الباب العاشر

فحص التركيبات الكهربية وإصلاح الأعطال

فحص التركيبات الكهربية وإصلاح الأعطال

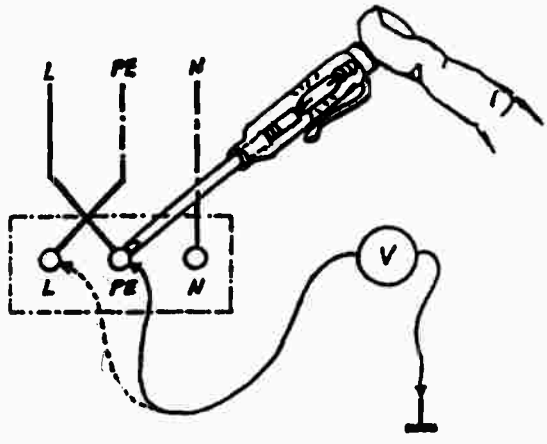
١٠ / ١ - فحوصات خط الوقاية

فيما يلى أهم الفحوصات التى تجرى على خط الوقاية PE:

١- التأكد من أن خط الوقاية PE لونه أصفر أخضر

٢- التأكد من أن مساحة مقطع خط الوقاية يتبع الجدول (٢-٣) (الباب الثانى) .

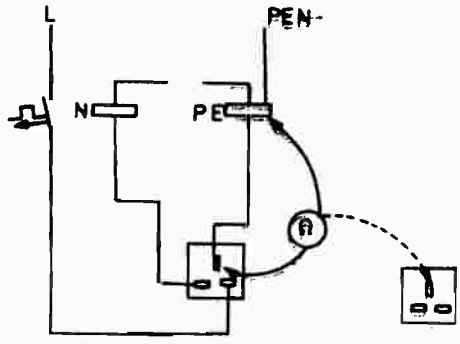
٣- التأكد من إن التوصيل صحيح ويمكن التحقق من ذلك باستخدام مفك الإختبار أو جهاز الأفوميتر، وذلك للتأكد من عدم انعكاس وجه مع خط الوقاية وذلك بالطريقة المبينة بالشكل (١٠-١) .



الشكل (١٠-١)

٤- التأكد من إن مقاومة توصيل خط الوقاية مع الأجهزة أقل من 1Ω، ففى نظام TNCS يمكن إجراء الاختبار المبين بالشكل (١٠-٢) .

فإذا كانت المسافة بين قضيب PE الموجود فى لوحة التوزيع والجهاز المنزلى كبيرة يمكن استخدام بريزة قريبة، كما هو مبين بالخط المنقط.

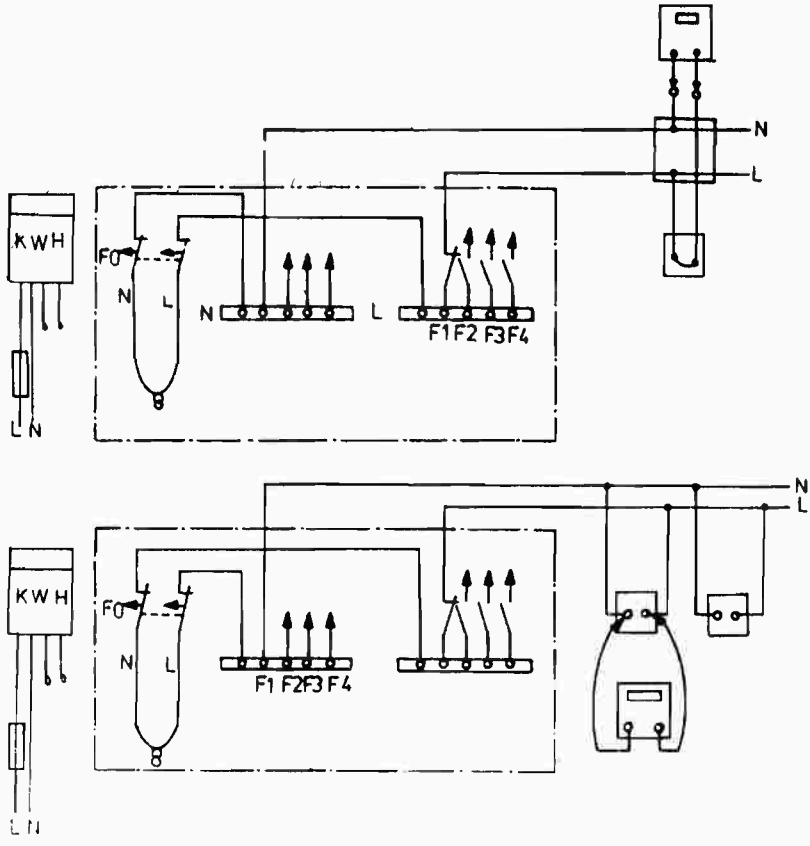


الشكل (١٠-٢)

