ملحق (أ)

المعدات والتوصيلات الكهربائية

المعدات والتوصيلات الكهربائية

تنقسم المعدات والتوصيلات الكهربائية إلى المحرك الكهربائي، بادئ الحركة، لوحة التحكم والتوصيلات الكهربائية.

أ1/2/2 المحرك الكهربائي

يجب أن يصنع المحرك الكهربائي لمضخات الحريق مستوفيا للشروط التالية:

أ1/1/2/2 المحركات التي لا تزيد عن 5 كيلو وات تكون من النوع المانع لتقطر المياه.

أ2/1/2/2 المحركات التي تزيد عن 5 كيلو وات تكون من النوع المغلق تماما و المبرد بالمروحة.

أ3/1/2/2 يستعمل العازل الحراري من نوع B,E للمحركات التي لا تزيد عن 5 كيلو وات ونوع F للمحركات التي تزيد عن ذلك.

أ4/1/2/2 السرعة المعتمدة للمحركات من 1450ـــ1500 دورة/د أو 2800ـــ3000 دورة/د.

أ5/1/2/2 يجب أن لا تزيد سرعة دوران المحرك عن 10% من السرعة المقررة للمحرك عند حالة عدم وجود حمل.

أ6/1/2/2 تكون المحركات حثية من نوع قفص السنجاب وتكون التوصيلات الكهربائية بطريقة التوصيل المباشر حتى 22.5 كيلو وات، وما زاد عن ذلك تكون بطريقة التوصيل ستارـــ دلتا.

أ7/1/2/2 يجب أن يكون المحرك بالقدرة المناسبة للمضخة لتجنب حدوث حمل زائد.

أ8/1/2/2 إذا كانت المحركات معرضة للظروف الجوية يجب أن تكون هذه المحركات مقاومة للماء والغبار.

أ9/1/2/2 في حالات خاصة يتطلب توفير محركات من النوع المضاد للانفجار.

أ2/2/2 بادئ الحركة

أ1/2/2/2 يجب أن يكون بادئ الحركة من النوع المغناطيسي و موصلاً مع الموصلات غير المؤرضه.

أ2/2/2/2 يمكن بدء المحرك بالطرق التالية:

(أ) تقليل الجهد الكهربائي وفي هذه الحالة يزيد بادئ الحركة بدائرة تسارع المحرك التلقائية حيث لا يزيد وقت تسارع المحرك عن 10 ث.

(ب) مقاومات التشغيل: بحيث تصمم لتسمح ببدء التشغيل خلال 5 ثوان لكل 80 ث لفترة زمنية مقدارها ساعة كاملة.

(ج) ملف التشغيل: بحيث يوصل مباشرة مع الشبكة الرئيسية وليس من خلال محول.

أ3/2/2 لوحة التحكم

تصنع لوحة التحكم حسب نوع النظام المتبع في التصميم إلى ما يلي:

أ1/3/2/2 حسب LPC ويجب أن تفي بالشروط التالية: شكل (أ2/2-1)، شكل (أ2/2-2)، شكل (أ2/2-3).

(أ) توفير مصدر للطاقة الكهربائية المعتمدة من الشبكة العامة.

(ب) توفير طاقة كهربائية للمضخات بحيث يبقى التيار متصلاً في حالة انقطاع التيار الكلي عن المبنى ويميز بالكتابة عليه (مخصص لمضخات الحريق).

(ج) يجب توفير مصباحين للدلالة على توفير التيار الكهربائي وإعطاء إشارة في حالة فشل أي طور.

(د) توفير لوحة لإعطاء إنذار مسموع ومرئي في مكان مأهول على مدار الساعة، و تغذى هذه اللوحة بالطاقة من خط منفصل عن خط تغذية المضخات أو عن طريق بطارية تحسب سعتها بحيث تعطي إنذاراً لمدة 24 س، وتشحن تلقائيا بطريقة الشحن النضيض.

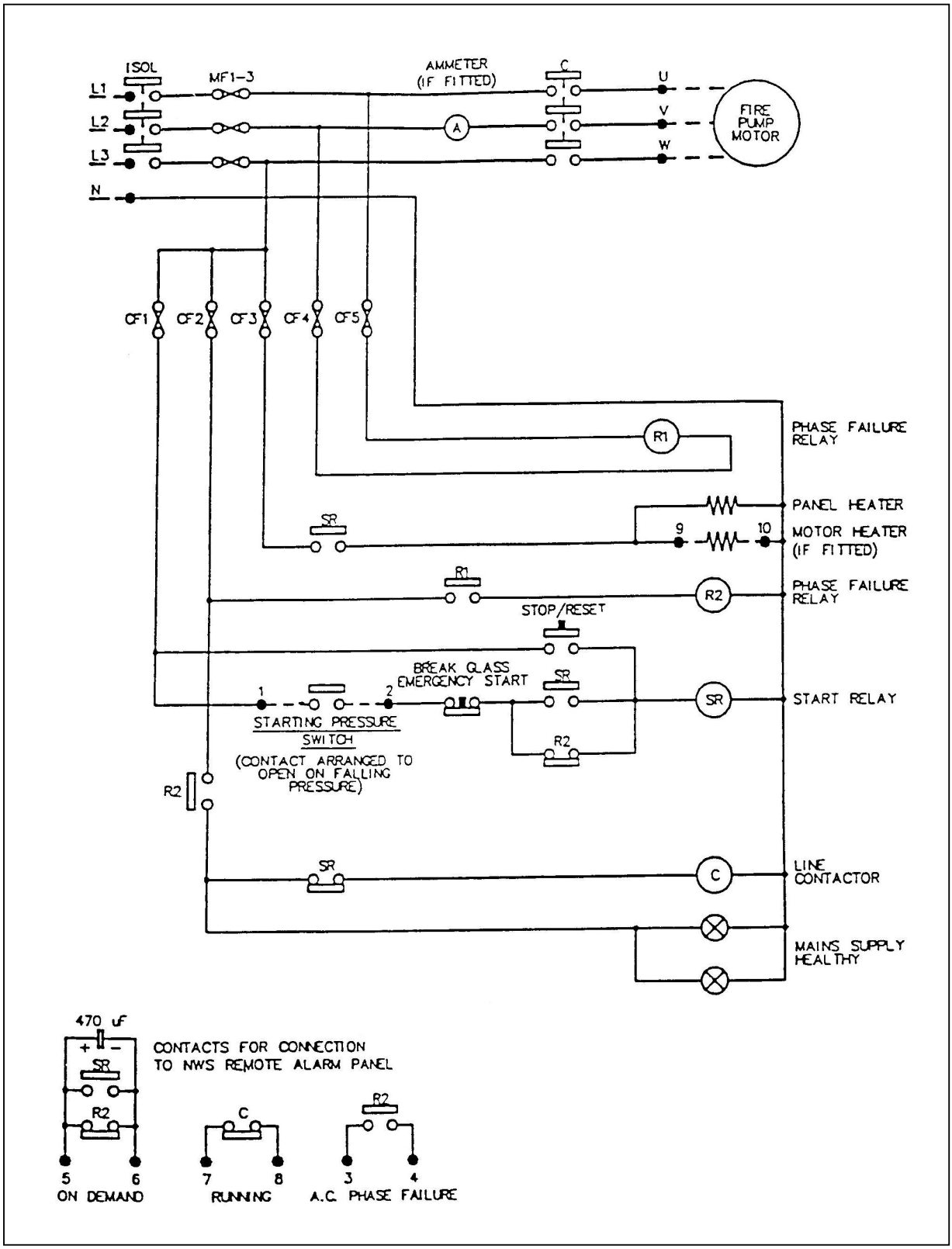
(هـ) توفير منصهرات على أن تكون من نوع جيد وقادرة على:

