيها لمبة التوهج مركب فوقها غطاء نصف شفاف حيث يكون الجزء الاكبر موجه الى الاسفل ونسبة 15 الى 40 % موجه الى الاعلى وهذا النوع مناسب لاضاءة الحجرات الداخلية وهنا يكون الظلال اقل من السابق.
- 3- الاضاءة الغير مباشرة : - هي الطريقة التي نجد فيها لمبة التوهج مركب اسفلها عاكس معدني وبالتالي نجد كل الاضاءة موجهة للاعلى وهنا نجد ان الظلال يقل للحد الاكثى وهذا الاسلوب من الاضاءة مناسب لمكاتب العمل والفصول الدراسية والمكاتب.
- 4- الاضاءة شبه الغير مباشرة : - هي الطريقة التي نجد فيها لمبة التوهج مركب اسفلها غطاء نصف شفاف والجزء الاكبر من الضوء يوجه الى الاعلى ونسبة 15 الى 40 % موجه الى الاسفل.
- 5- الاضاءة المزدوجة او المختلطة : - هي الطريقة التي نجد فيها لمبة التوهج مركب عليها غطاء من الزجاج المصنفر وبالتالي نجد ان (4) الى 60 % من الضوء موجه الى الاسفل والباقي للاعلى.

نظام الاضاءة داخل الحجرات الدراسية :

ويطبق فيها الاسلوب المباشر باستعمال لمبات التوهج او الفلورسنت ويمكن ايضا تطبيق الاسلوب الغير مباشر ليعطى شدة اضاءة متجانسة والقيمة المناسبة لشدة الاضاءة ما بين 200 الى 250 لوكس واطضاء السبورة تكون 250 لوكس وهنا يمكن استخدام لمبات التوهج المثبتة داخل عواكس بأنزع فوق السبورة او لمبات الفلورسنت داخل عواكس مثبتة بالسقف.

نظام الاضاءة داخل الورش والمصانع :

الاضاءة هنا تتوقف على ظروف العمل اي انه يتم اختيار اضاءة مناسبة مع دقة العمل وتتراوح بين 200 الى 300 لوكس على ان يطبق اسلوب الاضاءة المباشر ويجب مراعاة مدى امتصاص الاضاءة من الاتربة والدخان الموجود في الورش بزيادة شدة الاستضاءة عند التركيب . كما يجب زيادة شدة الاضاءة في الحالات الاتية :

- داخل العنابر حيث يتطلب الانتاج سرعة العمل او رؤية اجزاء من الماكينات دائمة الحركة.
- في السلاسل والممرات الخطرة لمراعاة الامان وهنا يفضل الفلورسنت
- عنابر المسابك يتم فيها استعمال لمبات بخار الصوديوم نظرا لقوة اضاءتها (عنابر المسابك هي المكان الذي يتم فيه سبك الحديد اي صهره وتخليصه من الشوائب وصبه في قوالب)

نظام الاضاءة داخل مكاتب الرسم :

وهنا يتطلب شدة اضاءة من 350 الى 500 لوكس ويجب تجنب الظلال الساقطة على ورقة الرسم لذا يجب ان يصل الضوء على لوحة الرسم من الامام واليسار بالنسبة للجالس وهنا يمكن اتباع اسلوب الاضاءة الغير مباشر على ان تجهز المنضدة بجهاز اضاءة عاكس من لمبات التوهج لزيادة شدة الاستضاءة الى الحد المطلوب والاضاءة الغير مباشرة تكون باستعمال لمبات التوهج او لمبات الفلورسنت مع وضع شرائح من الزجاج المصنفر امامها وهنا تكون الاضاءة شبه مباشرة .

اجهزة الاضاءة :

وهي التي تضاف الى اللمبة لكي تتركب معه في وحده واحده مثل العاكس البسيط والاباجورة والنجفة التي تتركب في السقف وهي تستعمل لكي تحقق الاضاءة الملائمة باحدى اساليب الاضاءة السابقة .

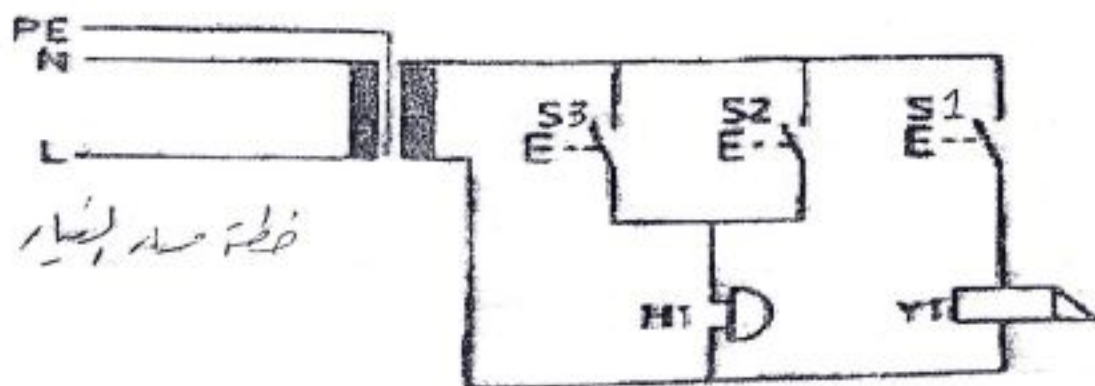
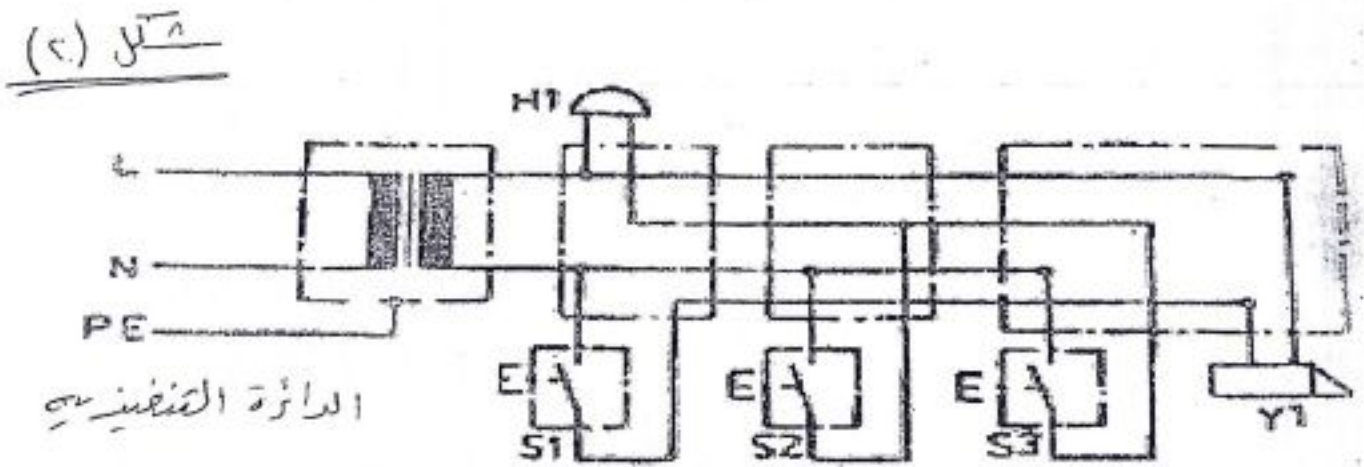
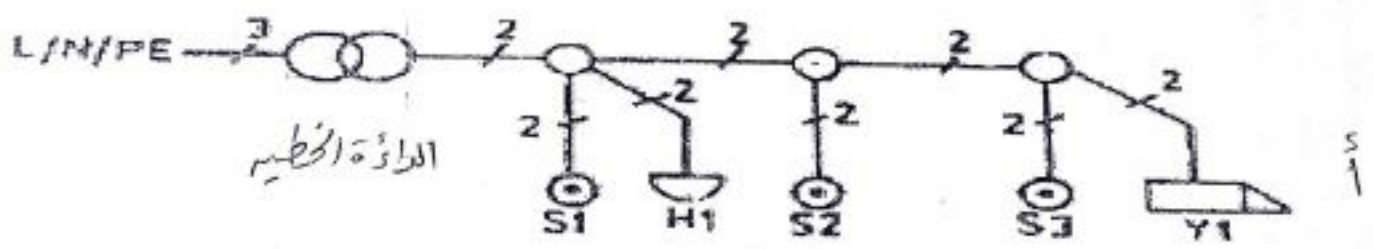
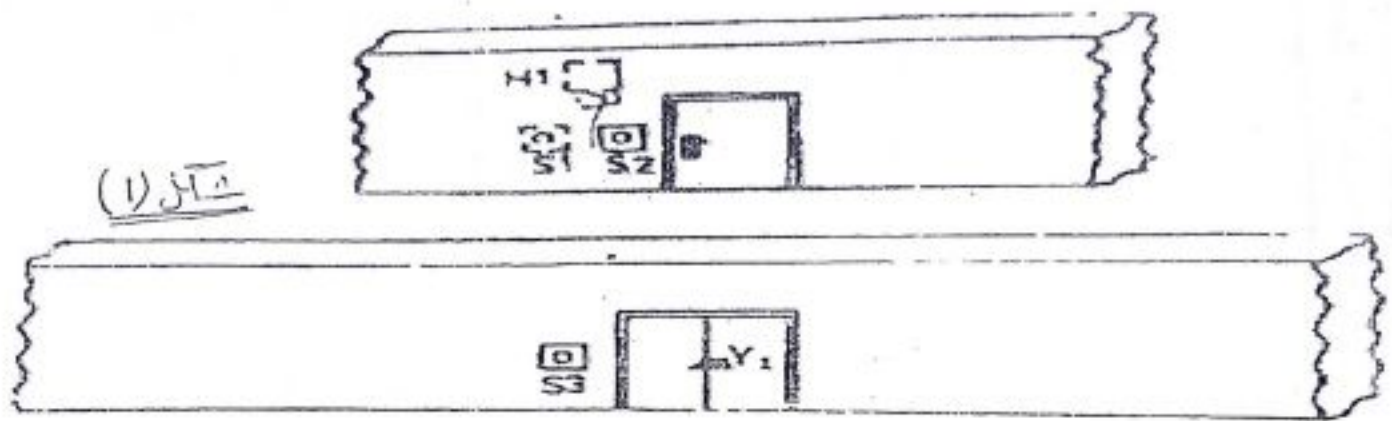
تصنيف المواد التي تصنع منها اجهزة الاضاءة :