١٠ / ٢ - اختبار الاستمرارية

الشكل (١٠-٣) يوضح الطريقة المتبعة لاختبار الاستمرارية. وتعنى الاستمرارية اكتمال الدوائر وعدم وجود أى أسلاك ناقصة فى الدائرة، ويمكن اختبار استمرارية الدوائر بسرعة باستخدام آفوميتر ، حيث يتم فصل أطراف مدخل لوحة التوزيع من العداد وعمل قصر على L,N، ثم فتح جميع القواطع الفرعية عدا أحدهم مع غلق القاطع الرئيسى Fo ولنفرض أننا نود اختبار دائرة الإنارة المحمية بالقاطع F_1 فى هذه الحالة نغلق القاطع F_1 وأيضاً جميع مفاتيح الإضاءة إن وجدت وإلا يتم توصيل موصلات كل مفتاح معاً، وبواسطة جهاز الآفوميتر يتم قياس المقاومة بالطريقة المبينة بالشكل (أ).

علماً بأن نفس الاختبار يمكن إجراؤه على دوائر البرايز، حيث يتم غلق القاطع الذى يحمى دائرة البرايز وقياس المقاومة عند أطراف البرايز المختلفة، فإن كانت المقاومة صفراً دل على الاستمرارية، وإذا كانت المقاومة مالا نهاية دل على وجود فتح بالدائرة وهذا مبين بالشكل (ب).



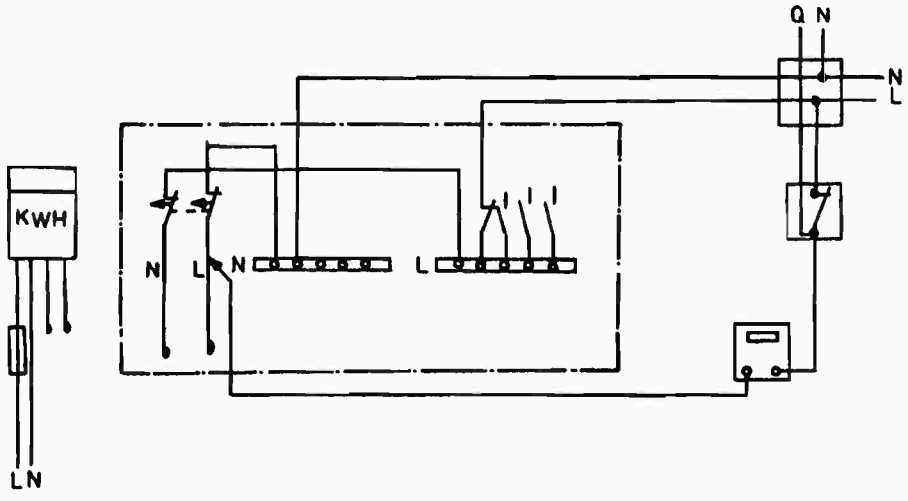
الشكل (١٠-٣)

١٠ / ٣ - اختبار القطبية

المقصود باختبار القطبية هو التأكد من إن الوجه الخارج من قاطع الحماية والموجود بلوحة التوزيع والخاص بحماية دائرة إنارة فرعية موجود عند حلقات المفاتيح وليس خط التعادل.

فعندما يكون خط التعادل عند مفتاح المصباح فإن هذا يعنى أن الوجه متصل بصفة مستديمة بالمصباح وهذا يمثل خطورة. ويمكن إجراء هذا الاختبار باستخدام