(1) حماية توصيلات الكبلات إلى المحرك.

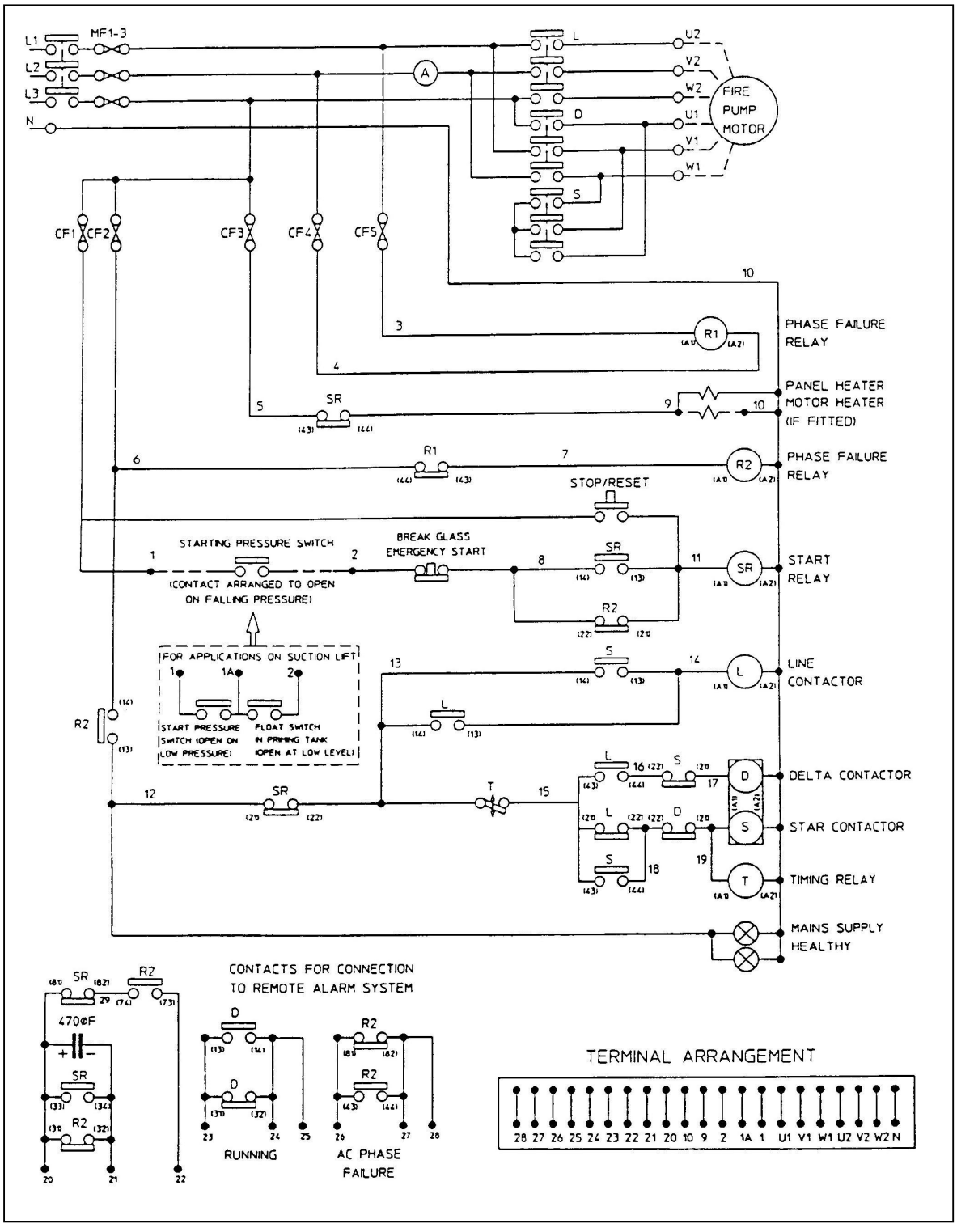
(2) يحمل التيار المتسرب لمدة لا تقل عن 75% من المدة التي تسمح لهذا التيار بفشل محاولات تشغيل المضخة.

(و) جهد التشغيل: يجب توفير وسيلة لإعادة ضبط الجهد لتوصيله إلى جهد التشغيل تلقائياً.

