

الباب العاشر
فحص التركيبات الكهربائية وإصلاح الأعطال

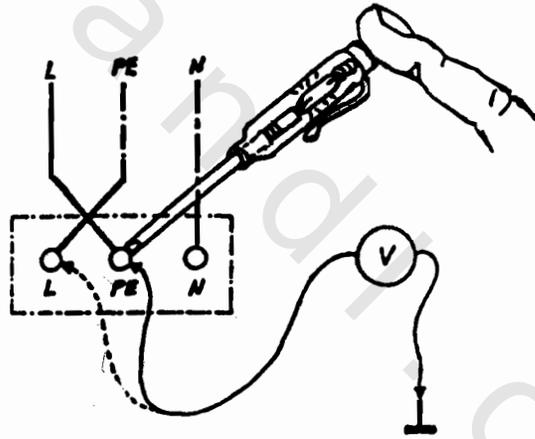
obeikandi.com

فحص التركيبات الكهربائية وإصلاح الأعطال

١ / ١٠ - فحوصات خط الوقاية

فيما يلي أهم الفحوصات التي تجرى على خط الوقاية PE:

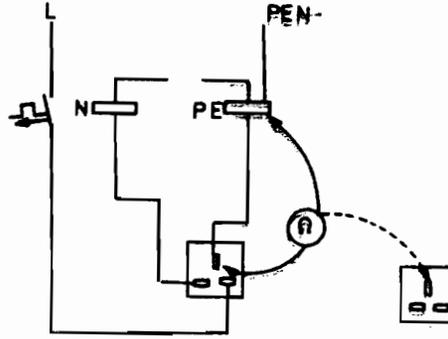
- ١- التأكد من أن خط الوقاية PE لونه أصفر أخضر
- ٢- التأكد من أن مساحة مقطع خط الوقاية يتبع الجدول (٢-٣) (الباب الثاني).
- ٣- التأكد من إن التوصيل صحيح ويمكن التحقق من ذلك باستخدام مفك الإختبار أو جهاز الأفوميتر، وذلك للتأكد من عدم انعكاس وجه مع خط الوقاية وذلك بالطريقة المبينة بالشكل (١-١٠).



الشكل (١-١٠)

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

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

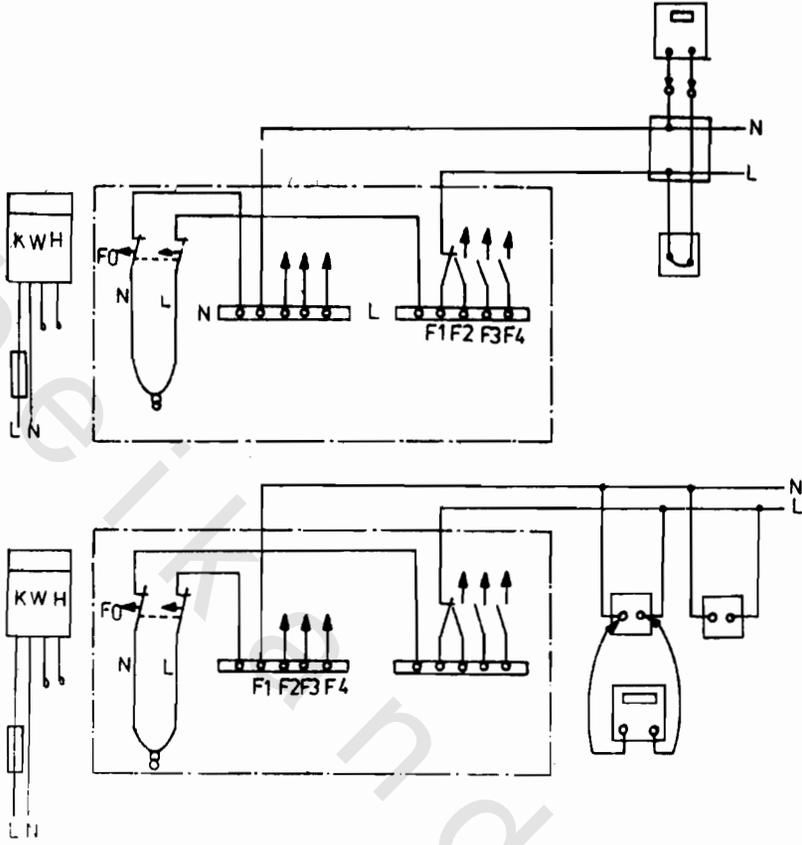


الشكل (٢-١٠)