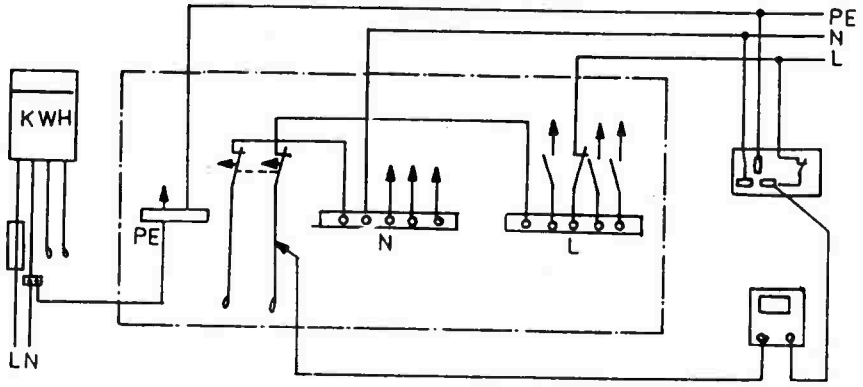
جهاز الآفوميتر حيث يستخدم كجهاز أوميتر لقياس المقاومة مع استخدام سلك طويل يتم توصيلة بالوجه الداخل على القاطع الخاص بالدائرة المعنية، وسلك آخر متحرك يتم توصيله بالطرف الآخر للآفوميتر مع أطراف المفتاح مع فك المصابيح الكهربية لفتح دائرة المصباح، فإذا كانت قراءة الأوميتر تقترب من الصفر دل على أن القطبية صحيحة. أما إذا كانت قراءة الآفوميتر ما لا نهاية دل على انعكاس القطبية ويجب تصحيحها وهذا موضح بالشكل (١٠-٤).



الشكل (١٠-٤)

ويمكن إجراء اختبار القطبية للبرايز ذات المفاتيح ،حيث يجب التأكد من أن الوجه الخارج من القاطع المستخدم لحماية الدائرة المعنية والموجود بلوحة التوزيع يدخل على مفتاح البريزة ويخرج منه إلى أحد أطراف البريزة.

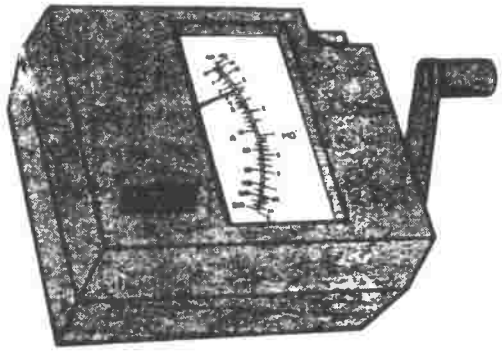
ويتم هذا الاختبار بالطريقة المبينة بالشكل (١٠-٥)، فإذا كانت قراءة الآفوميتر مساوية الصفر دل على أن القطبية صحيحة. أما إذا كانت قراءة الآفوميتر مالا نهاية دل على انعكاس القطبية ويجب تعديلها



الشكل (١٠-٥)