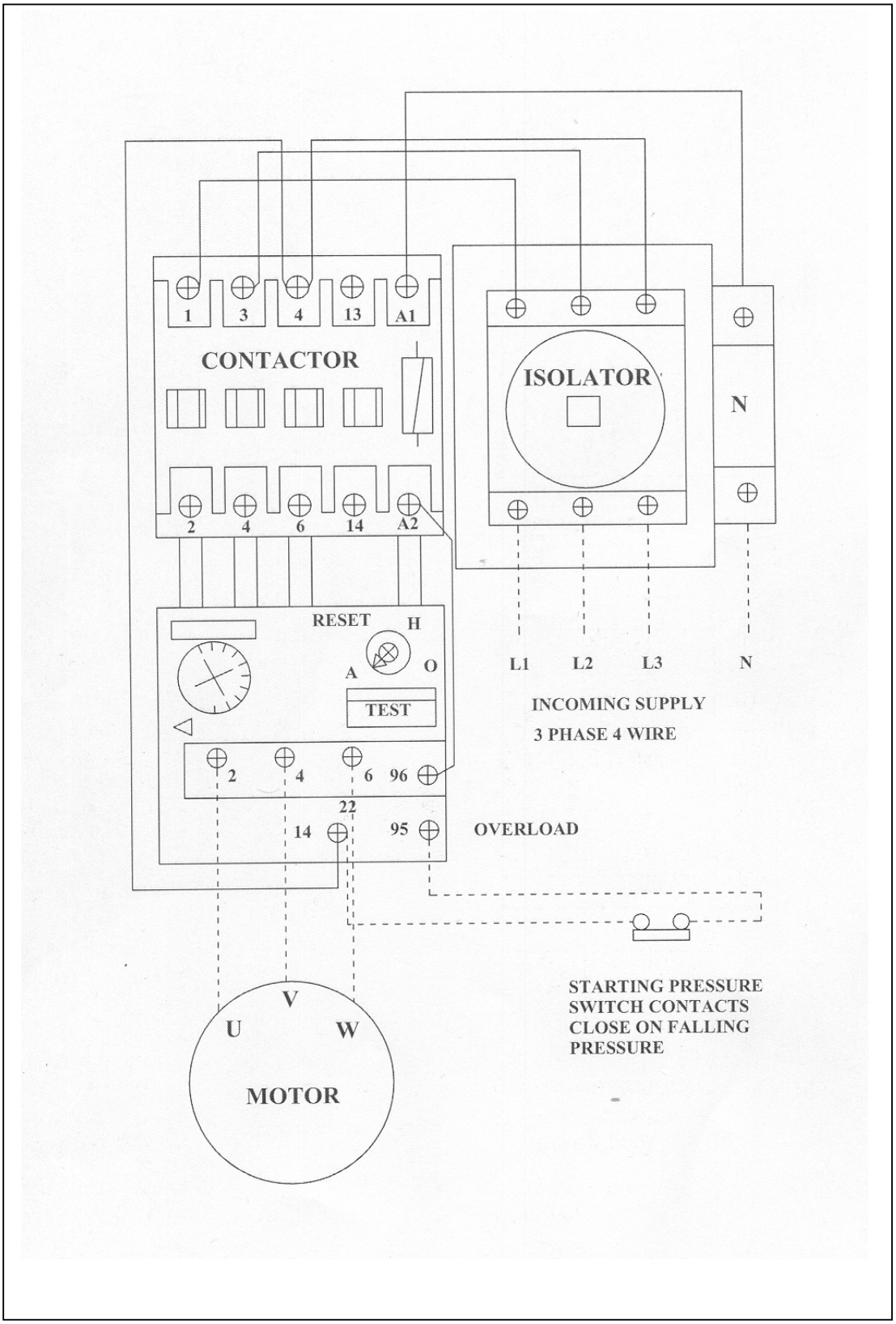
(ز) يمنع استعمال حماية كهربائية (مغناطيسية أو حرارية) للحمل الزائد للمضخة.



شكل (أ/2/2-1) نموذج المخطط الكهربائي للوحة التحكم وبادئ الحركة بطريقة التوصيل المباشر حسب LPC



شكل (أ/2/2–2) نموذج المخطط الكهربائي للوحة التحكم وبادئ الحركة بطريقة التوصيل ستار– دلتا حسب LPC



شكل (أ/2/2-3) نموذج المخطط الكهربائي للوحة تحكم المضخات المساعدة حسب LPC

أ2/3/2/2 حسب NFPA يجب أن تفي بالشروط التالية:

(أ) عـــــام:

(1) جميع لوحات التحكم للمضخات يجب أن تكون مركبة وجاهزة التوصيلات ومفحوصة من قبل شحنها من الجهة المصنعة.

(2) جميع اللوحات يجب أن تميز بالكتابة عليها: "لوحة تحكم مضخة الحريق". وتحمل اسم الجهة المصنعة وتعريف النظام الذي تعمل له هذه اللوحة والمعلومات الكهربائية، انظر شكل (أ2/2-4)، شكل (أ2/2-5)، شكل (أ2/2-6أ) و شكل (أ2/2-6ب).

(ب) المكونـــات

(1) وسائل العزل.

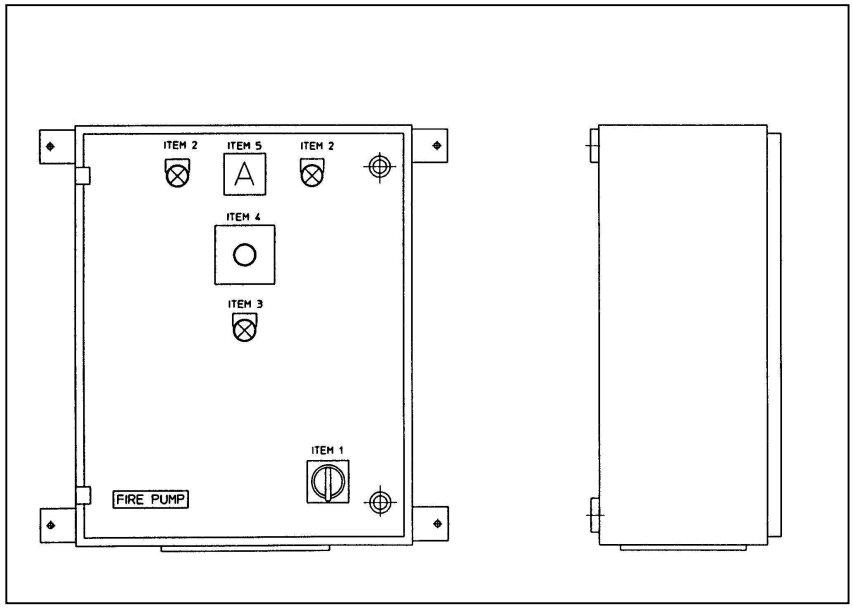
(2) قاطع الدائرة.

(3) أجهزة الحماية.

(4) أجهزة الإنذار والإشارات.