٢ / ١٠ - اختبار الاستمرارية

الشكل (٣-١٠) 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 F₀ ولنفرض أننا نود اختبار دائرة الإنارة المحمية بالقاطع F₁ فى هذه الحالة نغلق القاطع F₁ 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 البراييز، حيث يتم غلق القاطع الذى يحمى دائرة البراييز وقياس المقاومة عند أطراف البراييز المختلفة، فإن كانت المقاومة صفراً دل على الاستمرارية، وإذا كانت المقاومة مالا نهاية دل على وجود فتح بالدائرة وهذا مبين بالشكل (ب).



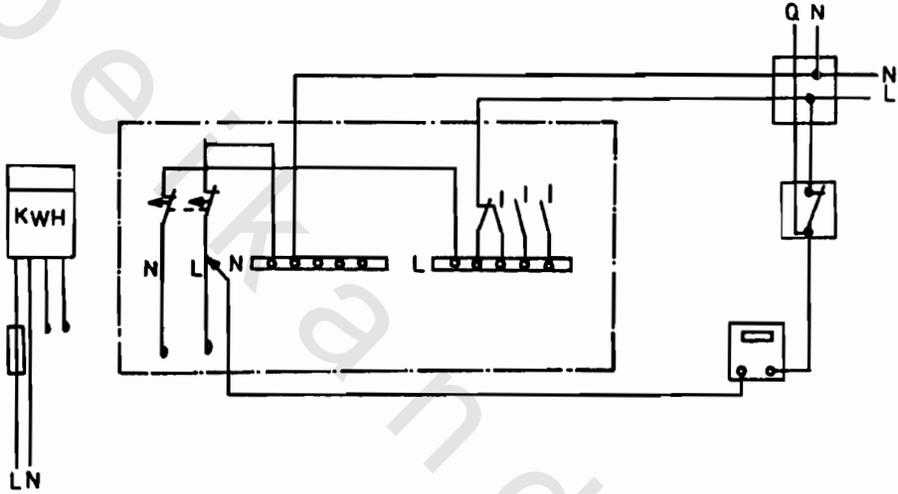
الشكل (١٠-٣)

٣/١٠ - اختبار القطبية

المقصود باختبار القطبية هو التأكد من إن الوجه الخارج من قاطع الحماية الموجود 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

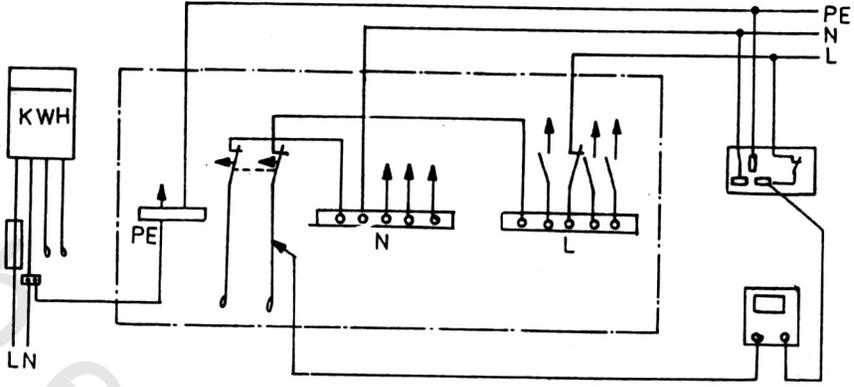
جهاز الآفوميتر حيث يستخدم كجهاز أوميتر لقياس المقاومة مع استخدام سلك طويل يتم توصيله بالوجه الداخل على القاطع الخاص بالدائرة المعنية، وسلك آخر متحرك يتم توصيله بالطرف الآخر للآفوميتر مع أطراف المفتاح مع فك المصابيح الكهربائية لفتح دائرة المصباح، فإذا كانت قراءة الأوميتر تقترب من الصفر دل على أن القطبية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



الشكل (٤-١٠)

ويمكن إجراء اختبار القطبية للبراييز 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.