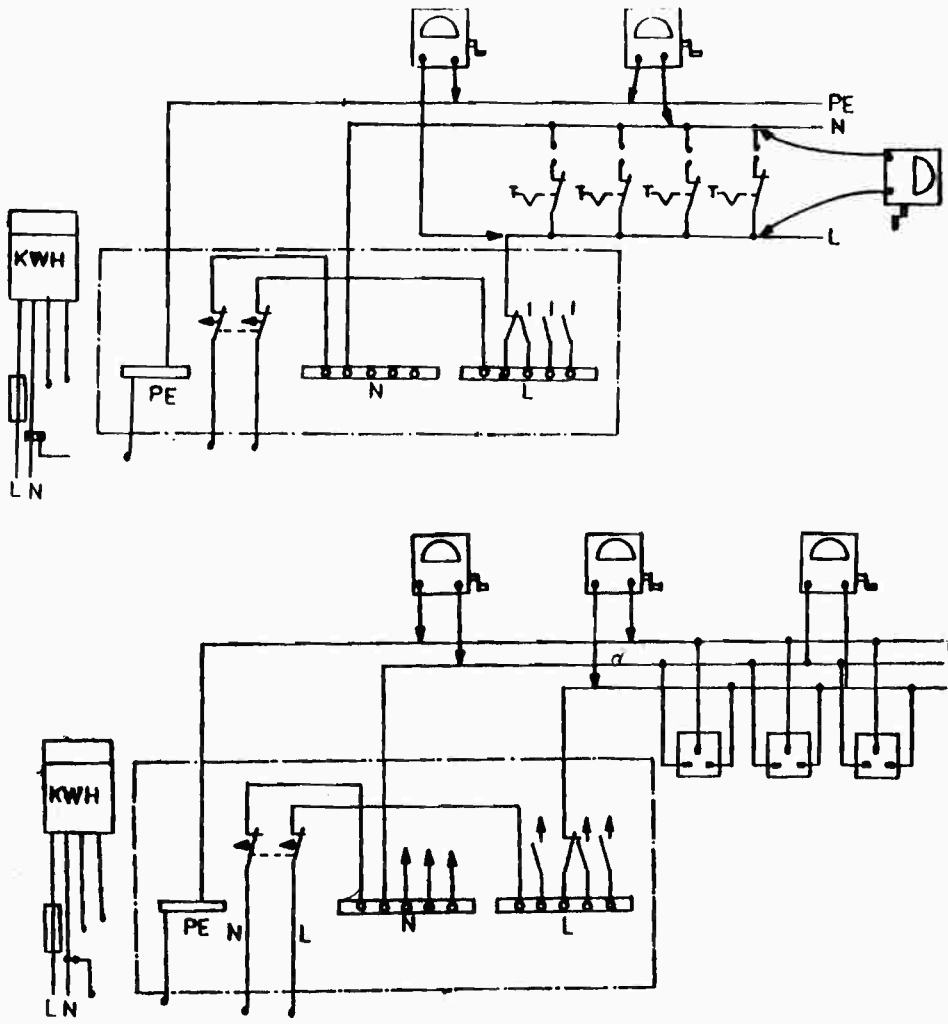
١٠ / ٤ - اختبار العزل

يستخدم جهاز الميجر Megger لقياس مقاومة العزل ، وهذا الجهاز مبين بالشكل (١٠-٦) ، حيث يتم ملامسة طرفى الميجر للنقاط المطلوب اختبار العزل بينها وإدارة يد الميجر، فيتولد جهد مقداره 500VDC (تيار مستمر) ثم تأخذ قراءة الجهاز.



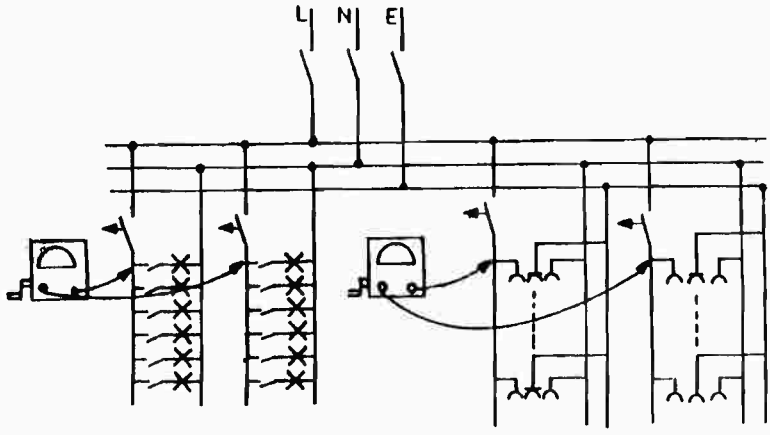
الشكل (١٠-٦)

والشكل (١٠-٧) يبين طريقة اختبار العزل لدوائر الإضاءة (أ) ودوائر البرايز (ب).



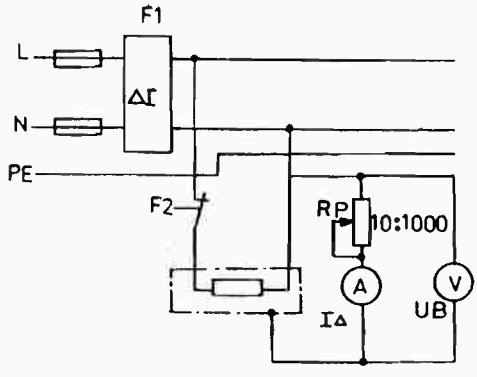
الشكل (١٠-٧)

أما الشكل (١٠-٨) فيبين طريقة اختبار العزل بين الدوائر الفرعية المختلفة باستخدام الميجر.



الشكل (١٠-٨)

١٠ / ٥ - اختبار قاطع التسرب الأرضى ELCB



الشكل (١٠-٩)

الشكل (١٠-٩) يوضح طريقة اختبار ELCB فى نظام TN ويجب ألا تقل المقاومة الداخلية للفولتميتر عن 10KΩ . فعند الضغط على الضاغط T ثم تغيير قيمة المقاومة Rp حتى يفصل قاطع التسرب الأرضى ونسجل قراءة الفولتميتر وقراءة جهاز الأميتر لحظة الفصل، وفى هذه الحالة فإن جهد التلامس الذى يمكن أن يتعرض له الشخص عند حدوث تسرب أرضى يساوى:

$$U_C = U - U_B$$

حيث إن:

جهد التلامس	U_C
جهد الوجه للمصدر الكهربى	U

قراءة جهاز الفولتميتر U_B

ويجب ألا يتعدى جهد التلامس 50V ولا يتعدى تيار التسرب I_Δ عن 30mA

١٠ / ٦ - إصلاح أعطال التركيبات الكهربية

الجدول (١٠-١) يعرض أهم أعطال التركيبات الكهربية فى المنازل وأسبابها المتوقعة والإجراءات المتبعة للإصلاح.