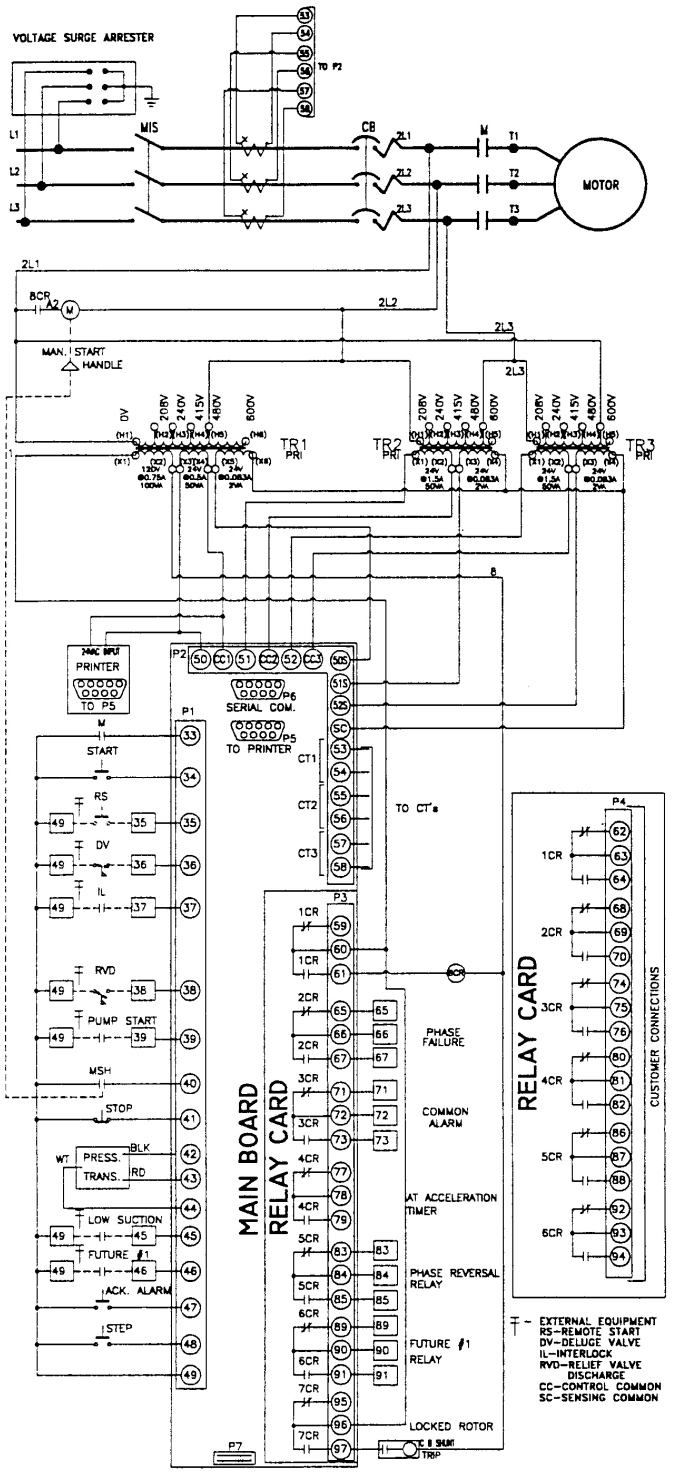
(5) أجهزة الإنذار والإشارات عن بعد.

(6) لوحة تحكم موصلات الإنذار عن بعد

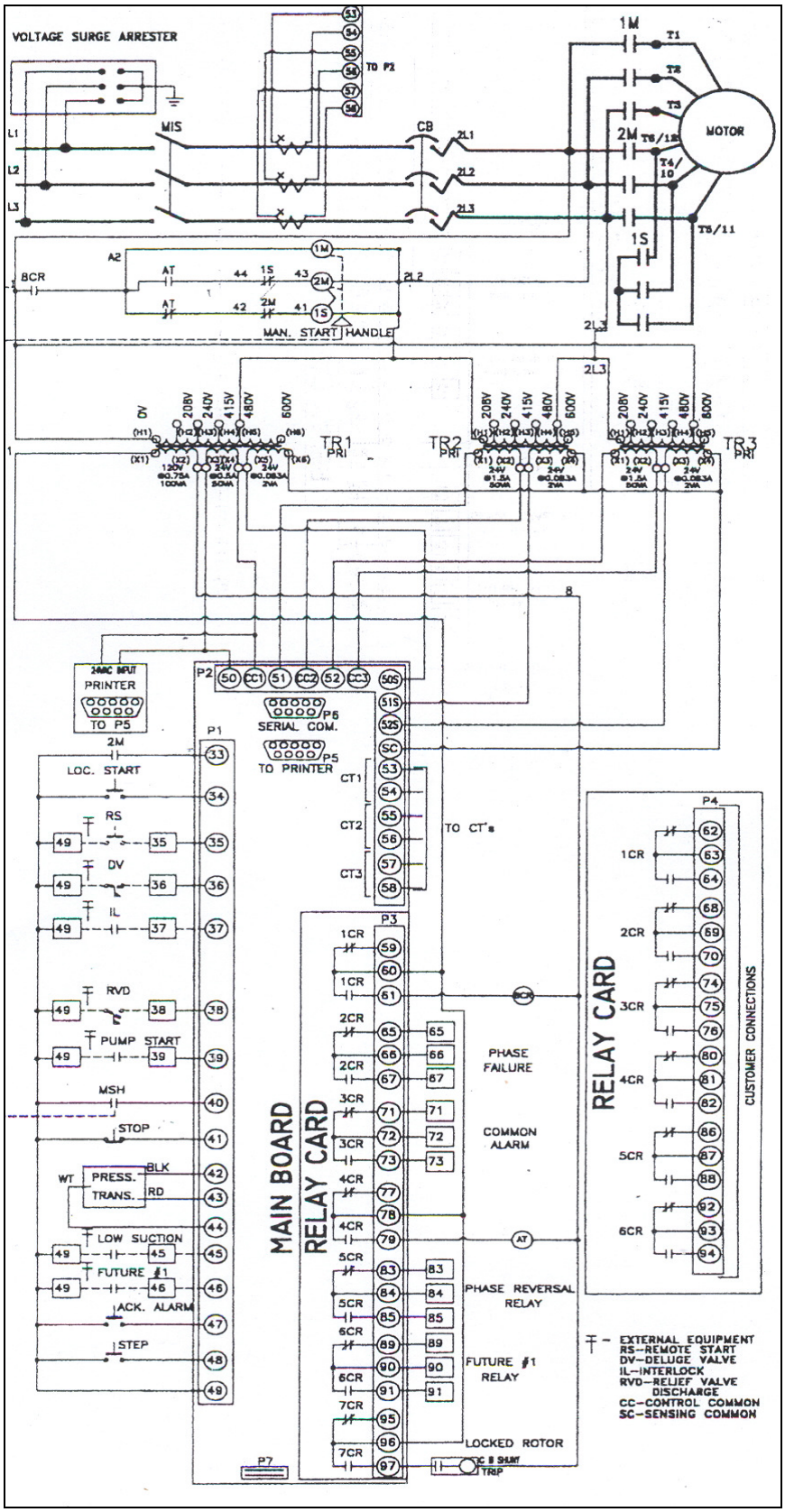


شكل (أ2/2-4) لوحة التحكم وبادئ الحركة للمضخة الكهربائية حسب NFPA

شكل (أ/2/2-5) لوحة التحكم حسب NFPA



شكل (أ2/2-6أ) نموذج المخطط الكهربائي للوحة التحكم وبادئ الحركة بطريقة التوصيل المباشر حسب NFPA



شكل (أ/2/2–6ب) نموذج المخطط الكهربائي للوحة التحكم وبادئ الحركة بطريقة التوصيل ستار–دلتا حسب LPC

(ج) المواصفـــــات

(1) وسائل العزل

1- وسائل عزل الدائرة الكهربائية تعمل على تشغيل لوحة التحكم يدويا بحيث يكون للمفتاح نفس القدرة الفرملية للمحرك.