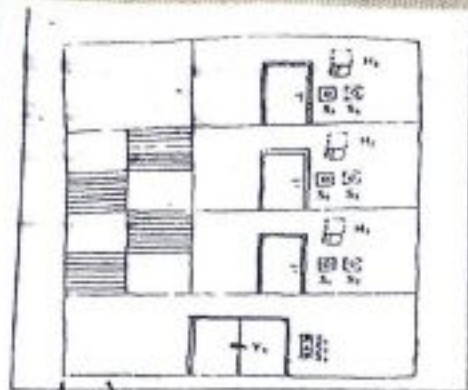
- 1- مواد معتمة (غير شفافة) : - وهي التي لا تستطيع اشعة الضوء ان تمر من خلالها مثل الرقائق المعدنية
- 2- مواد شفافة : - مثل الزجاج العادي والذي يسمح للضوء ان يمر من خلاله ويمكن تمييز الاشياء بوضوح تام .
- 3- مواد نصف شفافة : - مثل زجاج الاوبال والمصنفر والاذان يسمحان بتمرير جزء من الضوء ونستطيع رؤية الاشياء ولكن ليس بوضوح تام .

دوائر التحكم :

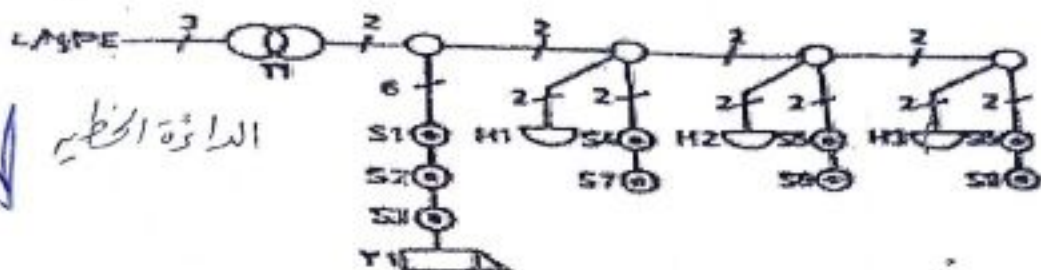
• دائرة توصيل جرس و قفل باب فيلا :

الشكل (١) يفرض جزء من فيلا موضع عليه عناصر دائرة الجرس الكهربى H1 وفتح الباب Y1 يمكن تشغيل الجرس من ضاغط مثبت بالباب الخارجى للفيلا S3 ومن الضاغط المثبت بالباب الداخلى للفيلا S2 ويمكن لاصحاب الفيلا فتح القفل الكهربى Y1 بواسطة الضاغط S1 عند الضغط على S3 او S2 يكتمل مسار تيار دائرة الجرس H1 وعند الضغط على S1 يفتح الباب الخارج بواسطة قفل الباب Y1 اكتمال مسار تياره. الشكل (٢) يوضح الدائرة الرمزية و التنفيذية و مسار التيار التوصيلة .

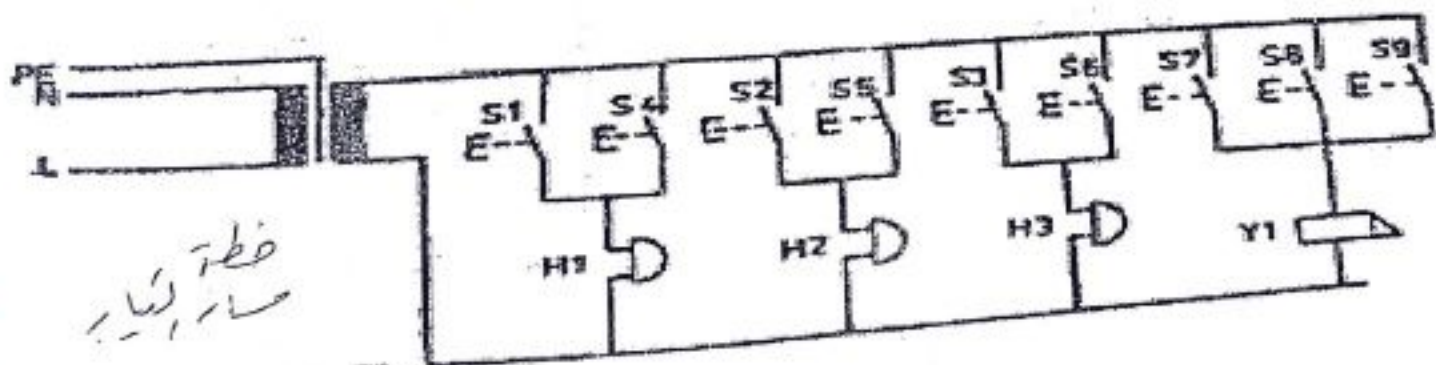
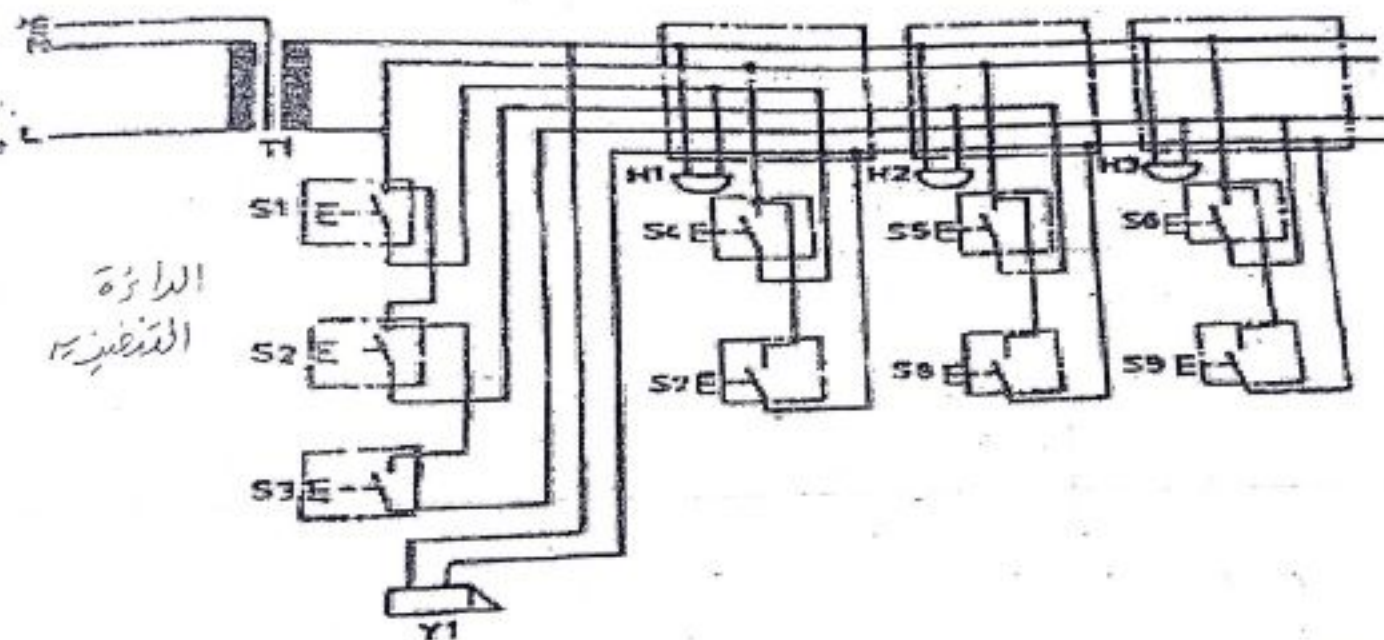