تحذير : يمنع بتاتاً تشغيل المصابيح الفلورسنت بعد ظهور سحابة سوداء عند أطرافها؛ لأن هذا يؤدى لتلف جهاز البدء. كما يمنع تشغيل وحدات الإضاءة الفلورسنت ذات المصباحين عند احتراق أحد المصباحين لإنها ستعطى إضاءة مرتعشة تؤدى إلى ارتفاع درجة حرارة جهاز البدء (الملف الكابح) واحتراقه.

الجدول (١٠-١)

مكان العطل	نوع العطل	الأسباب المتوقعة	الاجراءات المتبعة
مصباح متوهج	١ - المصباح لايضيء	- المصباح محترق - تثبيت غير جيد للمصباح خصوصا إذا كان بقاعدة مسننة - خلل فى المفتاح	- استبدال المصباح - ثبت المصباح جيداً - استبدل المفتاح
	٢ - المصباح يضيء وينطفيء عند تحريكه أو لمسه.	- تثبيت غير جيد للمصباح فى الدواية. - توصيل غير جيد للموصلات مع داوية المصباح.	- ثبت المصباح جيدا. - عد توصيل أسلاك المصباح مع نقاط التوصيل بالداوية.
مصباح فلورسنت	٢ - المصباح لايضيء	- تثبيت غير جيد للمصباح. - انقطاع التيار الكهربى عن المصباح. - خلل فى البادئ. - خلل بالملف الخانق - المصباح محترق - خلل بالمفتاح	- ثبت المصباح جيداً. - تأكد من أن قاطع الدائرة على وضع ON. - يستبدل البادئ. - يستبدل الملف الخانق. - يستبدل المصباح. - يستبدل المفتاح.
	٢ - فشل المصباح عند الإضاءة.	- خلل بالبادئ. - خلل بالمصباح.	- يستبدل البادئ. - يستبدل المصباح.
	٣ - إضاءة متقطعة	- خلل بالبادئ أو المصباح. - البادئ غير مناسب لقدرة المصباح.	- يستبدل البادئ أو المصباح. - استبدل البادئ بآخر مناسب.

تابع الجدول (١٠-١)

مكان العطل	نوع العطل	الأسباب المتوقعة	الاجراءات المتبعة
	٣ – ارتعاش بالإضاءة.	– خلل بالمصباح. – عيب بالبادئ.	– يستبدل المصباح. – يستبدل البادئ بآخر.
		– انخفاض جهد المصدر.	– يفحص جهد المصدر ويجب الا يقل عن 90% من الجهد المقنن.
	٤ – إضاءة أطراف المصباح عند توصيل التيار الكهربى للمصباح.	– تثبيت غير صحيح للمصباح. – خلل بالبادئ.	– ثبت المصباح جيداً. – استبدل البادئ بآخر.
	٥ – فشل فى إضاءة وحدة الإضاءة ذات المصباحين.	– خلل بالمصباح. – احتراق أحد المصباحين. – تلف أحد البادئات.	– استبدل المصباح. – استبدل المصباح المحترق. – استبدل البادئ التالف.
مصابيح الفلورسنت السريعة البدء	١ – فشل فى الإضاءة.	– عدم تأريض وحدة الإضاءة. – تراكم قازورات على المصباح. – انخفاض جهد المصدر.	– قم بتأريض وحده الإضاءة. – قم بإزالة القاذورات. – يجب الا يقل جهد المصدر عن 90% من الجهد المقنن.
		– مشكلة بالمصباح مثل إنكسار أحد مساميره أو تثبيت غير جيد للمصباح أو احتراق المصباح. – تلف جهاز البدء والذى يصل عمره إلى 100 :60 الف مرة تشغيل.	– مراجعة كلٌ من مسامير المصباح وقابس المصباح والمصباح والتأكد من سلامتهم واستبدل المصباح عند اللزوم. – استبدل وحدة الإضاءة بأكملها أو جهاز البدء أيهما أوفر.

تابع الجدول (١٠-١)

مكان العطل	نوع العطل	الأسباب المتوقعة	الاجراءات المتبعة
مصباح الفلورسنت بصفة عامة	١ - ظهور سحابة سوداء على أطراف المصباح مع فشل إضاءة المصباح.	- انتهاء العمر الافتراضي للمصباح وهو 20000 ساعة. - انخفاض جهد التشغيل مع تلف المصباح. - مقبس المصباح غير موصل جيداً مع تلف المصباح. - توصيل غير سليم مع تلف المصباح.	- استبدل المصباح. - التأكد من عدم انخفاض جهد المصدر ويمكن تحسينه باستخدام موصلات لها مساحة مقطع أكبر واستبدل المصباح. - استبدل المصباح مع التأكد من جودة التوصيل. - استبدل المصباح وعدل التوصيل.
قاطع الدائرة	١- فصل القاطع بمجرد وضعه على وضع ON.	- قصر عند مخارج القاطع. - قصر في أحد أحمال القاطع. - تلف القاطع.	- فحص القاطع وإزالة القصر. - فصل أحمال القاطع وإدخال حمل بعد الآخر لاكتشاف مكان القصر. - استبدل القاطع.
	٢ - فصل القاطع بعد فترة من تشغيل الأحمال.	- زيادة أحمال القاطع.	- تقليل أحمال القاطع ونقل بعضها إلى قاطع آخر. - استبدل القاطع بآخر مناسب.