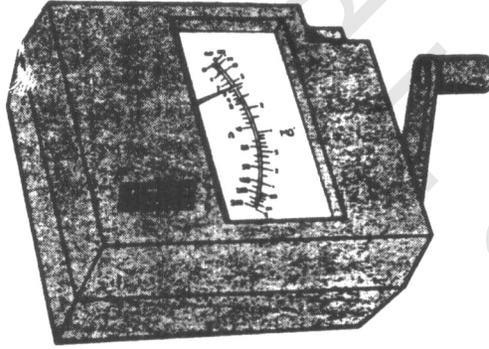
ويتم هذا الاختبار بالطريقة المبينة بالشكل (٥-١٠)، فإذا كانت قراءة الآفوميتر مساوية للصفر دل على أن القطبية صحيحة. أما إذا كانت قراءة الآفوميتر ما لا نهاية دل على انعكاس القطبية ويجب تعديلها



الشكل (٥-١٠)

١٠/٤ - اختبار العزل

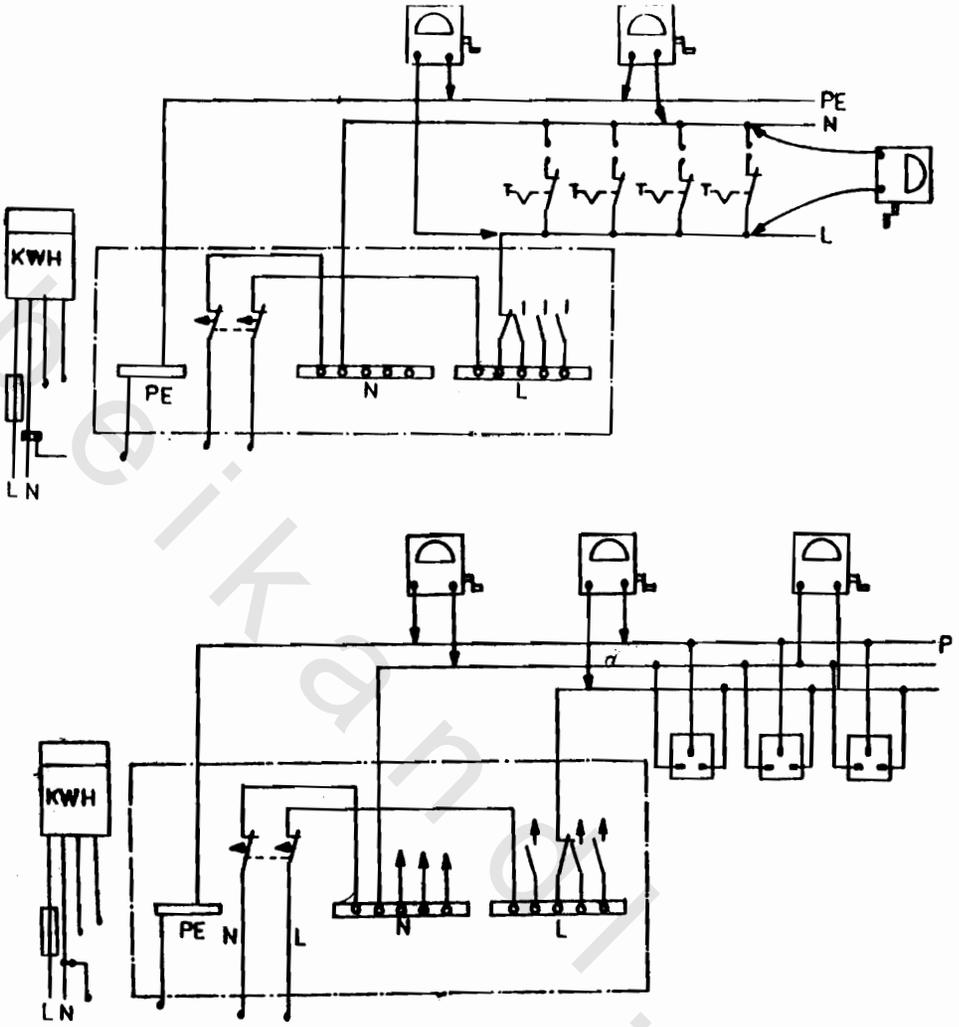
يستخدم جهاز الميجر Megger لقياس مقاومة العزل ، وهذا الجهاز مبين بالشكل (٦-١٠) ، حيث يتم ملامسة طرفي الميجر للنقاط المطلوب اختبار العزل بينها وإدارة يد الميجر، فيتولد جهد مقداره 500VDC (تيار مستمر) ثم تأخذ قراءة الجهاز.