وصيل عدة أجراس و قفل للباب العمومي لعمارة :
 (٢) يوضح عمارة مكونة من ٣ طوابق مركب على الباب الخارجي للعمارة قفل كهربى وجوار
 الباب ٣ ضواغط ، ضاغط لكل شقة ويوجد بجوار باب كل شقة ضاغط لجرس الشقة ، وداخل كل شقة
 جرس وضابط لفتح قفل باب العمارة . عند قيام احد الزوار بالضغط على S1 يعمل الجرس H1 ويقوم
 سكان الشقة ١ بالضغط على S7 فيكتمل مسار تيار قفل الباب Y1 ويفتح باب العمارة . وعند وصول
 الزائر لباب الشقة ١ يضغط على S4 فيعمل الجرس H1 ويقوم السكان بفتح باب الشقة يدويا . وكذلك
 سكان شقة ٢ وشقة ٣ . (الشكل (٤) يوضح يوضح الدائرة الرمزية و التنفيذ و مسار التيار للتوصيلة .



شكل (٤)



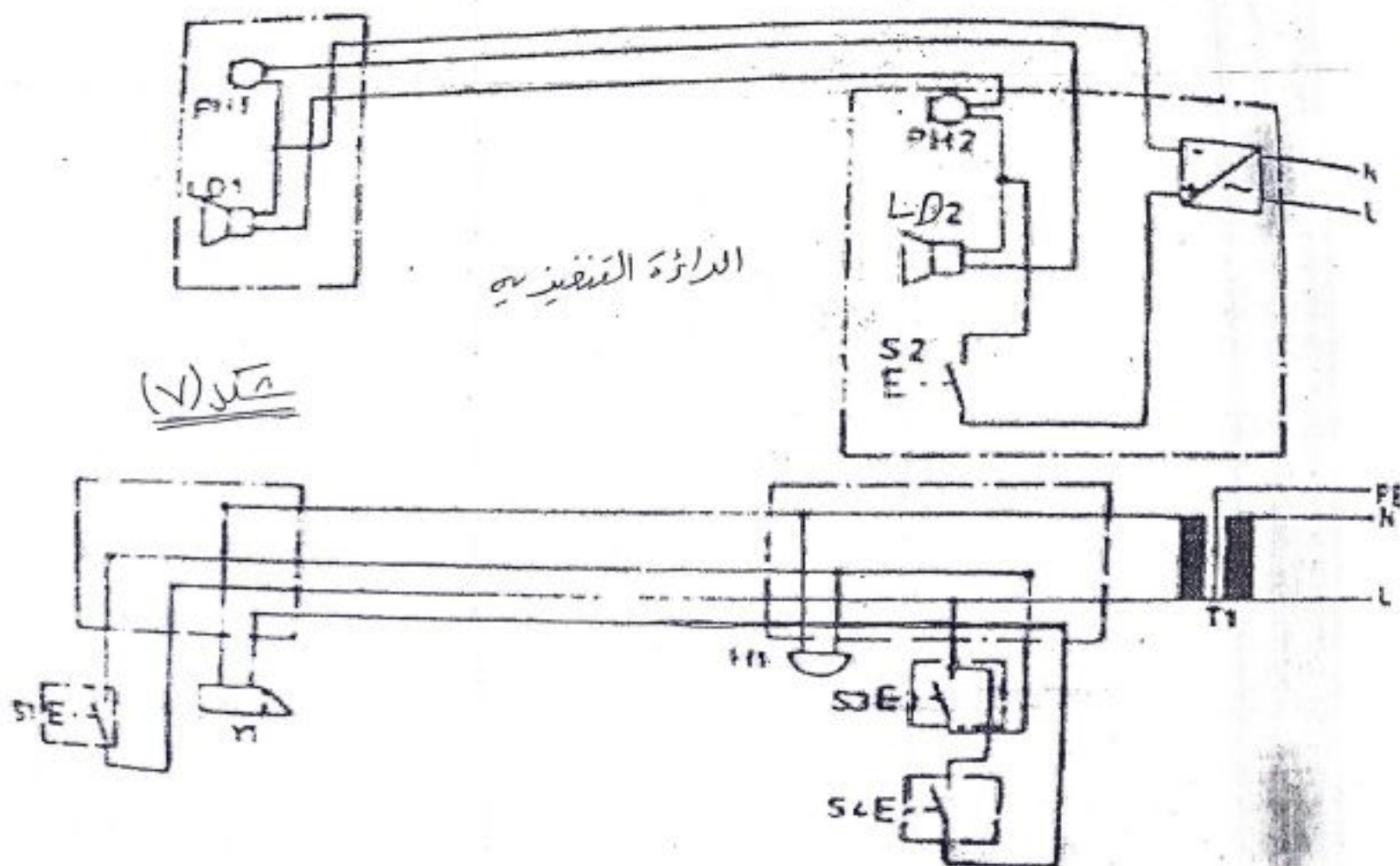
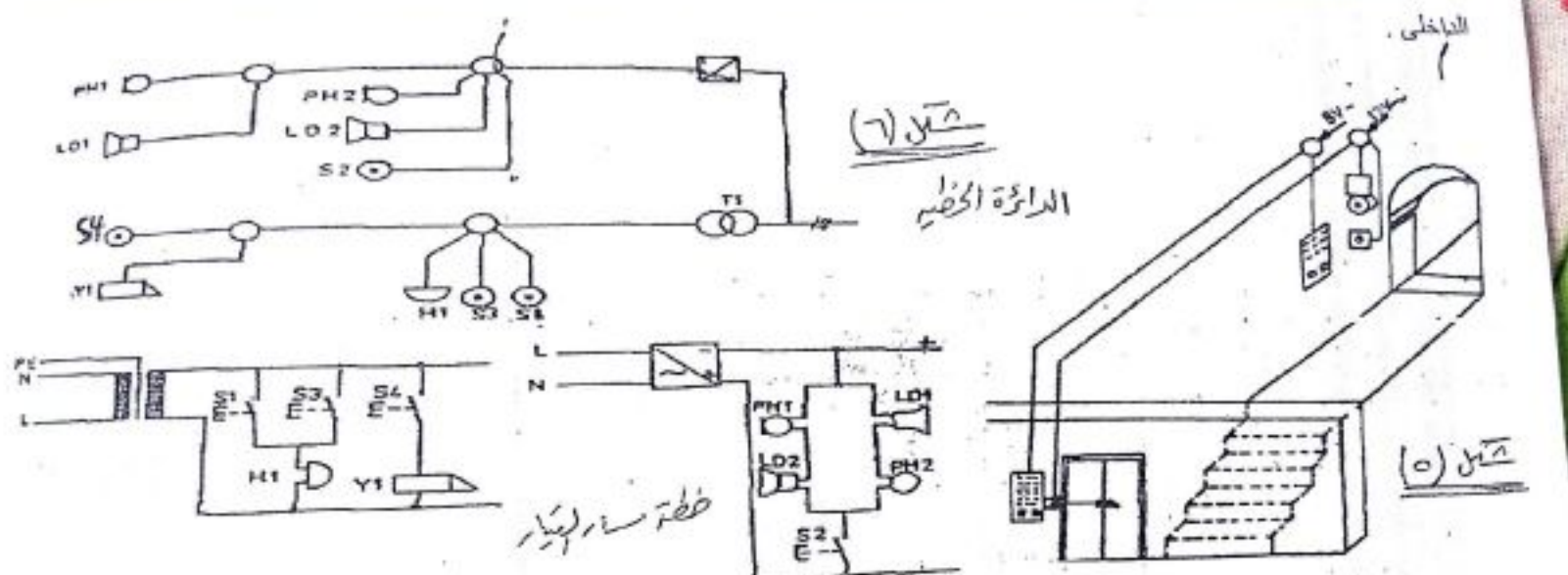
دوائر الاتصال :

• دوائر الاتصال الداخلية (الانتركم) :

نظام الاتصالات الداخلى يتكون من محطة رئيسية و محطات فرعية يختلف عددها من نظام لآخر . ويتساوى عدد المحطات الفرعية مع عدد قنوات النظام ، المحطات الفرعية المثبتة خارج المنزل تكون مزودة بزر جرس باب ولا يمكن بدء المحادثة منها بل تبدأ من المحطة الرئيسية الداخلية عند سماع السكان لجرس الباب . اما نظام الاتصالات المستخدم داخل المنزل يمكن بدء المحادثة من اى محطة واجراء اتصال بين اكثر من محطتين في وقت واحد .