2- تعمل وسائل العزل من الخارج وتصمم بحيث تعمل على 115% من قوة التيار للمحرك المبينة عليه من قبل الجهة المصنعة.

3- ممسك وسيلة العزل يجب أن يزود بمزلاج زنبركي بحيث يتطلب استعمال كلتا اليدين لفتح أو إغلاق المفتاح.

4 ــ يجب وضع التحذير التالي باللغة العربية والإنجليزيـــة قرب مفتاح العزل أو عليه

(لا تفتح أو تقفل هذا المفتاح إذا كان قاطع الدائرة مقفلا)

(DON'T OPEN OR CLOSE THIS SWITCH WHILE THE CIRCUIT BREAKER IS IN CLOSED POSITION)

(2) قاطع الدائرة

الدائرة الكهربائية للمحرك يجب أن تحمى بوسيلة قاطع الدائرة المغناطيسي بحيث يكون موصلاً مباشرةً مع حمل وسائل العزل، وتؤكد المتطلبات التالية:

1- أن لا تكون هناك وسائل حماية أخرى لزيادة حمل المحرك.

2- قاطع الدائرة الكهربائية يجب أن يحتوي على قطب لكل فرع غير مؤرض من موصلات الدائرة.

3ــ يجب أن يعمل قاطع الدائرة من الخارج.

4ــ يجب أن لا يفصل قاطع الدائرة من اليد.

5ــ يجب أن تكون قوة التيار الكهربائي لقاطع الدائرة 115% من تيار الحمل الكامل للمحرك.

6ــ يجب أن يزود القاطع الكهربائي بقفل للدوار وحماية فورية لقصر الدائرة.

7ــ يجب أن يكون عنصر استشعار التيار الزائد لقاطع الدائرة من نوع غير حراري.

8 ــ معدل فصل التيار الكهربائي لقاطع الدائرة يجب أن يكون أكبر أو مساويا لتيار قصر الدائرة للدائرة الكهربائية المستعملة.

9 ــ يجب تمييز القاطع الكهربائي بالكتابة على وجه لوحة التحكم بحروف واضحة.

(3) وسائل الحماية

للمحركات الحثية ذات اللفائف من نوع قفص السنجاب يجب أن

1ــ تقوم بتأخير قطع التيار لمـــدة تتراوح من 8 ــ 20 ث وتعمل حتى 600% من تيار الحمل الكامل.

2 ــ تضبط عند 300 % من تيار الحمل الكامل.

(4) المؤشرات والمصابيح (لمبات)

1ــ مصباح إشارة (أخضر اللون) يدل عند إضاءته على سلامة التوصيلات الكهربائية.

2 ــ مصباح إشارة (أحمر اللون) يدل عند إضاءته على أن المضخة تعمل.

3ــ مصباح إشارة (أخضر اللون) يدل عند إضاءته على أن المضخة جاهزة للتشغيل التلقائي.

4ــ مصباح إشارة (أصفر اللون) يدل عند إضاءته على خلل في أحد الأطوار الثلاثة.

5 ــ مصباح إشارة (أصفر اللون) يدل عند إضاءته على انقطاع التيار عن اللوحة.

6ــنقطة النداء اليدوية لفحص الإشارات

أ ــ مقياس شدة التيار الكهربائي.

ب ــ مقياس الجهد الكهربائي.

(5) وسائل الإنذار والإشارات عن بعد، انظر شكل (أ2/2ــ7)

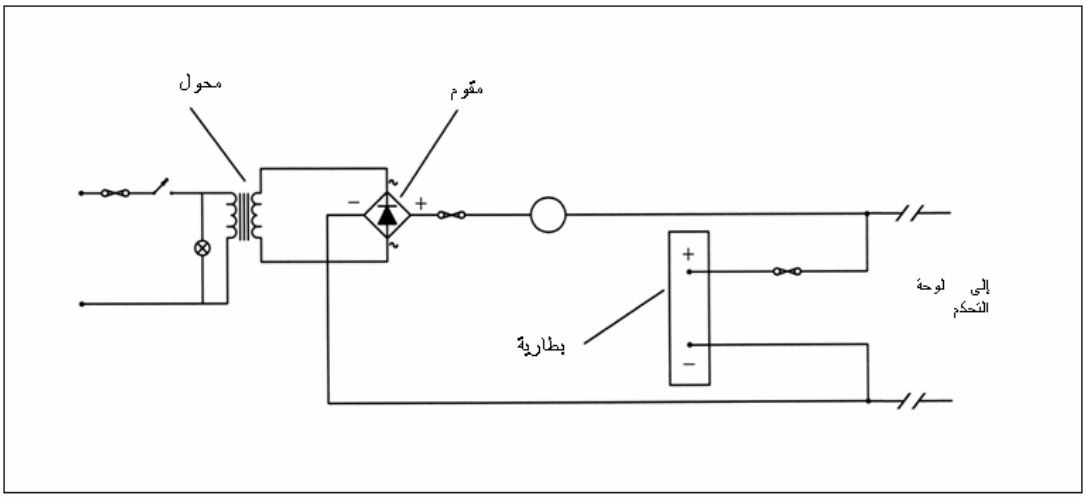
تغذى دائرة الإنذار من مصدر طاقة منفصل أو من مصدر طاقة المحرك على أن لا تكون أكثر من 125 فولت، وفي حالة عدم تواجد أشخاص بصورة مستمرة في غرفة المضخات يجب توفير إنذار مسموع ومرئي لكي يعطي المعلومات التالية:

1- لوحة التحكم عملت لتشغيل المحرك.

2- فقد خط القدرة لبادئ الحركة في أي من الأطوار الثلاثة وتكون الدائرة من مصدر طاقة منفصل.

(6) لوحة تحكم الإنذار عن بعد

لوحة التحكم يجب أن تكون مجهزة بموصلات (مفتوحة، مغلقة) لتعمل الدائرة للشروط المعطاة في وسائل الإنذار والإشارات عن بعد.



شكل (أ2/2-7) دائرة الإنذار والإشارات عن بعد

(د) التشغيل والتحكم

(1) اليدوي والتلقائي

1- لوحة التحكم يجب أن تجهز بوسائل للتشغيل اليدوي كما هو في التلقائي.

2- لوحة التحكم اليدوية تشغل عن طريق وسيلة كهربائية أو ميكانيكية.

(2) لوحة التحكم التلقائية، التحكم بضغط الماء:

1- يجب أن تزود الدائرة الكهربائية للوحة التحكم بمفتاح يتأثر بالضغط ويكون هذا المفتاح مدرجا وقابلا للتغيير على الضغوط العالية والمنخفضة.

2- عنصر الاستشعار بالضغط يجب أن يتحمل ضغط مفاجئ مقداره 27.5 بار.

3- مفتاح الضغط: يجب أن يزود بوسيلة لتخفيض الضغط لفحص لوحة التحكم والمضخة.