تابع الجدول (١٠-١)

مكان العطل	نوع العطل	الأسباب المتوقعة	الاجراءات المتبعة
أنظمة الاتصالات الداخلية	١ - الوحدة تستقبل الصوت ولكن لاترسل صوت.	- مشكلة بضاغط الكلام/ السماع. - توصيل خاطئ.	- تستبدل ضاغط الكلام/ السماع أو تستبدل الوحدة باكملها. - يمكن التاكد من وجود خطأ بالتوصيل باستبدال الوحدة باخرى سليمة فإذا كانت المشكلة مازالت موجودة دل على أن التوصيل خاطىء والعكس بالعكس.
	٢ - وحدة فرعية عاطلة.	- خطأ فى التوصيل. - مشكلة بمفتاح الاختيار فى الوحدة الرئيسية. - خلل بالوحدة الفرعية.	- راجع التوصيلات الموجودة واستكملها أو عدلها. - التاكد من سلامة مفتاح الاختيار باستخدام آفوميتر. - تستبدل باخرى سليمة.
	٣ - نظام الاتصال الداخلى لايعمل	- انقطاع التيار الكهربى عن النظام. - احتراق أحد المصهرات الداخلية للنظام. - تلف بمصدر القدرة الداخلى للنظام (محول). - تلف الوحدة الأساسية.	- التاكد من وصول التيار الكهربى للنظام. - اختبار المصهرات. - اختبر مصدر القدرة الداخلى للنظام. - تستبدل الوحدة الأساسية.

تابع الجدول (١٠-١)

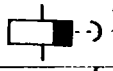
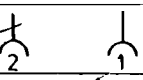
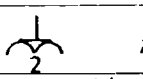
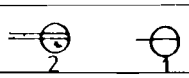
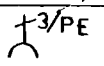
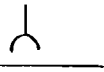
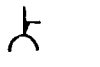
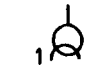
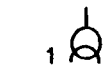
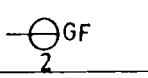
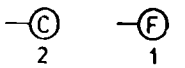
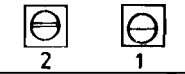
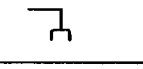
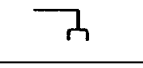
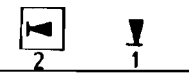
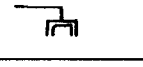
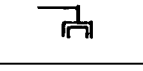
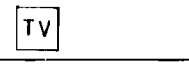
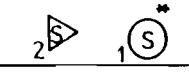
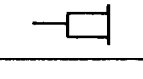
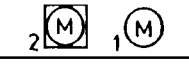
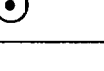
مكان العطل	نوع العطل	الأسباب المتوقعة	الاجراءات المتبعة
نظام الإنذار بالسرقة	١ – توقف جهاز الإنذار الصوتى (البوق) عن العمل عند فتح باب أو نافذة.	– البطاريات ضعيفة. – مشكلة فى دائرة التحكم – خلل بالبوق.	– تشحن البطاريات أو تستبدل عند تلفها. – مراجعة دائرة التحكم للتأكد من سلامتها. – التأكد من قيام كل عنصر فى دائرة التحكم بوظيفته. – استبدل البوق.
	٢ – حدوث إنذار صوتى بالرغم من غلق جميع الأبواب والنوافذ.	– تثبيت غير جيد لأحد أجهزة الاستشعار. – غلق غير جيد لأحد الأبواب أو النوافذ. – قطع فى حلقة دائرة الإنذار فى حالة الحلقة المغلقة. – قصر فى حلقة دائرة الإنذار المفتوحة عند أحد أجهزة الاستشعار.	– مراجعة تثبيت أجهزة الاستشعار. – مراجعة غلق الأبواب والنوافذ. – مراجعة حلقة دائرة الإنذار لاكتشاف مكان القطع. – مراجعة حلقة دائرة الإنذار لاكتشاف مكان القصر.