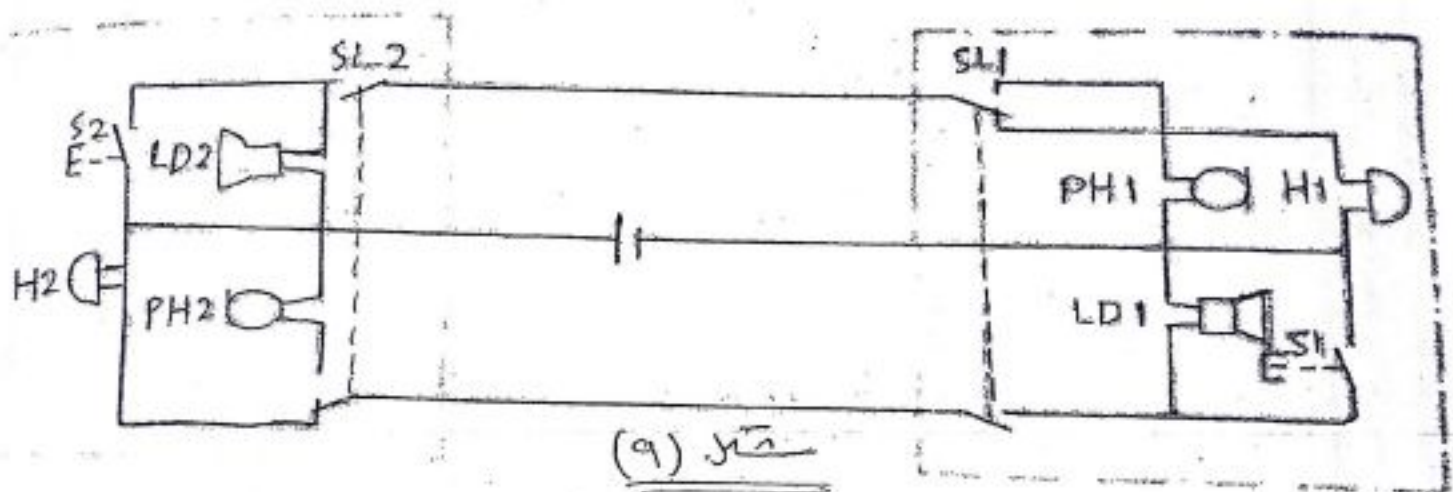
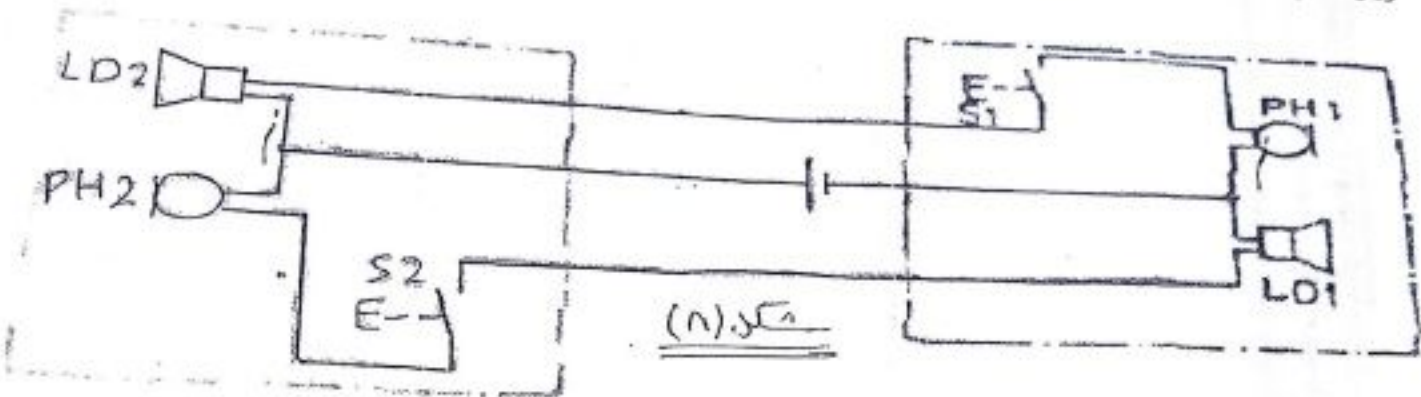
عند قيام احد الزوار بالضغط على مضاعط الجرس يعمل الجرس الداخلي فيقوم السكان برفع سماعة المحطة الداخلية لبدء المحادثة .
عند ضغط هذه المحادثة وبعد الانتهاء من المحادثة يمكن للسكان السماح للزائر بالدخول بالضغط على مضاعط القفل الكهربى .
نظام الاتصالات ذات القناة الواحدة :

الشكل (٥) يوضح جزء من فيلا يستخدم فيه نظام اتصالات داخلى مع فتاح باب كهربى وجرس بداخل الفيلا . عند قدوم احد الزوار والضغط على S1 المثبت على الباب الخارجى يعمل الجرس H1 الموجود داخل الفيلا فيقوم السكان بالفيلا بالضغط على S2 والتحدث بجوار الميكروفون Ph2 فيسمع الزائر المكالمة من السماعة Ld1 . ويتبادل الحديث مع السكان من خلال السماعة الداخلية Ld1 والميكروفون الخارجى Ph1 و السماعة الداخلية Ld2 والميكروفون الداخلى Ph2 ، وبعد الانتهاء من المكالمة يقوم السكان بضغط S2 لقطع التيار عن النظام ثم الضغط على S4 فيفتح قفل الباب Y1 ليدخل الزائر للفيلا . وعند وصوله للباب الداخلى للفيلا يضغط S3 فيعمل الجرس مرة اخرى فيفتح السكان الباب الداخلى للفيلا . الشكل (٦) يوضح الدائرة الرمزية و مسار التيار لنظام الاتصال الداخلى . الشكل (٧) يوضح الدائرة التنفيذية لنظام الاتصال

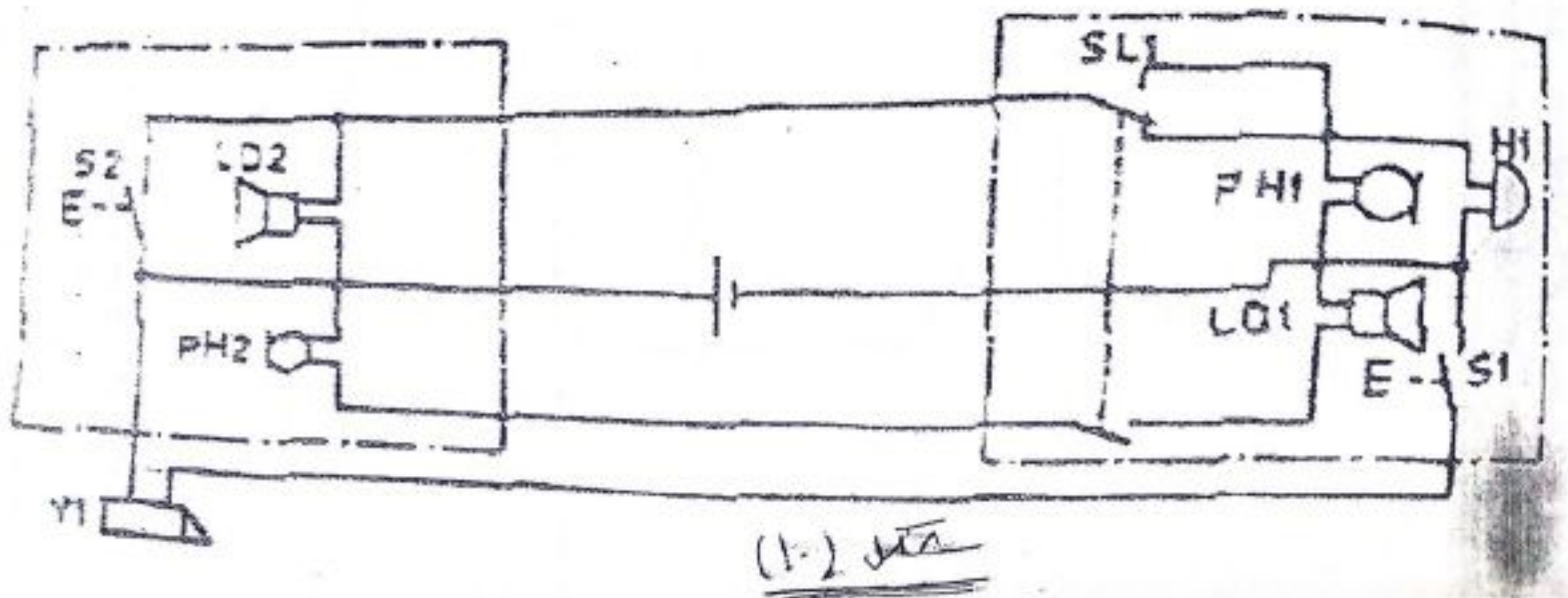


يعرض مسار التيار لنظام الاتصالات بقناة واحدة موضوع بين غرفتين داخل المنزل. حيث يمكن بدء المحادثة من أي محطة. عند S1 فإن مستخدم المحطة 1 يستطيع نقل مكالمته إلى مستخدم المحطة 2 وعند قيام مستخدم المحطة 2 بالضغط على S2 يستطيع نقل مكالمته إلى مستخدم المحطة 1.