4- يجب أن تزود كل لوحة تحكم بعنصر استشعار منفصل للتشغيل بالضغط.

(3) التحكم بمعدات مكافحة الحريق

تجهز لوحات التحكم التابعة لبعض أنظمـــة الحريق (مرشات المياه الجافة وأجهزة الغمر المائي) بوسائل للتشغيل تتأثر قبل تأثر مفاتيح الضغط.

(4) التشغيل الكهربائي عن بعد:

عندما يراد تشغيل المضخات يدويا من مكان بعيد (غرف التحكم) لا يجوز إيقاف المضخة من نفس المكان.

(5) تتابع عمل المضخات الموصلة على التوازي

في حالة وجود مجموعة مضخات مركبة على التوازي:

1- يجب أن يضاف لكل لوحة تحكم ساعة توقيت حيث تعمل على منع المضخات من أن تعمل معا في نفس الوقت.

2- إذا تطلب النظام بأن تعمل المضخات معا فيجب تغيير ساعة التوقيت بحيث تعمل المضخات بفارق (5 ــ10) ث.

3- يجب ان لا يؤثر فشل عمل المضخة الأساسية على عمل المضخات الأخرى.

(6) الدوائر الخارجية الموصلة بلوحات التحكم

يجب أن لا يؤثر أي خلل في الدوائر الخارجية التابعة للوحة التحكم على عمل المضخة بالوسائل المتبعة حتى لو عمل هذا الخلل على تشغيل المضخة باستمرار.

(7) طريقة إيقاف المضخة

يمكن إيقاف المضخة بإحدى الطرق التالية:

1- يدويا: يجب توفير كبسة كهربائية تعمل على إيقاف المضخة بحيث تعيدها إلى الوضع التلقائي.

2- تلقائيا (موافقة جهة الاختصاص): في حالة إيقاف المضخة تلقائيا يجب توفير ساعة توقيت تعمل على بقاء المضخة في حالة التشغيل بمعدل 1.0 د/7.5 كيلو وات و لمدة زمنية لا تتعـــدى7 د كحد أقصى.

(هـــ) التجهيزات

(1) يجب أن تكون لوحات التحكم للمضخات قريبة من المحركات التابعة لهما قدر الإمكان.

(2) يجب أن تكون اللوحات محمية من تأثير المياه التي قد تتسرب من نفس المضخة أو التوصيلات.

(3) يجب أن تكون لوحات التحكم مركبة على ارتفاع لا يقل عن 300 مم من سطح الأرض.

(4) اللوحات التي تتطلب صيانتها من الخلف يجب أن تترك مسافة بين اللوحة والحائط 1.0 م ولا تقل عن 600 مم من إحدى الجوانب.

(5) يجب تركيب اللوحة بطريقة تسمح بالوصول لجميع التوصيلات بسهولة في وقت الصيانة دون قطع التوصيلات الخارجية.

أ4/2/2 التوصيلات الكهربائية

أ1/4/2/2 التوصيلات الكهربائية للمحرك الكهربائي

(أ) تغذى المضخات الرئيسية والاحتياطية بالكهرباء من الشبكة الرئيسية، على أن يغذي مصدر التيار الإضافي مضخة واحدة فقط، انظر شكل (أ2/2/8).

(ب) يجب توفير مصدر تيار منفصل لجميع المضخات الكهربائية كل على حدة.

(ج) يجب توفير مصدر تيار احتياطي لمضخة كهربائية واحدة أو أكثر.

(د) يجب أن يكون الإمداد الكهربائي للوحات التحكم من المصدر الكهربائي الرئيسي أو من مولد كهرباء مباشر من المحول أو لوحة مفاتيح التوزيع الرئيسية.

(هـ) يجب أن تكون الخطوط المغذية للمحركات ولوحات التحكم خطوطاً مستقلة عن بعضها وعن أي معدات أخرى.

(و) يجب عمل الحماية اللازمة للتوصيلات الكهربائية من الحريق والعوامل الخارجية.

(ز) يجب أن تكون الخطوط الكهربائية الواصلة من مصدر التيار ولوحة التحكم والمحركات ذات قدرة لا تقل عن 125% من مجموع الحمل الكامل للتيار المغذي للمحركات.

(ح) جميع التوصيلات الكهربائية تصمم على مبدأ التشغيل المستمر.

(ط) يجب أن لا ينخفض الجهد عند الوصلات الكهربائية عن 15% من الجهد المقرر عند بدء الحركة للمحركات.

(ي) الدوائر الكهربائية التي يعتمد عليها في تشغيل لوحة التحكم يجب أن لا تحتوي على حماية من الحمل الزائد.

(ك) الكبلات التي تستخدم للتوصيلات الكهربائية إلى لوحة التحكم والمحرك تكون من الأنواع التالية:

(1) الكبلات المسلحة المعزولة بالمطاط أو مادة كلوريد متعدد الفنيل (بي.في.سي).

(2) كبلات معزولة بالمطاط أو مادة كلوريد متعدد الفنيل، ومغلفة بأنابيب مسننة.

(3) الكبلات المعزولة معدنيا بالنحاس.

(ل) يجب أن تكون الكبلات أعلى من مستوى الأرض وعلى حوامل الكبلات.

أ2/4/2/2 **التوصيلات الكهربائية لمحركات الديزل:** شكل (أ2/2-9)، شكل (أ2/2-10)، شكل (أ2/2-11).

(أ) جميع التوصيلات الواقعة بين لوحة التحكم والمحرك والبطاريات يجب أن تكون بأقطار كافية وحسب تعليمات الجهة المصنعة.

(ب) جميع التوصيلات تصمم على مبدأ التشغيل المستمر.

(ج) مخطط التوصيلات والتعليمات: كما هو موجود في مخطط التوصيلات الكهربائية للوحات التحكم الكهربائية.

(د) التشغيل والتحكم

التشغيل اليدوي والتلقائي كما هو في تشغيل لوحة تحكم المضخات.

(هـ) ترتيبات معدات التشغيل

(1) يجب تزويد كل محرك ديزل ببطاريتين بحيث تكون سعة كل بطارية كافية لتشغيل المحرك يدويا وتلقائيا.

(2) يبدأ التشغيل بواسطة البطارية الأولى ثم يحول عن طريق مفتاح تحويل تلقائي إلى البطارية الثانية، ما عدا في حالة التشغيل اليدوي حيث يتم التشغيل عن طريق البطارية الأولى.

(3) في حالة فشل المضخة بعد محاولات التشغيل يجب أن توقف اللوحة هذه المحاولات وتعطي إنذاراً مسموعاً ومرئياً.

(4) محاولات التشغيل تحتوي على 6 دورات مسموعة يفصل بينها فترات انتظار بزمن وقدره 15 ث لكل دورة وفترة انتظار.