ملحق – ١ مقارنة بين الرموز العالمية والألمانية والأمريكية

م	البيـــان	الرمز العالمي	الرمز الألماني	الرمز الأمريكى
1	الأوجه الثلاثة	L1 L2 L3	L1 L2 L3	A B C
2	موصل وقاية	PE	PE PE	G
3	موصل تعادل	N	N N	N
4	موصل وقاية وتعادل			
5	ماسورة			
6	ماسورة تليفون			T
7	ماسورة هوائى تلفزيون			TV
8	ماسورة سماعات			S
9	أسلاك متقاطعة باتصال			
10	ماسورة مرنة			
11	أسلاك متقاطعة بدون اتصال			
12	تمديدات متجهة لأعلى			
13	تمديدات متجهة لأسفل			
14	أسلاك مخفية فى المونة			
15	أسلاك مكشوفة على السطح			
16	أسلاك مخفية تحت الأرضية			

تابع ملحق ١

م	البيـــان	الرمز العالمي	الرمز الألماني	الرمز الأمريكى
17	موصلين			
18	الأرضى			
19	مجرى متحرك			T T
20	ترانكات قضبان			B B
21	حوامل كابلات			C C
22	لوحة توزيع			
23	لوحة حريق			FA
24	مفتاح مفرد (قطب واحد)			S
25	مفتاح قطبين			S2
26	مفتاح تناوب (طرف سلم)			S3
27	مفتاح تصالبى (وسط سلم)			S4
28	مفتاح توالى (ثريا)			SS
29	مفتاح بحبل			* (S)
30	مفتاح بلمبة بيان			SP
31	مخفض إضاءة			
32	مفتاح زمنى			ST

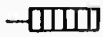
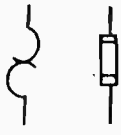
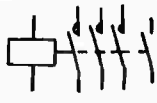
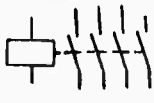
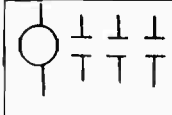
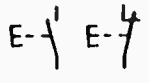
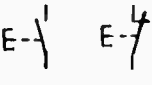
م	البيـــان	الرمز العالمى	الرمز الألماني	الرمز الأمريكى
33	اتوماتيك سلم			
34	ريلاى إمساك مفتاح صدمة			R
35	1 بريزة مفرد 2 بريزة مزدوجة			
36	بريزة ثلاثة أوجه			
37	بريزة خاصة مثل بريزة مكيف			
38	بريزة بمفتاح			
39	بريزة ماكينة حلاقة			
40	1 علبة توصيل لمروحة 2 علبة توصيل ساعة			
41	1 بريزة تليفون عام بالأرضى 2 بريزة مزدوجة بالأرضى			
42	بريزة تليفون عام تثبت بالحائط 1 أو بالأرضى 2			
43	بريزة تليفزيون			
44	سماعة كهربية ستثبت بالسقف 1 أو بالحائط 2			
45	ميكروفون على الحائط 1 أو على الأرض 2			
46	هوائى تليفزيون			
47	علبة تفريع			
48	علبه تفريع مسدودة			

م	البيـــان	الرمز العالمي	رمز الألماني	الرمز الأمريكى
49	مصباح اضاءة عام 1 يعمل بمفتاح بحبل 2	1	2 1	2 PS 1
50	وحدة إضاءة فلورسنت			
51	وحـــدة اضـــاءة فلورسنت غاطسة فى السقف			
52	وحدة إضاءة تضىء بصفقة مستديمة			
53	وحدة إضاءة طوارئ للخروج اتجاه واحد			
54	وحدة إضاءة طوارئ للخروج اتجاهين			
55	وحدة إضاءة طوارئ			
56	مصباح فلورسنت		X	V
57	وحدة كبح (ملف خانق)			
58	بادئ متوهج			
59	ضاغط			
60	ضاغط بلمبة بيان			
61	جرس			
62	محول بملفين			
63	قفل كهربى (فاتح باب)			D

تابع ملحق ١

م	البيـــان	الرمز العالمي	الرمز الألماني	الرمز الأمريكى
64	ساعة حائط كهربية			
65	بوق انذار من الحريق			
66	كاشف دخان			D
67	كاشف حرارة			H
68	وحدة تشغيل يدوية			E
69	لوحة بيان حريق			
70	تليفزيون			
71	تليفون			
72	وحدة اتصالات داخلية			
73	ثلاجة			
74	مكيف			
75	موقد كهربى			
76	غسالة كهربية			
77	غسالة أطباق			
78	مجفف ملابس			