الشكل (٩) يعرض مسار التيار لنظام اتصالات بقناة واحدة موضوع بين غرفتين داخل المنزل حيث يمكن بدء المحادثة من أي محطة مع إمكانية إعطاء جرس من أي محطة لبدء المكالمات. فعند قيام مستخدم المحطة برفع السماعة ينعكس وضع ريش المفتاح S12 وعند الضغط على S2 يكتمل مسار تيار الجرس H1 فيعمل الجرس فيقوم مستخدم المحطة 1 برفع سماعته فينعكس ريش المفتاح S11 وينقطع مسار الجرس H1 ويتوقف ثم تبدأ المحادثة بين المحطتين.



الشكل (١٠) يعرض مسار التيار لنظام اتصالات بقناة واحدة بحيث توضع المحطة الاولى داخل الفيلا والمحطة الثانية على الباب الخارجي لفيلا. وعند قدوم احد الزوار يضغط S2 الموجود في المحطة 2 فيعمل الجرس الموجود في المحطة 1 فيقوم السكان برفع السماعة فيتغير وضع ريش المفتاح S12 ليفصل مسار التيار عن الجرس وتبدأ المحادثة. في حالة رغبة السكان بدخول الزائر يتم الضغط على S1 فيكتمل مسار التيار فقل الكهربي Y1 فيدفع الزائر باب الفيلا ويدخل.



تلعب دور هام في حماية المنشآت لانها تعطي انذار صوتي عند السرقة بواسطة مكبر يثبت خارج المنزل وذلك عند دخول اللص داخل المنزل أثناء عمل النظام . يمكن تقسيم النظام الانذار ضد السرقة الى (نظام انذار الكتروني - نظام انذار كهرومغناطيسي) . و تتكون من (اجهزة استشعار - البطارية - صندوق التحكم - جهاز الانذار - ريلاي) . الشكل (١١) يعرض نظام الانذار ضد السرقة الكهرومغناطيسي .

نظرية العمل : قبل خروج سكان المنزل يتم غلق المفتاح S4 الموجود بجوار الباب الخارجى داخل المنزل فيغلق هذا المفتاح ريشة مفتوحة وتصبح البطارية موصلة بالتوازي مع الدائرة فيعمل الريلاي K1 ويقوم بتغيير ريشته المغلقة فتفتح وينقطع التيار عن البوق H1 . وعند دخول اللص من احد النوافذ تفتح ريشة مفناح نهاية المشوار S1 او يعمل المفتاح الكهرومغناطيسي S2 او تفتح الخلية الضوئية S3 ريشتها المغلقة فينقطع مسار تيار الريلاي K1 وتعود ريشته لوضعها الطبيعي فتغلق الريشة K1 فيكتمل مسار تيار البوق H1 فيعمل . يمكن اسكات البوق بوضي مفتاح القفل S4 في موضعه وفتح ريشة المفتاح S4 .

اجهزة الاستشعار :

يمكن تقسيمها الى (اجهزة استشعار خطية تعطي حماية في مستوى واحد - اجهزة استشعار حجمية تعطي حماية في ثلاث مستويات) .

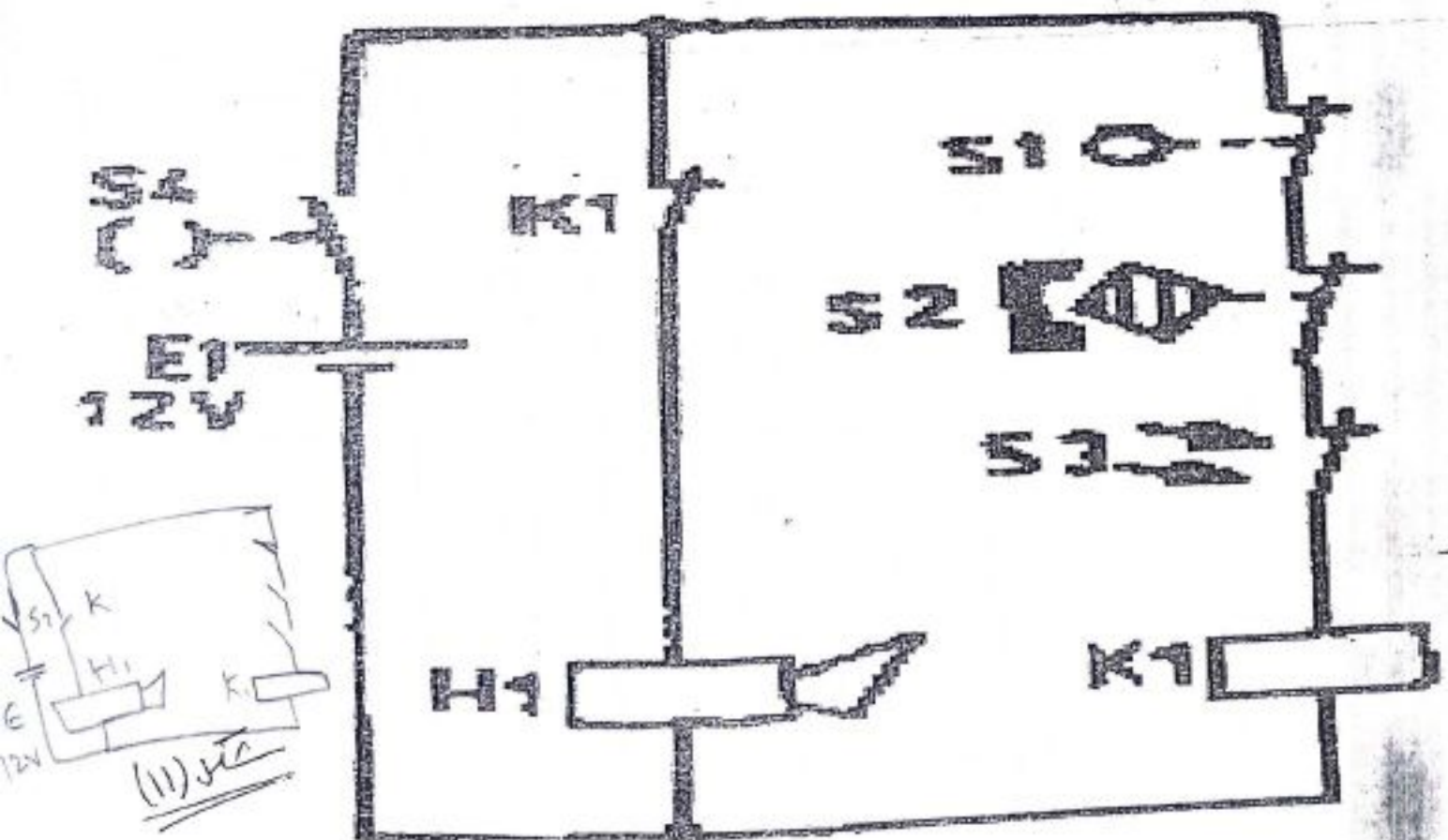
اجهزة الاستشعار الخطية : تستخدم في أنظمة الانذار من السرقة وتشتمل على :

الريشة التقاربية المغناطيسية : تتكون من انبوبة زجاجية بداخلها ريشة معدنية مفتوحة او مغلقة و عند اقتراب مغناطيس دائم منها تتغير حالتها . ففي حالة تثبيت الريشة في حلق الباب و تثبت المغناطيس الدائم في الباب نفسه فانه عند غلق الباب تغلق الريشة المفتوحة .