(و) طريقة الإيقاف

(1) يدويا – كما هو في مضخة الكهرباء.

(2) تحكم الطوارئ – في حالة فشل تشغيل المضخة تلقائيا يجب توفير وسيلة لتحويل التشغيل يدويا.

أ3/4/2/2 **مخطط التوصيلات الكهربائية والتعليمات**

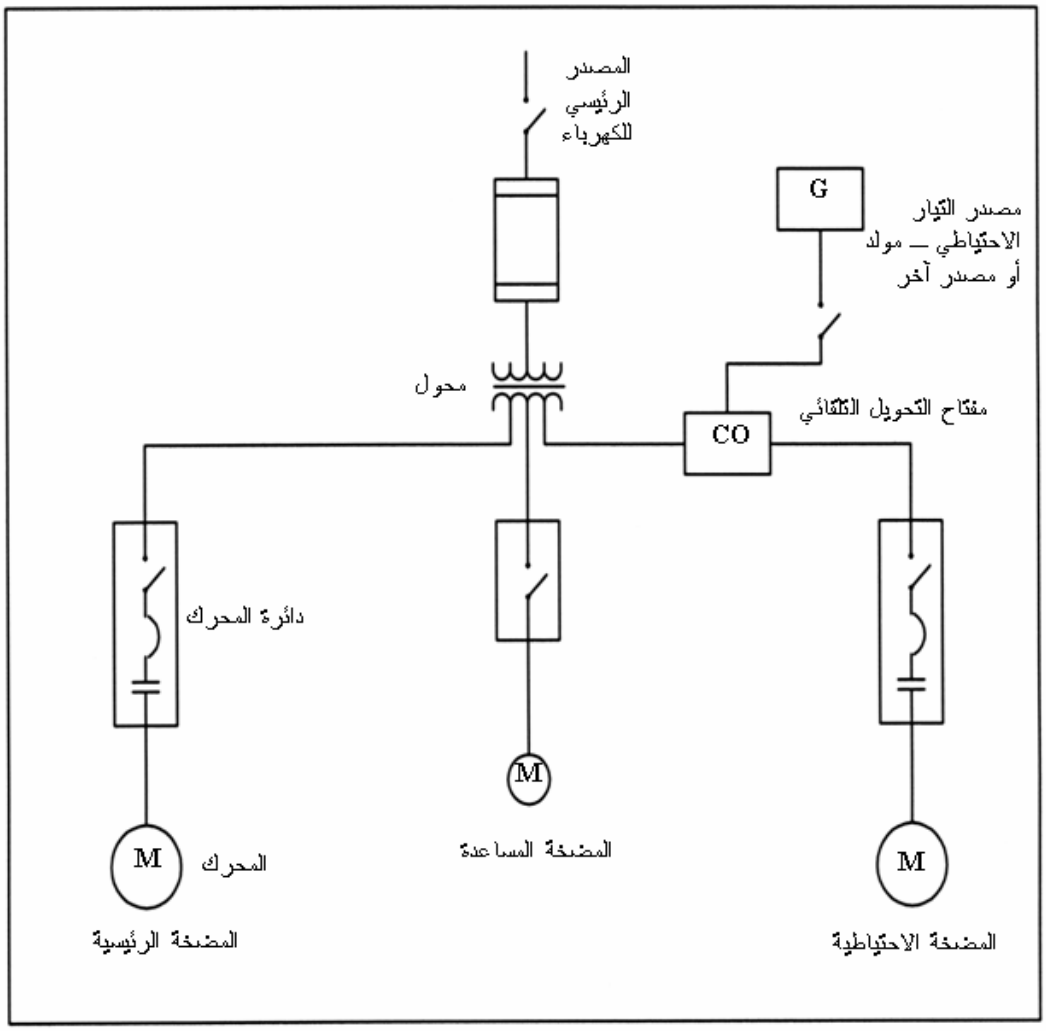
(أ) يجب أن تحتوي كل لوحة على مخطط للتوصيلات الكهربائية.

(ب) يجب تمييز أو ترقيم جميع التوصيلات الكهربائية بحيث تتطابق مع مخطط التوصيلات الكهربائية المرفق.

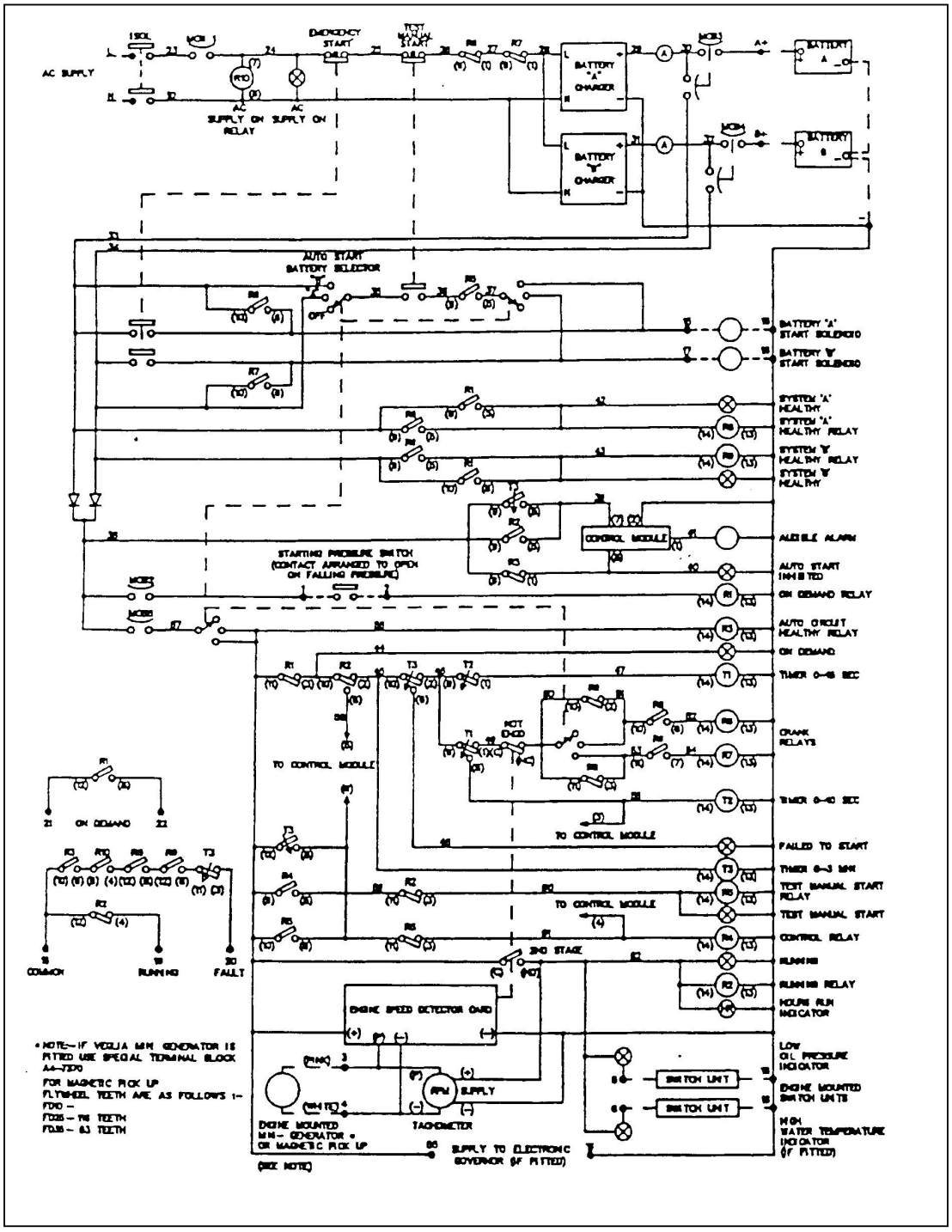
(ج) يجب أن تحتوي جميع عناصر التحكم والمفاتيح الكهربائية وقواطع التيار على علامات مميزة لاسم الجهة المصنعة والرقم والتعليمات الكهربائية والجهة المعتمدة منها.