الشكل (٦-١٠)

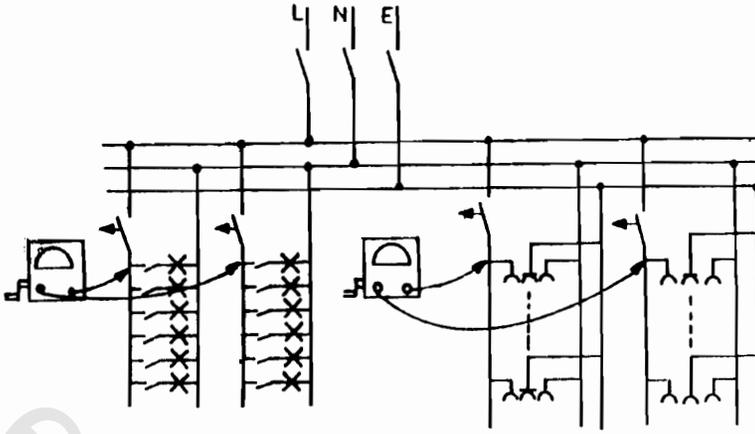
والشكل (٧-١٠) يبين طريقة اختبار العزل لدوائر الإضاءة (أ) ودوائر البرايز

(ب).



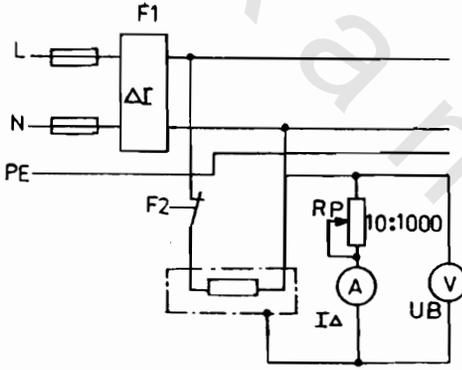
الشكل (٧-١٠)

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



الشكل (٨-١٠)

٥/١٠ - اختبار قاطع التسرب الأرضي ELCB



الشكل (٩-١٠)

الشكل (٩-١٠) يوضح طريقة اختبار ELCB في نظام TN ويجب ألا تقل المقاومة الداخلية للفولتميتر عن $10K\Omega$. فعند الضغط على الضاغط T ثم تغيير قيمة المقاومة RP حتى يفصل قاطع التسرب الأرضي ونسجل قراءة الفولتميتر وقراءة جهاز الأميتر لحظة الفصل، وفي هذه الحالة فإن جهد

التلامس الذي يمكن أن يتعرض له الشخص عند حدوث تسرب أرضي يساوي:

$$U_c = U - U_B$$

حيث إن:

U_c جهد التلامس

U جهد الوجه للمصدر الكهربى

ويجب ألا يتعدى جهد التلامس 50V ولا يتعدى تيار التسرب I_{Δ} عن 30mA

١٠/٦ - إصلاح أعطال التركيبات الكهربائية

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

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

الجدول (١٠-١)

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

تابع الجدول (١٠-١)