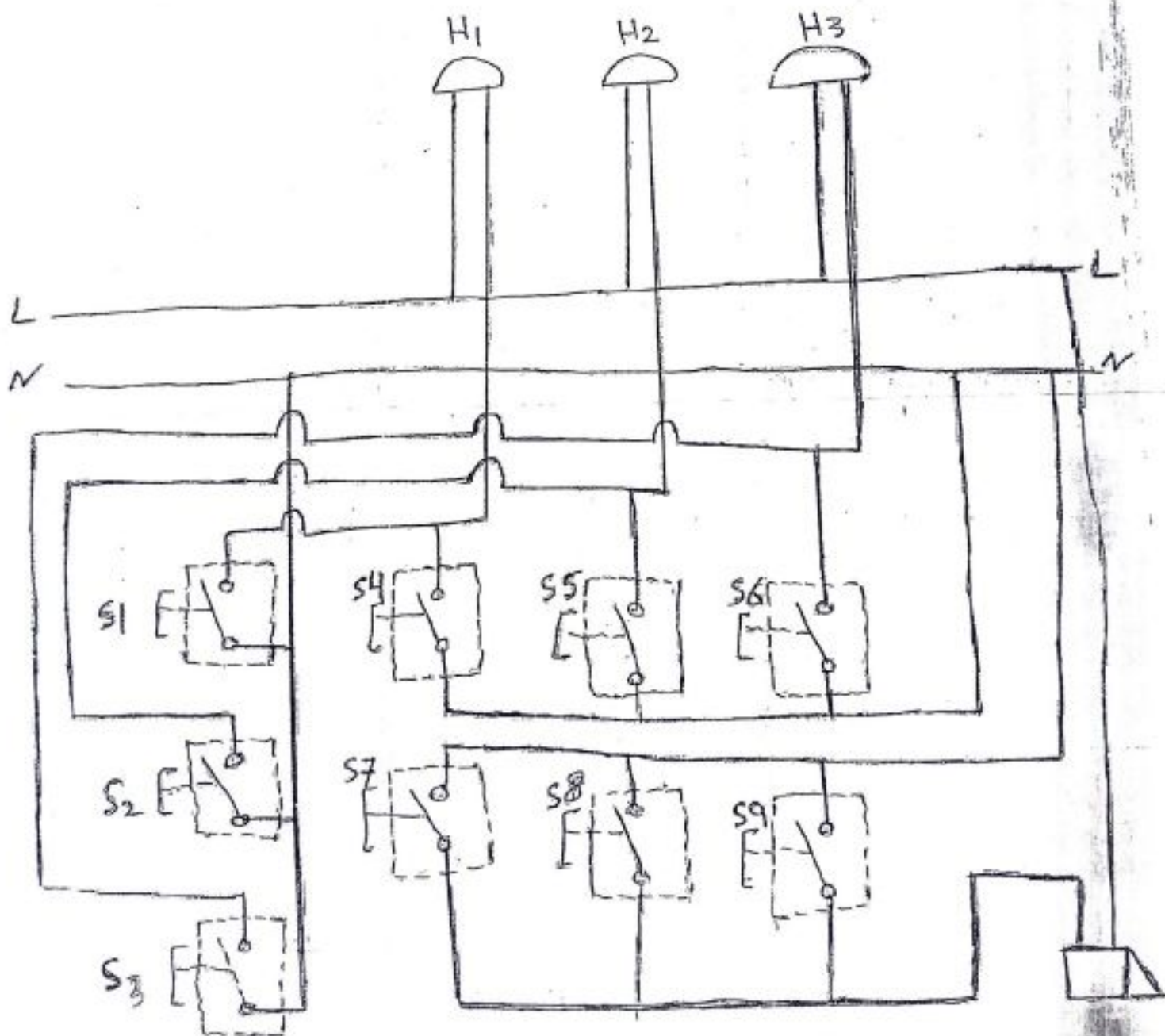
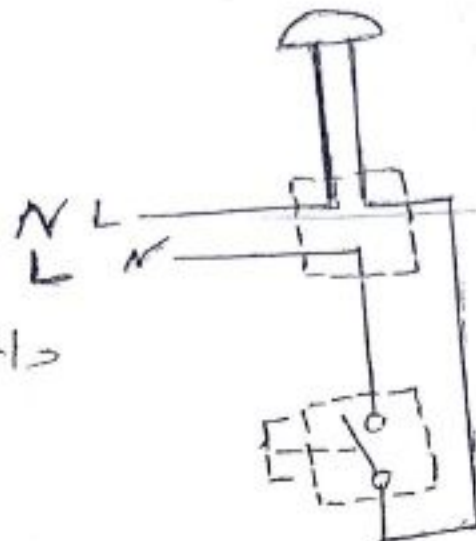
مفتاح نهاية المشوار : يوجد منها نموذج ببكرة طويلة او ببكرة قصيرة او بذراع . وعند الضغط على ببكرة او ذراع المفتاح تغلق ريشة المفتاح المفتوحة وعند ازالة الضغط عن ببكرة او ذراع المفتاح تعود الريشة لوضعها الطبيعي .

زجاج الانذار : يحتوى بداخله على شعيرات ناعمة من النحاس وبمجرد كسر الزجاج تنقطع الشعيرات ويحدث الانذار .

الانظمة الضوئية : تتكون من مرسل و مستقبل و مرآة عاكسة حيث يقوم المرسل بارسل شعاع غير مرئي وتقوم المرآة بعكسه الى المستقبل . وعند انقطاعه اثناء مرور شخص بالمنزل يعمل نظام الانذار نتيجة تغير وضع الريشة المفتوحة الموجودة بالمستقبل .



دائره قطع برق



تطبيقات أنظمة دوائر القوى والتحكم

تنفيذ الدائرة الكهربائية لظلمية رفع مياه خزان لمحرك استنساخ ثلاثي الأوجه تعمل ذاتيا

- أولا دائرة التحكم :
- 1- بوبينة كونتاكتور K1
 - 2- قاطع حرارى OL
 - 3- فيوز F
 - 4- قاطع حرارى OL
 - 5- مفتاح ضغط P
 - 6- أسلاك توصيل

ثانيا دائرة القوى :

- 1- مصدر جهد ثلاثي الأوجه يتناسب مع جهد المحرك
- 2- ثلاث فيوزات قوى F
- 3- نقاط التلامس الرئيسية والموجودة بالكونتاكتور

- 4- قاطع حرارى ثلاثي الأوجه OL يستخدم لحماية المحرك ضد زيادة التيار
- 5- محرك ثلاثي الأوجه (الظلمية)
- 6- أسلاك توصيل

طريقة التشغيل
عند اختيار وضع التشغيل باستخدام مفتاح التشغيل S1 يمر التيار عبر الفيوز إلى نقاط التلامس للقاطع الحرارى ومنه إلى المضغط P ويمر بعد ذلك إلى بوبينة الكونتاكتور K1 ويعمل على غلق نقاط التلامس الرئيسية للكونتاكتور فيعمل المحرك وعند زيادة ضغط المياه فإن مفتاح الضغط يفصل الكهرباء عن المحرك ويتم إيقافه ذاتيا وفقا لضغط المياه الموجود بالخزان

تنفيذ الدائرة الكهربائية لظلمية أعماق تعمل ذاتيا بمحرك أحادي الوجه

- أولا دائرة القوى :
- 1- منبع جهد متردد أحادي الوجه 220 فولت 50 هرتز
 - 2- فيوزات F تتناسب مع تيار المحرك
 - 3- نقاط التلامس الرئيسية للمحرك الأول والثاني K1 و K2

- 5 - عدد 2 محرك أحادي المحرك
- 3- عدد 2 قاطع حرارى للحماية ضد زيادة التيار

ثانيا دائرة التحكم

- 1- منبع جهد متردد أحادي الوجه 220 فولت 50 هرتز
- 2- فيوزات F تتناسب مع تيار المحرك
- 3- عدد 2 قاطع حرارى للحماية ضد زيادة التيار

- 4- مفتاح إيقاف OFF
- 5- مفتاح تشغيل ON
- 6- ريلاي R
- 7- مفتاح ضغط P

- 8- عدد 2 بوبينة كونتاكتور K1 و K2
- 9- ريلاي لقياس مستوى الماء

مؤقت زمني وريلاي متعدد on delay timer مزود ب 2 مؤقت يستخدم في التحكم الزمني

للتشغيل أى يشغل الظلمية الأولى وبعد زمن معين يفصل الأولى ويشغل الثانية ويكرر ذلك حتى الفصل

11- لمبات إشارة بيان لتشغيل الظلمية الأولى والثانية

خطوات التشغيل

عند الضغط على مفتاح on يمر التيار إلى الريلاي R1 مما يؤدي إلى غلق النقطة R1 فيمر التيار إلى مفتاح الضغط P ثم

live relay ثم إلى المؤقت الزمني فيسبب تشغيل الظلمية الأولى وبعد زمن يتم فصل نقطة التلامس 11 الموجودة في طرف

K1 مما يسبب فصل الظلمية الأولى وفي نفس الوقت يتم غلق نقطة التلامس 11 الموجودة في طريق K2 مما يؤدي إلى

تشغيل الظلمية 2 ويستمر التشغيل بالتتابع حتى يتم فصل الدائرة عن طريق Live relay لنقص مستوى الماء في البئر