(د) يجب أن تحتوي كل لوحة على تعليمات التشغيل.

(هـ) يجب وضع رموز قراءة المخططات لجميع عناصر النظام.

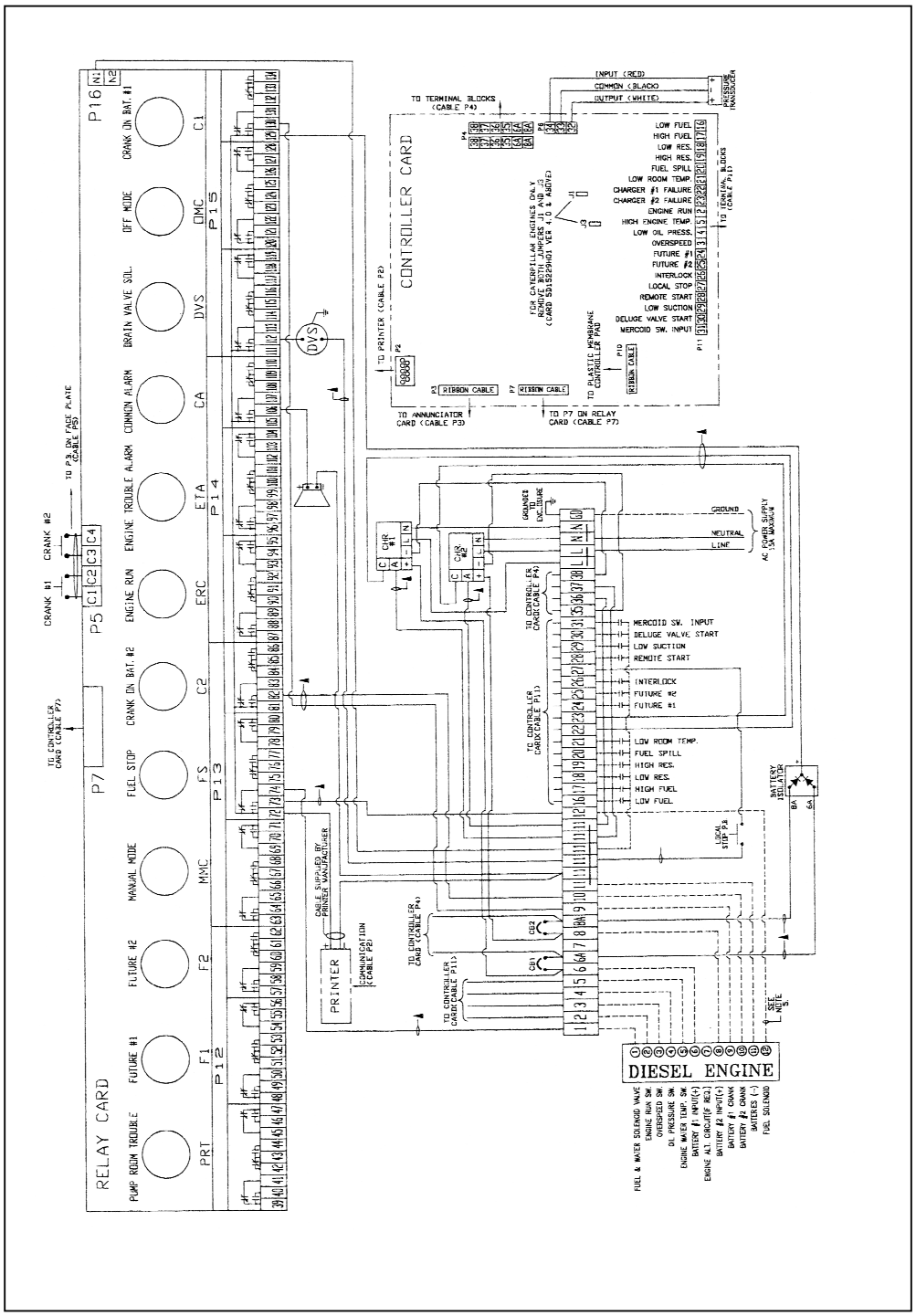


شكل (أ2/2-8) التوصيل الكهربائي لمضخات الحريق



شكل (أ/2/2-9) نموذج المخطط الكهربائي لدوائر لوحة التحكم لمضخة الديزل حسب LPC

شكل (أ/2/2-10) نموذج للوحة التحكم لمضخة الديزل حسب NFPA



شكل (أ2/2–11) نموذج المخطط الكهربائي لدوائر لوحة التحكم لمضخة الديزل حسب NFPA

4/4/2/2أ شهـــادة الفحص

يجب أن تحتوي شهادة الفحص للوحة التحكم والمضخات على المعلومات التالية:

(أ) اسم العميل (الجهة المصنعة).

(ب) رقم مرجع العميل.

(ج) رقم المخطط الكهربائي.

(د) النوع.

(هـــ) القدرة (كيلو وات).

(و) الإمداد الرئيسي.

(ز) إمداد دائرة التحكم.

(ح) التشغيل عند 85% و 110% من الجهد المقدر.

(ط) الفحص اللحظي للخطوط الرئيسية ودائرة المحرك.

(ي) الفحص اللحظي لدائرة التحكم (كيلو فولت/د).

(ك) اختبار مقاومة العازل.

(ل) الفحص الميكانيكي.

(م) حقن التيار.

(ن) التأكد من حركة دوران المحرك.

(س) المحاكاة الكاملة لأجهزة التحكم.

(ع) التاريخ.