الاجراءات المتبعة	الأسباب المتوقعة	نوع العطل	مكان العطل
<ul style="list-style-type: none"> - يستبدل المصباح . - يستبدل البادئ بآخر . - يفحص جهد المصدر ويجب الا يقل عن 90% من الجهد المقنن . - ثبت المصباح جيداً . - استبدل البادئ بآخر . - استبدل المصباح . - استبدل المصباح المحترق . - استبدل البادئ التالف . 	<ul style="list-style-type: none"> - خلل بالمصباح . - عيب بالبادئ . - انخفاض جهد المصدر . - تثبيت غير صحيح للمصباح . - خلل بالبادئ . - خلل بالمصباح . - احتراق أحد المصباحين . - تلف أحد البادئات . 	<ul style="list-style-type: none"> ٣ - ارتعاش بالإضاءة . ٤ - إضاءة أطراف المصباح عند توصيل التيار الكهربى للمصباح . ٥ - فشل فى إضاءة وحدة الإضاءة ذات المصباحين . 	
<ul style="list-style-type: none"> - قم بتأريض وحدة الإضاءة . - قم بإزالة القاذورات . - يجب الا يقل جهد المصدر عن 90% من الجهد المقنن . - مراجعة كل من مسامير المصباح وقابس المصباح والمصباح والتأكد من سلامتهم واستبدل المصباح عند اللزوم . - استبدل وحدة الإضاءة بأكملها أو جهاز البدء أيهما أوفر . 	<ul style="list-style-type: none"> - عدم تأريض وحدة الإضاءة . - تراكم قاذورات على المصباح . - انخفاض جهد المصدر . - مشكلة بالمصباح مثل إنكسار أحد مساميره أو تثبيت غير جيد للمصباح أو احتراق المصباح . - تلف جهاز البدء والذى يصل عمره إلى 100 : 60 ألف مرة تشغيل . 	<ul style="list-style-type: none"> ١ - فشل فى الإضاءة . 	<p>مصابيح الفلورسنت السريعة البدء</p>

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 الاقتراضى للمصباح وهو 20000 ساعة. - انخفاض جهد التشغيل مع تلف المصباح.	- استبدال المصباح. - التأكد من عدم انخفاض جهد المصدر ويمكن تحسينه باستخدام موصلات لها مساحة مقطع أكبر واستبدال المصباح. - استبدال المصباح مع مقبس المصباح غير موصّل جيداً مع تلف المصباح. - التأكد من جودة التوصيل. - استبدال المصباح وعدّل التوصيل.
قاطع الدائرة	١- فصل القاطع بمجرد وضعه على وضع ON.	- قصر عند مخارج القاطع. - قصر فى أحد أحمال القاطع. - تلف القاطع.	- فحص القاطع وإزالة القصر. - فصل أحمال القاطع وإدخال حمل بعد الآخر لاكتشاف مكان القصر. - استبدال القاطع.
٢ - فصل القاطع بعد فترة من تشغيل الأحمال.	- زيادة أحمال القاطع.	- تقليل أحمال القاطع ونقل بعضها إلى قاطع آخر. - استبدال القاطع بآخر مناسب.	

تابع الجدول (١٠-١)

الاجراءات المتبعة	الاسباب المتوقعة	نوع العطل	مكان العطل
<p>- تستبدل ضاغط الكلام / السماع أو تستبدل الوحدة بأكملها.</p> <p>- يمكن التأكد من وجود خطأ بالتوصيل باستبدال الوحدة بأخرى سليمة فإذا كانت المشكلة مازالت موجودة دل على أن التوصيل خاطيء والعكس بالعكس.</p>	<p>- مشكلة بضاغط الكلام / السماع.</p> <p>- توصيل خاطئ.</p>	<p>١ - الوحدة تستقبل الصوت ولكن لا ترسل صوت.</p>	<p>انظمة الاتصالات الداخلية</p>
<p>- راجع التوصيلات الموجودة واستكملها أو عدلها.</p> <p>- التأكد من سلامة مفتاح الاختيار باستخدام أفوميتر.</p> <p>- تستبدل بأخرى سليمة.</p>	<p>- خطأ فى التوصيل.</p> <p>- مشكلة بمفتاح الاختيار فى الوحدة الرئيسية.</p> <p>- خلل بالوحدة الفرعية.</p>	<p>٢ - وحدة فرعية عاطلة.</p>	
<p>- التأكد من وصول التيار الكهربى للنظام.</p> <p>- اختبار المصهرات.</p> <p>- اختبر مصدر القدرة الداخلى للنظام.</p> <p>- تستبدل الوحدة الأساسية.</p>	<p>- انقطاع التيار الكهربى عن النظام.</p> <p>- احتراق أحد المصهرات الداخلية للنظام.</p> <p>- تلف بمصدر القدرة الداخلى للنظام (محول).</p> <p>- تلف الوحدة الأساسية.</p>	<p>٣ - نظام الاتصال الداخلى لا يعمل</p>	