حالة زيادة الضغط p ويوجد لمبات إشارة h1 و h2 لبيان الظلمية التي تعمل

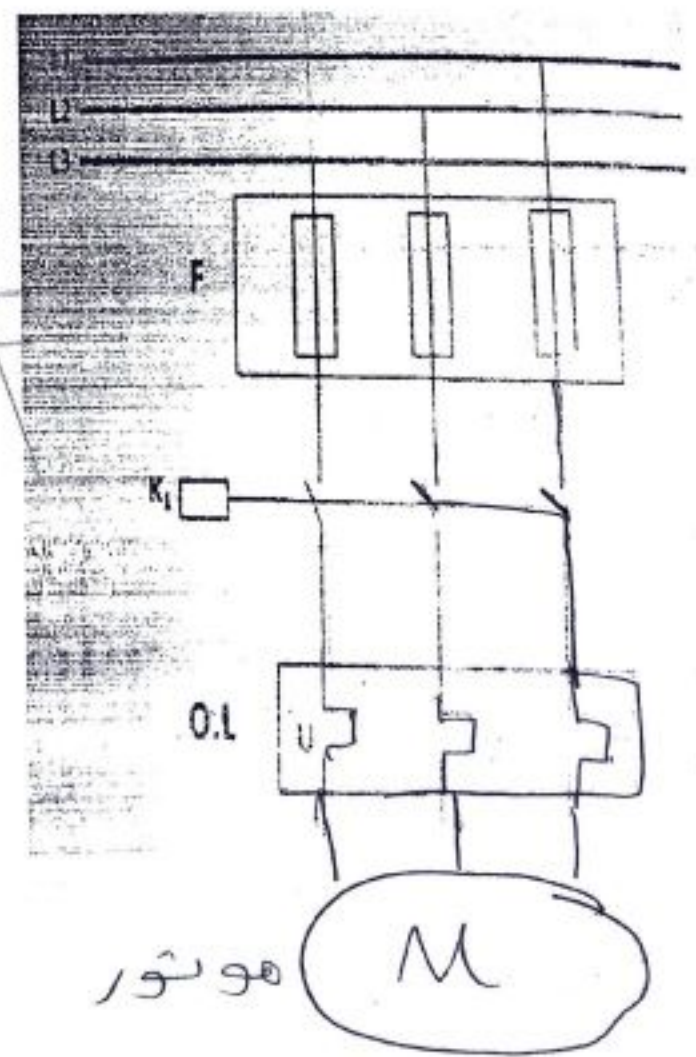
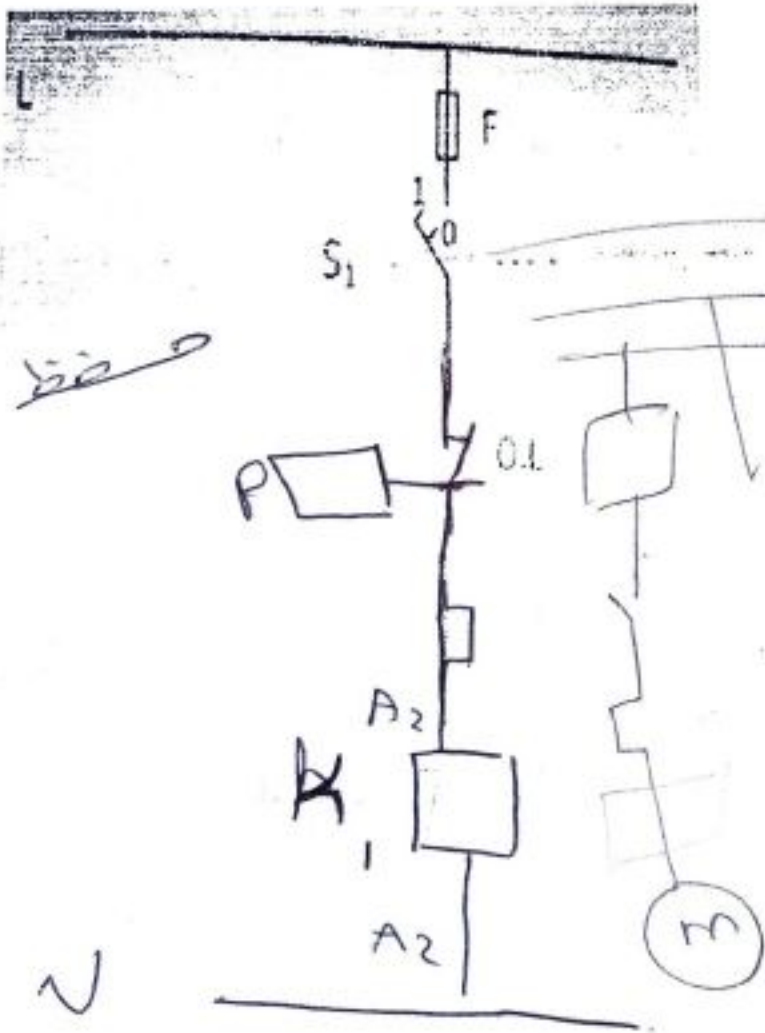
ملحوظات هامة :

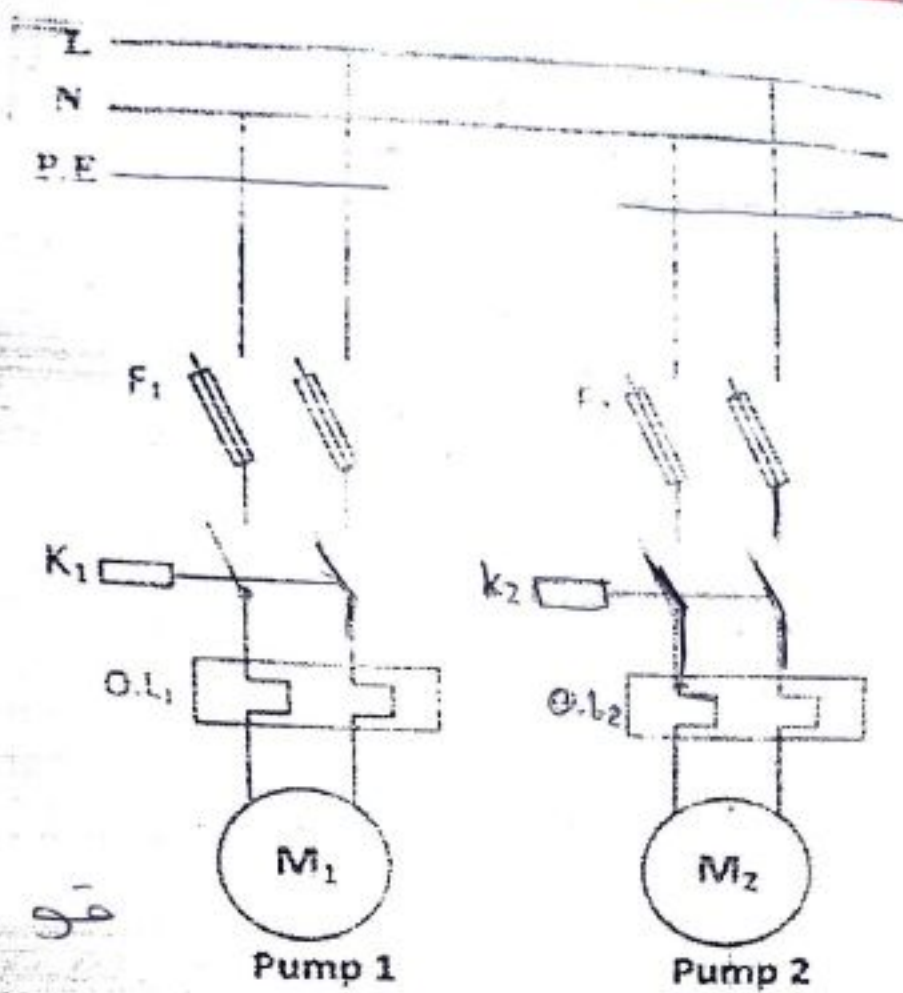
- 1- محرك كهربائي
2- صندوق خلية
3- صندوق ضغط المياه
4- صندوق ضغط الهواء
5- صندوق ضغط الهواء
6- صندوق ضغط الهواء
7- صندوق ضغط الهواء
8- صندوق ضغط الهواء
9- صندوق ضغط الهواء
10- صندوق ضغط الهواء

طريقة التشغيل

يتم تشغيل الدائرة عن طريق الصفيحة الكهربائية الموضحة في الجدول الآتي

- 1- يمر التيار من R1 إلى K1 فتغلق النقاط الأساسية للكونتاكتور وتعمل الطلمبة الأولى وفي نفس الوقت تفتح النقطة K1 في الفرع b لضمان عدم تشغيل الطلمبة الثانية وأيضا تغلق K1 الموجودة في الفرع c تغلق الريلاي R1 وينتج عنه غلق R1 في الفرع c مما يضمن عدم انقطاع التيار عن الريلاي وفتح R1 في الفرع a وغلق R1 في الفرع h وعند ارتفاع الضغط يعمل PW ويفصل الموتور وتظل نقاط R1 كما هي.
- 2- عند انخفاض ضغط المياه يعمل PW ويوصل التيار وحسب آخر وضع ل R1 فإن التيار يمر إلى الفرع h ويوصل التيار إلى النقاط الأساسية للكونتاكتور 2 مما يعمل على تشغيل المحرك الثاني وفي نفس الوقت يفصل K2 الموتور في a و c لضمان فصل الموتور الأول وعودة نقاط R1 إلى الوضع الأول وعند ارتفاع ضغط الماء تعمل الدائرة مرة ثانية وتكرر نفس الخطوات وإذا اردنا فصل التيار نهائيا يكون عن طريق S1 ونفس الخطوات مع ضواغط الهواء مع اختلاف المسميات والفروع.