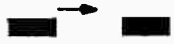
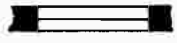
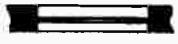
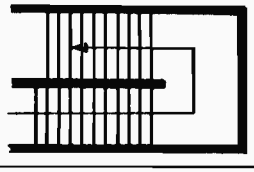
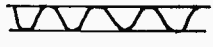
تابع ملحق ١

م	البيـــان	الرمز العالمي	الرمز الألماني	الرمز الأمريكى
79	مروحة شفط (شفاط)			
80	سخان ماء كهربى			
81	دفاية			
82	محرك كهربى			
83	مصهر			
85	قاطع دائرة			
86	بادئ محركات أتوماتيكى			
87	كونتاكتور ثلاثة أقطاب وريشة مساعدة مفتوحة			
88	محدد موجات جهد عابرة			
89	ضاغط بريشة مغلقة ومفتوحة			
90	عداد كيلو وات ساعة KWH			

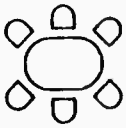
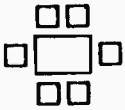
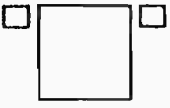
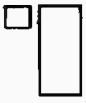
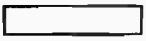
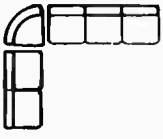
• يجب عدم الجمع بين رمز سماعة كهربيةتثبت بالسقف مع رمز مفتاح يعمل بحبل فى مخطط واحد.

ملحق – ٢ الرموز الإنشائية ورموز الأثاث

أولاً – الرموز الإنشائية :

م	البيـــان	الرمز العالمي
1	باب عادى درفة واحدة	
2	باب متارجح درفة واحدة	
3	باب منزلق درفة واحدة	
4	باب عادى درفتين	
5	نافذة عادية	
6	نافذة عادية بشيش	
7	سلم	
8	الأرض	
9	خرسانة مسلحة	
10	مونة	
11	طبقة عازلة حرارية	

ثانياً - رموز الأثاث :

البيـــان	الرمز	البيـــان	الرمز
بانيو		حوض حمام	
حوض مطبخ		قاعدة أفرنجى	
طاولة بست كراسى		طاولة بست كراسى	
سرير مزدوج 2m x 2m مع 2 كومدينو		سرير مفرد 0.9 x 1.9m مع كوميدينو	
دولاب		مكتب لفرد واحد	
ركنة تتكون من خمس مقاعد		مكتب لفردين	

المراجـــع

Refrences

1 - Trevor lin sley, ed 1990

Advanced Electrical Installation work. London. Edward Arnold.

2 - Maurice Lewis, ed 1989.

Questions and Answers in electrical Installation Technology. London. Stanley Thornes Publishers Ltd.

3 - Geoffrey burdett, ed 1992.

Home electrics. London. The David & charles.

4 - Jeff Markell, ed 1984

Residential wiring. USA. Reston Publishing Company, Inc.

5 - Cducan, EG stocks, ed 1991

Electrical Installation series (The Installation of cable system). Great britain. Stam Press ltd.

6 - Cducan, EG stocks, ed 1993

Electrical Installation series (The Installation of electrical Circuits). Great britain stam Press ltd.

7 - Cducan, EG stocks ed 1991

Electrical Installation series (systems of Electrical supply and Distribution). Great britain, stam Press Ltd.

8 - Floyd M.Mix, ed 1991

House wiring simplified. South Holland. Good heart-will cox company, Inc.

9 - W.E. steward and T.A. stubbs ed 1992

Modern wiring Practice. london. Publishers are the authors.

10 - Gunter Gseip, werner sturm ed, 1987

Electrical Installation Hand book. Germany. siemens Co.

11 - Maurice Lewis, ed 1989. Electrical Installation of technology: Theory and regulation. london. Stanley thornes (Publishers) Ltd.

12 - GTZ. ed 1984.

Technical drawing for elctrical Engineering 1. Basic Course. Germany (GTZ) Gmbh.

13 - GTZ. ed 1984.

Technical drawing for electrical Engineering 2. Basic Course. Germany (GTZ) Gmbh.

14 - Anthony Byers, ed 1970

Home lighting. Great britain. Ton bridge printers ltd.

15 - G.Davidson and L.C Lamb. ed 1989. Electricity in the home, Great britain. Hodder and stoughton.

16 - Clyde N.Herrick, ed 1975

Electlical wiring principles and practices. New Jersey. Prentice.

Hall, Inc.

17 - Gray Rockis, ed 1978. Residential wiring. USA. American Technical publishers, Inc.

18 - Legrand Co. ed 1984, 1986, 1990, 1994

Electrical Fittings and wiring Accessories Catalogue, france, legrand Co.