تابع الجدول (١٠-١)

الاجراءات المتبعة	الاسباب المتوقعة	نوع العطل	مكان العطل
<ul style="list-style-type: none"> - تشحن البطاريات أو تستبدل عند تلفها. - مراجعة دائرة التحكم للتأكد من سلامتها. - التأكد من قيام كل عنصر في دائرة التحكم بوظيفته. - استبدال البوق. 	<ul style="list-style-type: none"> - البطاريات ضعيفة. - مشكلة في دائرة التحكم - خلل بالبوق. 	<ul style="list-style-type: none"> ١ - توقف جهاز الإنذار الصوتي (البوق) عن العمل عند فتح باب أو نافذة. 	نظام الإنذار بالسرقة
<ul style="list-style-type: none"> - مراجعة تثبيت أجهزة الاستشعار. - مراجعة غلق الأبواب والنوافذ. - مراجعة حلقة دائرة الإنذار لاكتشاف مكان القطع. - مراجعة حلقة دائرة الإنذار لاكتشاف مكان القصر. 	<ul style="list-style-type: none"> - تثبيت غير جيد لأحد أجهزة الاستشعار. - غلق غير جيد لأحد الأبواب أو النوافذ. - قطع في حلقة دائرة الإنذار في حالة الحلقة المغلقة. - قصر في حلقة دائرة الإنذار المفتوحة عند أحد أجهزة الاستشعار. 	<ul style="list-style-type: none"> ٢ - حدوث إنذار صوتي بالرغم من غلق جميع الأبواب والنوافذ. 	

obeikandi.com

ملحق ١ - مقارنة بين الرموز العالمية والألمانية والأمريكية

الرمز الأمريكي	الرمز الألماني	الرمز العالمي	البيان	م
A _____ B _____ C _____	L1 _____ L2 _____ L3 _____	L1 _____ L2 _____ L3 _____	الأوجه الثلاثة	1
G _____	PE _____ PE _____	PE _____	موصل وقاية	2
N _____	N _____ N _____	N _____	موصل تعادل	3
	_____	_____	موصل وقاية وتعادل	4
	_____	_____	ماسورة	5
-----T-----			ماسورة تليفون	6
-----TV-----			ماسورة هوائي تلفزيون	7
-----S-----			ماسورة سماعات	8
llll	~~~~~	~~~~~	أسلاك متقاطعة باتصال	9
⊥	⊥	⊥	ماسورة مرنة	10
+	+	+	أسلاك متقاطعة بدون اتصال	11
↗	↗	↗	تمديدات متجهة لأعلى	12
↘	↘	↘	تمديدات متجهة لأسفل	13
_____	≡		أسلاك مخفية في المونة	14
-----	≡		أسلاك مكشوفة على السطح	15
-----	≡	≡	أسلاك مخفية تحت الأرضية	16

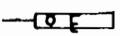
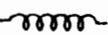
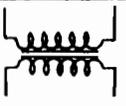
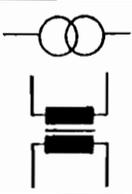
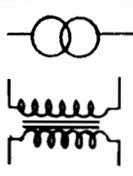
تابع ملحق ١

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

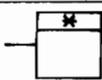
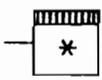
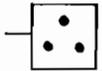
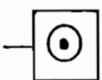
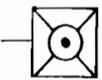
تابع ملحق ١