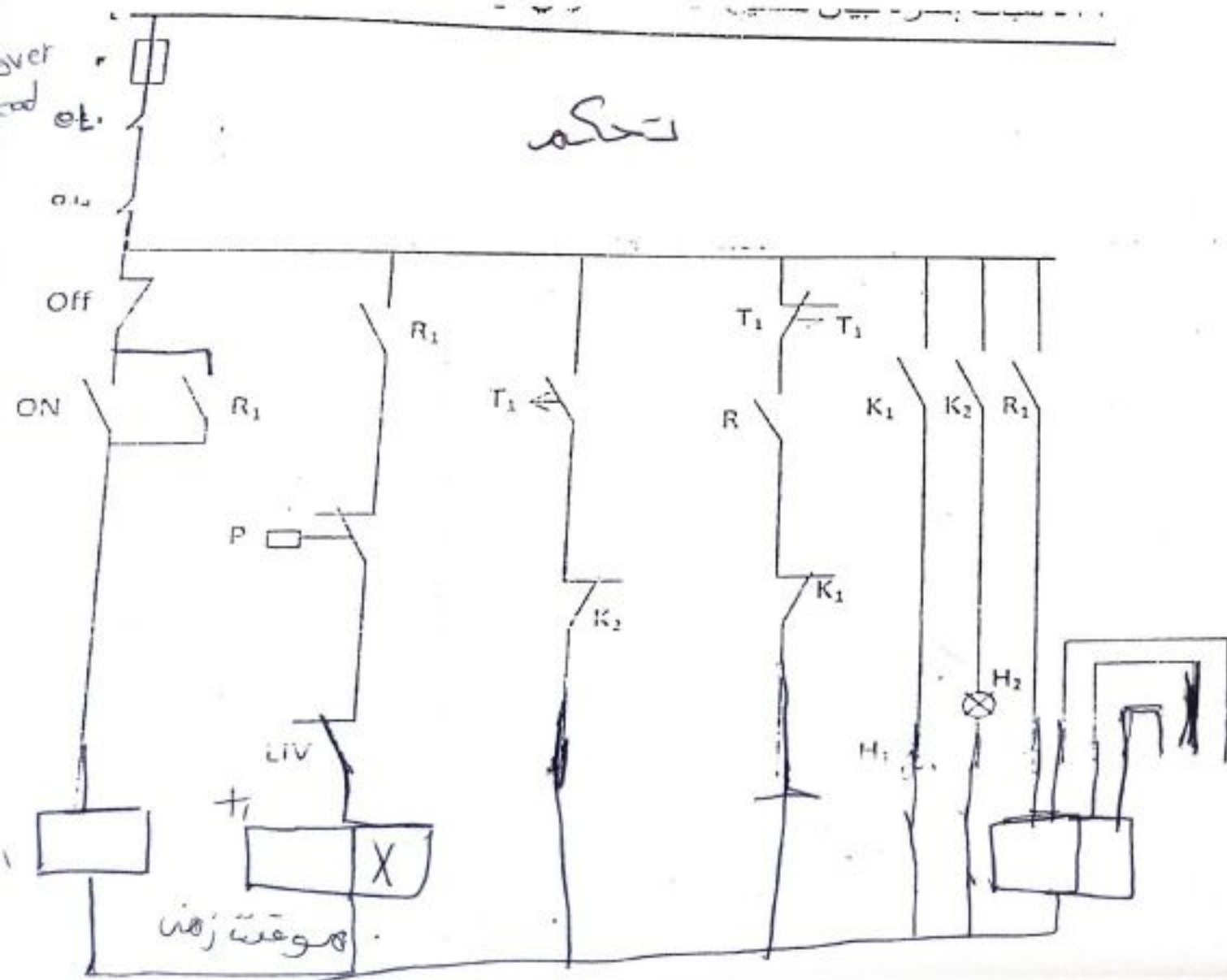




Kontaktor

ترومہ وجہ
واحد

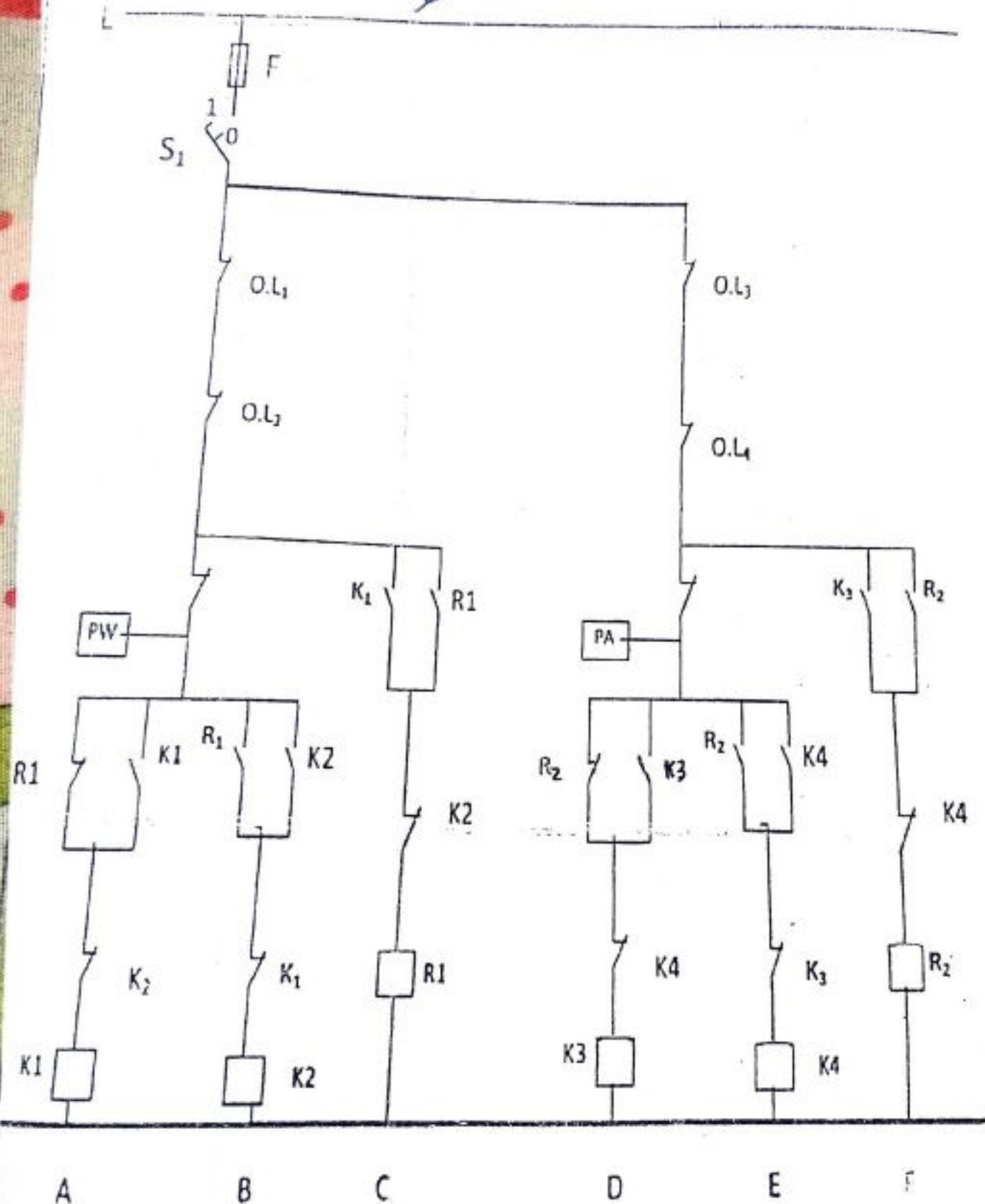
موسیٰ



تحریر

موجودہ

test of auto



OL₁ OL₃

2 4

PW

PA R₁ R₂

K₁

K₃

K₂

K₄