الرمز الأمريكي	الرمز الألماني	الرمز العالمي	البيان	م
			اتوماتيك سلم	33
R			ريلاي إمساك مفتاح صدمة)	34
			1 بريزة مفرد 2 بريزة مزدوجة	35
			بريزة ثلاثة أوجه	36
			بريزة خاصة مثل بريزة مكيف	37
			بريزة بمفتاح	38
			بريزة ماكينة حلاقة	39
			1 علبة توصيل مروحة 2 علبة توصيل ساعة	40
			1 بريزة تليفون عام بالأرضي 2 بريزة مزدوجة بالأرضي	41
			بريزة تليفون عام مثبت بالخائط 1 أو بالأرضي 2	42
			بريزة تليفزيون	43
			سماعة كهربية ستثبت بالسقف 1 أو بالخائط 2	44
			ميكروفون على الخائط 1 أو على الأرض 2	45
			هوائي تليفزيون	46
			علبة تفرع	47
			علبة تفرع مسدودة	48

تابع ملحق ١

الرمز الأمريكي	رمز الألماني	الرمز العالمي	البيان	م
			مصباح اضاءة عام 1 يعمل بمفتاح بحبل 2	49
			وحدة اضاءة فلورسنت	50
			وحدة اضاءة فلورسنت غطاسة في السقف	51
			وحدة اضاءة تضيء بصفحة مستديمة	52
			وحدة اضاءة طوارئ للخروج اتجاه واحد	53
			وحدة اضاءة طوارئ للخروج اتجاهين	54
			وحدة اضاءة طوارئ	55
			مصباح فلورسنت	56
			وحدة كبح (ملف خائق)	57
			بادئ متوهج	58
			ضاغط	59
			ضاغط بلمبة بيان	60
			جرس	61
			محول بملفين	62
			قفل كهربى (فاتح باب)	63

تابع ملحق ١

م	البيان	الرمز العالمي	الرمز الألماني	الرمز الأمريكي
64	ساعة حائط كهربية			
65	بوق انذار من الحريق			
66	كاشف دخان			
67	كاشف حرارة			
68	وحدة تشغيل يدوية			
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

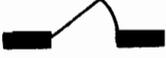
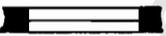
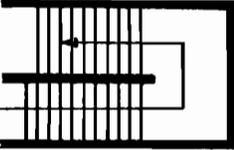
م	البيان	الرمز العالمي	الرمز الألماني	الرمز الأمريكي
79	مروحة شفط (شفاط)			
80	سخان ماء كهربى			
81	دفاية			
82	محرك كهربى			
83	مصهر			
85	قاطع دائرة			
86	بادئ محركات أتوماتيكي			
87	كونتاكطور ثلاثة أقطاب وريشة مساعدة مفتوحة			
88	محدد موجات جهد عابرة			
89	ضاغط بريشة مغلقة ومفتوحة			
90	عداد كيلو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

• يجب عدم الجمع بين رمز سماعة كهربية تثبت بالسقف مع رمز مفتاح يعمل

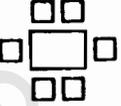
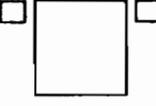
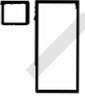
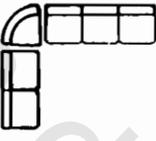
بحبل فى مخطط واحد.

ملحق ٢ - الرموز الإنشائية ورموز الأثاث

أولاً - الرموز الإنشائية:

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

ثانياً - رموز الأثاث :

البيان	الرمز	البيان	الرمز
بانيتو		حوض حمام	
حوض مطبخ		قاعدة أفرنجي	
طاولة بست كراسي		طاولة بست كراسي	
سرير مزدوج 2m x 2m مع 2 كوميدينو		سرير مفرد 0.9 x 1.9m مع كوميدينو	
دولاب		مكتب لفرد واحد	
ركنة تتكون من خمس مقاعد		مكتب لفردين	

المراجع

References

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

Electlcal 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.